

REPÚBLICA ARGENTINA

EL NORTE DE LA PATAGONIA

Tomo II: Estrategias y Proyectos

COMISIÓN DE
ESTUDIOS HIDROLÓGICOS
BAILEY WILLIS

1911 - 1914

EDITORES Y REDACTORES
GERARDO MARIO DE JONG
EDUARDO MIGUEL BESSERA
MARCOS DAMIÁN MARE

AÑO 2017



CONICET



REPÚBLICA ARGENTINA

**EL NORTE
DE LA PATAGONIA**

Tomo II: Estrategias y Proyectos

**COMISIÓN DE
ESTUDIOS HIDROLÓGICOS
BAILEY WILLIS
1911 – 1914**

**EDITORES Y REDACTORES
GERARDO MARIO DE JONG
EDUARDO MIGUEL BESSERA
MARCOS DAMIÁN MARE
Año 2016**



EL NORTE DE LA PATAGONIA

Tomo II: Estrategias y Proyectos

por la

COMISIÓN DE
ESTUDIOS HIDROLÓGICOS
BAILEY WILLIS
1911 – 1914

EDITORES Y REDACTORES

Gerardo Mario de Jong
Eduardo Miguel Bessera
Marcos Damián Mare

Responsable de la cartografía:	Marcos Damián Mare
Procesamiento SIG:	Germán Gabriel Pérez
Digitalización de originales:	Catalina Coali (Biblioteca Central APN)
Coordinación de transcripciones:	Carolina Andrea Di Nicolo

PROYECTO PIP-514 CONICET

"Segundo Informe de la Comisión de Estudios Hidrológicos"

Investigadores

Susana Ofelia Bandieri	CONICET – UNCo (Directora)
Gerardo Mario de Jong	UNCo (Responsable de la redacción y la edición)
Graciela Blanco	CONICET - UNCo
Marcos Damián Mare	UNCo
Eduardo Miguel Enrique Bessera	APN

Becarios

Germán Gabriel Pérez	CONICET - UNCo
Carolina Andrea Di Nicolo	CONICET - UNCo

Equipo de Traducción de la Universidad Nacional del Comahue.

Proyecto PIN I 04/H159 – F. Hum. UNCo. "Historia de la Patagonia. Modalidades de desarrollo y acumulación públicas y privadas: consecuencias territoriales y medioambientales (fines del siglo XIX y XX)"

Tradectoras Públicas de Inglés de la Facultad de Lenguas (FADEL) – UNCo.

<i>Integrantes:</i>	<i>Asesoras y colaboradoras:</i>
Diana Raimondo	Martha Bianchini
Alba Mora	Romina Carabajal
Romina Sánchez	Leticia Pisani
	Sara Salinas

Corrector de Estilo

Prof. Mario Gercek

COLABORADORES

Revisor de contenidos hidrológicos: Ing. José Luis Valicenti

Transcripciones: Carolina Di Nicolo; Germán Pérez; Marina Schmidt; Alicia Di Tomaso; Romina Gutierrez; Gisela Di Nicolo; Gina Fasano; Jonatan Wheeler; Nelson García; Daniela Torrisi.

José Mare y Kerrie Strong

Otras instituciones que colaboraron para posibilitar la edición del Libro:

Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC)

Willis, Bailey

El norte de la Patagonia II : estrategias y proyectos / Bailey Willis ; contribuciones de Susana Bandieri ... [et al.] ; editado por Gerardo Mario De Jong ; Eduardo Miguel Bessera ; Marcos Damián Mare. - 1a edición especial - Neuquén : EDUCO - Universidad Nacional del Comahue, 2017.

Libro digital, PDF 558 p.- "EF/FXF "45"z"38"eo 0

Edición para Administración de Parques Nacionales

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-604-501-8

1. Hidrogeología. 2. Mapa Topográfico. 3. Patagonia. I. Bandieri, Susana, colab. II. De Jong, Gerardo Mario, ed. III. Bessera, Eduardo Miguel, ed. IV. Mare, Marcos Damián, ed. V. Raimondo, Diana, trad. VI. Mora, Alba, trad. VII. Sánchez, Romina, trad. VIII. Título.

CDD 551.48

La edición y publicación de este libro fue posible en el marco del “Convenio de colaboración, distribución de resultados y cooperación técnica interinstitucional entre el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, la Universidad Nacional del Comahue y la Administración de Parques Nacionales”

La presente publicación tiene carácter NO COMERCIAL
Se adjuntan mapas de la obra en DVD

ÍNDICE DEL CONTENIDO DEL LIBRO

<u>PRÓLOGO</u>	IX
<u>PREFACIO HISTÓRICO</u>	XVII
EL NORTE DE LA PATAGONIA. TOMO II	
<u>PREFACIO</u>	7
<u>PARTE 1:</u>	
<u>Capítulo I: INFORME SOBRE EL PARQUE NACIONAL DEL SUR ALREDEDOR DEL LAGO NAHUEL HUAPI</u>	11
Contenidos:	
I - La descripción y enumeración previa de los atributos considerados.	11
II - Descripción de la región escrita en 1915.	13
III - El Parque Nacional y la donación del Dr. Francisco P. Moreno.	16
IV - La Ley de Parque Nacional del Sur: consideraciones previas.	18
V - Proyecto del pueblo de Bariloche: centro del turismo.	22
VI - Parque Nacional de Monte Rainier: observaciones realizadas por B. Willis en 1938.	27
ANEXO del capítulo I: NÓMINA DE VISTAS	32
<u>Capítulo II: COLONIZACIÓN Y FOMENTO DEL DESARROLLO</u>	36
Contenidos:	
I - Observaciones del autor acerca de la colonización (1938).	36
II - Carta dirigida al señor Ministro de Obras Públicas por el autor, acerca de la colonización y fomento de la Región Andina, 1913.	37
III - Principios de una base de fomento de ferrocarriles, tierras, agua y fuerza motriz.	52
IV - Base de un acuerdo de fomento (continuación): relaciones recíprocas entre el Gobierno y una empresa de fomento, Sindicato [o Corporación].	53

Capítulo III: FERROCARRILES Y CAMINOS REALES; estudios topográficos para sus trazas y otros aprovechamientos 59

Contenidos:

I - Observaciones realizadas por Bailey Willis en 1938.	59
A - Estudios relacionados al ferrocarril desde San Antonio al lago Nahuel Huapi, con selección del sitio del punto terminal y otros ramales del mismo.	60
B - Extensión del ferrocarril (o camino real) hasta San Martín de los Andes y empalme con el ferrocarril Sur.	63
C - Trazado del ferrocarril y el camino real desde el lago Nahuel Huapi hasta la Colonia de 16 de Octubre.	64
D - Observaciones sobre los ramales estudiados del Ferrocarril y sus empalmes considerados como un sistema ferroviario del Sur de la Patagonia.	66
II - Informe del Ingeniero W. B. Lewis sobre el estudio del trazado del ferrocarril desde el lago Nahuel Huapi hasta la Colonia 16 de Octubre.	70
III - Emplazamientos generadores de energía y FFCC eléctricos existentes y proyectados.	123
IV - Informe del Ingeniero Reaburn sobre el levantamiento del ferrocarril en la sección que se encuentra entre Huanu Luan y el lago Nahuel Huapi.	180
V - Informe sobre caminos del Ingeniero J. C. Mercer.	185

Capítulo IV: LA CIUDAD INDUSTRIAL DE NAHUEL HUAPI 199

Contenidos:

I - Informe preliminar del Jefe de la Comisión de Estudios Hidrológicos, Geólogo Bailey Willis.	199
II - Mapa general del sitio, con inclusión del lago Limay.	206
III - Plano de la triangulación del sitio, con mojones.	209
IV - Ubicación de la ciudad de Nahuel Huapi: descripción del sitio y el plano.	212
V - Proyecto de la ciudad.	220
VI - Informe de la Comisión de Estudios Hidrológicos sobre el punto terminal del ferrocarril San Antonio-Nahuel Huapi. Incluye aspectos relativos a Expropiaciones, propiedad de la tierra y nómina de los propietarios en 1912.	250
VII - Expropiaciones, propiedad de la tierra, nómina de los propietarios y expropiaciones en la zona de influencia de la ciudad Nahuel Huapi.	260

VIII – Obras preliminares en el terreno destinadas a la ciudad industrial	281
--	-----

<u>Capítulo V: EMBALSE DEL RÍO LIMAY Y FORMACIÓN DEL LAGO LIMAY</u>	286
--	-----

Contenidos:

I - Embalse del río y formación del lago Limay.	286
II - Vista del lago Limay, con la Ciudad de los Césares.	288
III - Observaciones, 1938. B.W.	288
IV - Objetivos del embalse.	290
V - Proyectos alternativos del dique.	291

PARTE 2:

<u>Capítulo VI: LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS</u>	297
--	-----

Contenidos:

I - El mapa topográfico de la Argentina; ¿Qué es un mapa topográfico? y carta dirigida al señor Dr. Lopez Mañán el 19 de Julio de 1913 por parte de Bailey Willis.	297
II - Trabajos topográficos ejecutados en la Patagonia, República Argentina, por la Comisión de Estudio Hidrológicos.	311
III - Informe sobre la triangulación ejecutada desde San Antonio hasta el lago Nahuel Huapi por parte del Ingeniero Otto Luegenbuhl.	322
IV - Informe sobre la nivelación, Ingeniero Walter Graenacher.	339
V - Recorridos, observaciones e informes varios	344
VI - Descripción general de la cordillera argentina, desde el lago Nahuel Huapi hasta el lago Huechulafquen.	359

<u>Capítulo VII: PROYECTO VALCHETA</u>	384
---	-----

Contenidos:

I - Presentación general del Proyecto Valcheta.	384
II - Contenidos del informe del proyecto Valcheta, parte general.	390
III - Contenidos del informe del proyecto Valcheta, parte técnica.	397
IV - Calculo de uso del agua en las áreas rurales, el valle y el pueblo de Valcheta, sin considerar el riego.	401
V - Parte técnica de la ingeniería del aprovechamiento.	403
VI - Detalles de la obra de la represa Valcheta.	408

MISCELÁNEAS	429
Documentos varios de la C.E.H.	432
- Lluvia media anual.	
- Curvas de temperatura.	
- Síntesis de los proyectos de la Comisión de Estudios Hidrológicos	
- Nómina de proyectos estudiados desde marzo, 1911, hasta abril, 1914.	
Narraciones descriptivas:	442
- Desde Bariloche hasta Las Bayas, por Bailey Willis.	
- La Cordillera Argentina, por J.R. Pemberton.	
- Argentina y Chile. Comparación y contraste de las americas templadas.	
Informes técnicos:	498
- Estudio de las maderas de la Cordillera en el laboratorio de U.S. Forest Service.	
- Report of fisheries of the Cordillera, by H.H. Kelly.	

PRÓLOGO

La edición de la documentación correspondiente a los informes científicos, así como de aquella concerniente a los proyectos elaborados por la Comisión de Estudios Hidrológicos, ha sido posible mediante un convenio firmado por la Universidad Nacional del Comahue, el CONICET y la Administración de Parques Nacionales. Participaron investigadores de las dos primeras instituciones, con financiamiento del Conicet. A ello se sumó un pequeño pero muy oportuno aporte de la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC). Los documentos que salen a la luz fueron la responsabilidad del director de la mencionada Comisión, el Geólogo norteamericano Bailey Willis, formado en Europa y con una amplia experiencia obtenida en ese continente y en el oeste de su país. Estos trabajos reunidos en un único volumen, se caracterizan por la creatividad y la capacidad de abordar la complejidad del desarrollo socioeconómico. La capacidad de análisis, el rigor científico de los diagnósticos y proyectos, los que tienen una sorprendente calidad y magnitud, no explican las razones técnicas que pudiesen aducirse para que fuesen ignorados durante 102 años. Después de realizados, nuestra querida patria, la República Argentina, todavía sigue debiéndole a la Patagonia y a sus habitantes la concreción de esos proyectos y tantos otros que han sido debidamente estudiados posteriormente, sin que por eso se hubiese obtenido una esperada respuesta de los grupos hegemónicos nacionales que siempre se opusieron al desarrollo del interior del país. La confrontación de los contenidos del presente libro con el subdesarrollo actual, exhibe la magnitud de aquello que nuestro país pudo llegar a ser y que, además, muchos quisimos llevar adelante en nuestras vidas. Bailey Willis esperaba una respuesta a esas inquietudes desde los inicios de la actividad de la Comisión de Estudios Hidrológicos, cuando se firmó el contrato en setiembre de 1910. Aun cuando los trabajos según el contrato y sus prórrogas terminaron en junio de 1914, se concretó un nuevo contrato de un año de duración. Este último estipuló la preparación de los documentos para un segundo tomo que sería continuidad del primero, también titulado “El Norte de la Patagonia” y cuyo subtítulo sería “Estudios y Proyectos”, cuyo objetivo fue el de la preparación de los borradores de esos trabajos que ahora se hacen públicos. Bailey Willis, después de mencionar los dos motivos iniciales que impulsaron la creación de la Comisión, esto es, la necesidad de facilitar la construcción del ferrocarril entre San Antonio Oeste y la necesidad de solucionar el problema de la escasez regional de agua en el sector extra andino, hace un reconocimiento al gran Ministro y patriota, Don Ezequiel Ramos Mexía, cuando entrega en 1938 (28 años más tarde) a la Dirección de Parques Nacionales de la Argentina los documentos borradores en inglés y

castellano con los que él pensaba redactar el Tomo II del libro “El Norte de la Patagonia”, como forma de dar curso a las esperanzas de tan inusual funcionario.

Cabe destacar en el presente prólogo la decisión que toma la actual Administración de Parques Nacionales en cuanto a ceder, al equipo de investigadores que llevó adelante la tarea de redactar el Tomo II (Convenio entre la Universidad del Comahue, CONICET y la APN), una copia de la totalidad del archivo histórico que contiene la documentación a la que se alude en el párrafo anterior. Esa gestión tuvo al Lic. Eduardo Miguel Bessera, Director del Museo del Parque Nacional Nahuel Huapi, como artífice indispensable del rescate y entrega de la información.

La lectura de los documentos, en un primer momento, así como la posterior redacción del Tomo II del libro arriba mencionado ha sorprendido a los 30 integrantes del equipo que participamos en la confección del libro, tanto por la seriedad científica de los miembros de la Comisión como por la capacidad demostrada para abordar la complejidad de la realidad regional sujeto de transformación. Destaca, además, la inserción holística de los proyectos propuestos en términos positivos de planificación para el desarrollo y la precisión en el manejo de la ingeniería de las obras de infraestructura, con atención incluida del ámbito natural de inserción de las mismas y con preocupación por los beneficios a escala nacional de los efectos socioeconómicos del desarrollo de la norpatagonia.

Entre los proyectos estudiados y propuestos se pueden mencionar a los siguientes:

- Levantamiento topográfico de la banda territorial donde se ubicaría la traza del ferrocarril desde San Antonio Oeste (ciudad que ya contaba con 6.000 habitantes) hasta el lago Nahuel Huapi, combinado con la difícil definición de la traza desde Huanu Luan hasta el citado lago.
- Ubicación de las trazas ferroviarias y de los caminos que, siguiendo los valles cordilleranos y la zonas de meseta incluían, además del ferrocarril de Nahuel Huapi a San Antonio Oeste, las vinculaciones de la Ciudad Industrial con el valle del río Chubut y Puerto Madryn, el acceso ferroviario a Zapala y a Neuquén-Bahía Blanca, la similar vinculación internacional con Chile y, sobre todo, el ferrocarril eléctrico troncal cordillerano que uniría la Ciudad Industrial con Bariloche y la Colonia 16 de Octubre.
- El diseño de los principales aprovechamientos hidroeléctricos que abastecerían a las localidades y sus actividades comerciales e industriales, además de la demanda energética del ferrocarril.
- Proyecto de desarrollo del Parque Nacional del Sur, cuyo informe fue considerado muy incompleto por el autor, pero que asignaba decisiones trascendentales para el Área Andina patagónica, tales como el objetivo

central consistente en la preservación de la naturaleza, las relaciones de la actividad turística con los asentamientos humanos y de recepción de los turistas, así como la asignación de funciones solo turísticas a la ciudad de Bariloche a los efectos de preservar la misma como aldea de montaña y del medio natural relacionado. Actualmente, San Carlos de Bariloche es un ejemplo de aquello que no debió hacerse.

- Proyecto para la localización y edificación de la ciudad industrial de Nahuel Huapi, “La Ciudad de los Césares”, en la orilla norte de ese lago, el cual es un proyecto completo para una ciudad que en 1914 se pensaba para unos 40.000 habitantes, con sus loteos, amanzanamiento, zonas industriales, zonas residenciales, localizaciones de los medios de transportes, abastecimiento de agua (presa en el río Ñirihuau), abastecimiento energético (80.000 HP mediante la presa de Segunda Angostura) y, a la vez, punto de convergencia del transporte del Área Andina y de las vinculaciones ferroviarias con Chile.
- Proyecto de colonización de la que en esos momentos se designaba informalmente Provincia Andina, mediante una especie de fundación muy supervisada por el Estado a los efectos de evitar las consecuencias adversas que, en la región pampeana, habían desactivado la mayor parte de los proyectos de colonización para el beneficio de los grandes terratenientes mediante el manejo áreas de producción muy extensiva. El sistema propuesto por Bailey Willis es similar al que fue exitoso en su país y que evitó los males de las apertencias de los terratenientes que acació en Argentina.

El Jefe de la Comisión sufrió entonces las consecuencias del gran poder de la oligarquía ganadera nacional que, junto a sus aliados básicamente centralizados en el área metropolitana de la provincia de Buenos Aires, le hicieron primeramente la guerra al Ministro Ramos Mexía por el interés que éste demostraba en un desarrollo equitativo del conjunto del país y, luego, impidieron la concreción del aludido segundo tomo de “El Norte de la Patagonia”. Esto está bien desarrollado en el prefacio histórico que redactaron los miembros historiadores de nuestro equipo.

En junio de 1913, Bailey Willis y sus asistentes fueron a Buenos Aires por la finalización de las tareas de la Comisión de Estudios Hidrológicos y la entrega del informe final hacia el fin del contrato el 31 de diciembre de 1913. Era el momento de los mayores ataques del congreso y la prensa para con Ramos Mexía. No le podían pagar por que el congreso decidió cortarle los fondos al Ministerio, aún para gastos de funcionamiento. En tal contexto el punto de vista de Bailey Willis queda así registrado en el documento de la historia de la Comisión de Estudios Hidrológicos:

"La crisis aquí es extremadamente interesante. Es muy característico del régimen democrático. Ilustra tan claramente el conflicto entre lo que fue, lo que es y lo que debe ser: entre Ramos Mexía, representando a la clase gobernante inteligente; los políticos elegidos por las masas no inteligentes y el "Imperio Invisible" del capital que extiende su control sobre ambos.

Ramos Mexía es un hombre de coraje, sentimientos elevados y dignidad; un aristócrata de fibra, clarovidente y un estadista patriótico. Ambiciosos, vivos y de horizontes mezquinos son los políticos que quisieron desbaratarlo. Pero paciente, resuelto y con más fuerza que Ramos Mexía o los políticos es el capital, la fuerza codiciosa que a pesar de todo es esencial al progreso nacional."
(Willis, Bailey. 1943: 93)

Cabe destacar un concepto especificado por Bailey Willis, de especial resonancia y que fue formulado en 1914: **“La Provincia Andina, como sitio de una población industrial, en total contraste con la Argentina exclusivamente agrícola, le permitirá competir por un debido posicionamiento internacional del país.”**

Pero los mismos intereses, centralizados en Buenos Aires y que ya se mencionaron son los que manejan el conjunto nacional, los que desvirtuaron la maravillosa etapa de la planificación regional que inició Juan D. Perón en 1946 y que una dictadura cívico-militar, la más sangrienta de todas, liquidó en 1976. La investigación acerca del desarrollo regional tampoco fue sistemáticamente retomada por ningún gobierno civil. Asimismo, es necesario remarcar que una dictadura militar es solo la manifestación de un instrumento de poder, genocida lamentablemente, pero solo instrumento. Sucede que además de las corporaciones que alimentaron ideológicamente a la dictadura, la formación de nuestros científicos sociales es, en ese sentido reduccionista, ya que ocupados en sus acotados ámbitos de incumbencia, no llegan a tomar conciencia de la necesaria complejización socio económica que demandan las diversas regiones de nuestro país. Es que, dentro de un proyecto nacional que al menos pudiese superar la gran crisis del capitalismo hegemónico, ésta es la única vía para lograr la equidad entre las distintas clases sociales y controlar a los grupos beneficiados que, desde el siglo XIX, constituyen el poder hegemónico.

Durante los aludidos años en que se trabajó en Planificación Regional se produjeron muchos estudios destinados a lograr más equidad entre las regiones y no pocos proyectos. Parte de ellos se concretaron (particularmente aquellos de infraestructura) y otros duermen su sueño, y el sueño de quienes los formulamos, en las bibliotecas del casi ex-CFI y del ex-CONADE.

En esos estudios se detectaron problemáticas que siguen teniendo vigencia, entre los cuales se citan:

- La fruticultura patagónica del Alto Valle del río Negro está sumergida en una profunda crisis relacionada a su estructura económica, la que por momentos parece insuperable. La actividad llegó a ser la principal exportadora de peras y manzanas hacia el hemisferio norte. Ni los productores ni los gobiernos nacional y provincial aciertan en solucionar el problema, cuyo conocimiento escrito y publicado ofrece alternativas de superación.
- Desde el inicio de la actividad ganadera ovina orientada a la producción de lana hacia principios del siglo XX la producción de la fibra se exporta sucia. La tierra exportada seguramente podría rellenar zonas bajas de Inglaterra. A pesar de haberse facilitado mediante desgravaciones impositivas la instalación de lavaderos, estos existieron en Chubut mientras tal régimen estuvo vigente.
- La falta de lavaderos del lana y plantas de fabricación de top (lana de la parte de arriba del animal, debidamente lavada, cardada y peinada) hacen imposible la fabricación de fibra natural y la industria de tejidos. 120 años de producción de lana permiten a los británicos y otros países ofrecer trabajo para generar valor a la población de sus países. En Argentina no sucede, sin embargo hubiese podido suceder desde hace mucho tiempo.
- La falta de una industria petroquímica adecuada impide contar con fibra sintética como para implementar una industria textil (la industria inicial a través de los tiempos) de avanzada en su combinación con fibra local natural.
- La enorme producción de cueros no ha concretado nuevas industrias basadas en esa materia prima por falta de conocimiento y planificación en las correspondientes industrias de curtiembre, fabricación de prendas y fabricación de calzado.
- La aptitud forestal de las tierras cordilleranas ha sido desaprovechada o ocupada con especies forestales de poco valor (solo sirven para hacer conglomerados), no habiéndose planificado el absolutamente posible desarrollo maderero que proponía Bailey Willis basado en especies locales para la industria de aberturas y muebles.
- La necesidad de construir líneas férreas en las inmensas mesetas patagónicas e incluso en ciertas áreas cordilleranas, que no son rentables en el actual nivel de desarrollo patagónico pero lo serían si se concretan proyectos como los señalados más arriba. Una correcta planificación promueve ambas líneas de acción en forma conjunta.
- La industria de rocas de aplicación para sofisticadas actividades constructivas es perfectamente factible, pero las industrias que al respecto

se han instalado en la región usan granitos y mármoles de otras regiones de Argentina dada la ineficiencia burocrática con que las provincias limitan el desarrollo de la actividad extractiva de ese tipo de rocas.

- Industrias como FASINPAT tienen dificultades para obtener las tierras o arcillas que faciliten, en materia de costos, la operación de las plantas de cerámicas por restricciones provinciales a la concesión de canteras.
- El turismo sigue siendo puntual y en parte muy costoso, dirigido a lugares tradicionales, no potenciándose debidamente la promoción de puntos inexplorados, tanto en áreas costeras como de meseta o de cordillera, así como recursos culturales de alta potencialidad.
- La planificación urbana, tanto del diseño como del uso del territorio en las ciudades turísticas patagónicas deja mucho que desear, hasta el punto que comienzan a generar rechazo de algunos contingentes.

Los puertos e industrias pesqueras, perfectamente planificables, dependen de políticas de apoyo a los eslabonamientos ulteriores de las cadenas de valor así como de la presencia regular y estable de los controles a la pesca clandestina, además de las correspondientes inversiones en puertos. Si Argentina quiere hacer honor a las nuevas dimensiones de su plataforma continental y asumiendo su condición de país marítimo, evitando dejar su mar librado a un enorme ejército de infiltraciones clandestinas, comenzando por los ingleses, deberá promover la pesca, vigilar las aguas propias y desarrollar las industrias basadas en recursos naturales marinos a la vez que preservarlos.

La cartografía utilizada y generada

La cartografía obrante en el archivo histórico de la Administración de Parques Nacionales es presentada en dos versiones.

Por un lado, se trata de una digitalización directa de los originales de inicios del siglo XX, sin ningún tipo de alteración de su contenido, con un procesamiento digital básico de mejoramiento para una visualización más clara.

Por otro lado, se presenta una versión reconstruida y reelaborada conforme a estándares actuales cartográficos. Para esta versión se detallan los principales cambios introducidos, a los efectos de facilitar una interpretación comparada con los respectivos originales:

- los mapas fueron corregidos geométricamente en cuanto al sistema de proyección cartográfica y georreferenciación de elementos espaciales;
- la topografía representada mediante isohipsas fue reconstruida en su totalidad conforme a tecnologías actuales para su procesamiento digital;
- los rasgos físicos hidrográficos fueron reconstruidos en su totalidad;
- el límite internacional fue ajustado a su posición actualmente vigente.

El contenido del original en materia de trazas de caminos y ferrocarriles, así como otras infraestructuras existentes y proyectadas por la Comisión de Estudios hidrológicos y rasgos espaciales temáticos cartografiados, fueron digitalizadas con fidelidad total al original, siendo únicamente alteradas en función del ajuste geométrico que exige la corrección de proyección cartográfica. Finalmente, la toponimia fue reproducida con total fidelidad a los originales.

Gerardo Mario de Jong
Codirector del proyecto Conicet 514 y
Responsable de la ejecución de este proyecto

Marcos Damián Mare
Director del LIPAT, U.N.Co
Responsable de la cartografía

PREFACIO HISTÓRICO

El proyecto de desarrollo patagónico de Ezequiel Ramos Mexía y el rol de la “Comisión de Estudios Hidrológicos” dirigida por Bailey Willis

por Susana Bandieri, Eduardo Bessera, Graciela Blanco

Las representaciones de la Patagonia

Pensar la nación, en la segunda mitad del siglo XIX, era pensar un territorio cercenado. De hecho, la Patagonia, hasta ese momento en manos de los pueblos originarios, era considerada parte de un vasto “desierto” que había que conquistar. Para la concepción de entonces –muy clara en el pensamiento sarmientino y en el de otros intelectuales de la época-¹ el desierto generaba “barbarie” mientras que la “civilización” estaba en las ciudades, especialmente en la docta y cosmopolita Buenos Aires. Llevar la civilización al interior de las Pampas implicaba, en consecuencia, abolir para siempre esa línea imaginaria que separaba la cultura blanca de la indígena – simbólicamente denominada “frontera interna”- y destruir a los grupos sociales que se revelaban ante el avance de la civilización. “Campaña al desierto” se llamó precisamente la guerra de conquista cuya etapa final se inició en el año 1879, incorporando definitivamente los territorios del sur a la soberanía nacional.

La imagen de desierto salvaje que envolvía a estas tierras desde sus primeras representaciones² comenzó a revisarse recién en las últimas décadas del siglo XIX, aunque nunca en el sentido de un posible proyecto pluricultural. De hecho, la Patagonia pasó a ser entonces un territorio “a civilizar” (Torres, 2004) y esto implicaba una transformación radical de su sociedad por otra que llevara el germen de la modernización esperada. Así se lanzó, tempranamente, un proyecto de colonización galesa que ocupó las costas del territorio del Chubut, extendiéndose luego hacia los fértiles valles andinos³. Pero los proyectos colonizadores con pueblos de otros orígenes

¹ Ver, entre otros, el clásico texto de Tulio Halperín Donghi (1982).

² Recuérdese la conocida expresión del científico Darwin al tomar contacto con el extremo más austral del continente americano: “...sobre esta tierra pesa la maldición de la esterilidad” (Charles Darwin, 1839).

³ En julio de 1865 arribaron a Bahía Nueva los 153 pasajeros de la nave “Mimosa”. Así se iniciaba la primera colonización galesa en las tierras del sur, promovida por el entonces Ministro del Interior del presidente Mitre, Guillermo Rawson, dando lugar a poblaciones como

demonstraron ser poco efectivos para ocupar un territorio tan vasto y desconocido, máxime cuando el Estado no invirtió los capitales necesarios para cubrir las necesidades básicas de la nueva población. De hecho, las mayores superficies para colonizar se entregaron a particulares de los círculos de poder porteños en condiciones cuasi libres, los cuales, en su gran mayoría, nunca incorporaron población y transformaron sus concesiones, en el mejor de los casos, en grandes estancias ganaderas, cuando no las vendieron pocos años después al “pacificarse” los territorios y aumentar considerablemente su valor (Bandieri y Blanco, 2009).

Las posibilidades productivas de la región, con escasas condiciones para las prácticas agrícolas pero adecuadas para la ganadería extensiva, predominantemente lanar, hicieron finalmente que la inserción patagónica se pensara dentro del mismo modelo de crecimiento “hacia afuera” delineado para el conjunto nacional sobre fines del siglo XIX y comienzos de XX. El único intento superador producido en toda la etapa territoriana,⁴ aunque frustrado, lo constituyó el proyecto de desarrollo patagónico elaborado por el Ministro de Obras Públicas del presidente Figueroa Alcorta, Ezequiel Ramos Mexía, concretado en la “Ley de Fomento de los Territorios Nacionales” n° 5.559 del año 1908. El ministro, hijo y nieto de estancieros bonaerenses, tenía una concepción amplia en materia de desarrollo económico y, en ese sentido, la Patagonia aparecía como el territorio adecuado para generar algunos cambios en un país que por entonces sólo se pensaba en términos agrícolas y ganaderos.

Podría argumentarse que Ramos Mexía no era un intelectual en el sentido más tradicional del término, en tanto productor de ideología o de conocimientos.⁵ Sin embargo, se trató de un hombre de perfil técnico que participó ampliamente del proyecto político e intelectual de su época y elaboró y puso en práctica, en tal condición, una serie de propuestas innovadoras, lo cual le trajo, no pocas veces, una serie de conflictos. Se trata

Trelew, Puerto Madryn y la propia Rawson. Desprendimientos de estos grupos se afincaron luego en el oeste chubutense, donde formaron nuevos asentamientos como Colonia “16 de Octubre”, luego Trevelin, y Esquel (Bandieri, 2005).

⁴ Período que abarca desde la creación de los Territorios Nacionales –Chaco, Formosa, Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego- por Ley 1.532 del año 1884 hasta su transformación en provincias a mediados de la década de 1950, con la sola excepción de la última, cuya provincialización recién se produjo a comienzos de la década de 1990.

⁵ Cabe recordar que Antonio Gramsci otorga al concepto de “intelectual” una amplitud significativa cuando incorpora en él a los funcionarios y empleados de la administración estatal, así como a los técnicos e ingenieros, que cumplen un papel histórico concreto en el ámbito donde despliegan sus actividades y se encuentran en conexión con un determinado grupo social, lo que justamente les otorga la cualidad de “orgánicos” (Gramsci, 1984:10).

de un ejemplo significativo de la creciente profesionalización de la función pública que caracterizó al proceso de consolidación del Estado nacional y que dio lugar, en la Argentina, a la formación de una reconocida “*intelligentsia* administrativa” (Zimmermann, 1995:35).

En efecto, Ramos Mexía formó parte del grupo de profesionales que, a comienzos del siglo XX, ingresó en la administración pública como una expresión más de los movimientos reformistas que sacudían por entonces al orden liberal, aún cuando compartieran sus ideas de fondo. Los reclamos por una mayor intervención estatal en el orden económico habían logrado en ese momento un mejor posicionamiento, especialmente visible a partir del año 1906⁶ y, en ese sentido, deben interpretarse sus proyectos y concreciones en la función pública nacional. Dentro del llamado grupo de los “liberales reformistas” (Zimmermann, 1995) de principios del nuevo siglo, Ramos Mexía compartió plenamente el lenguaje político en el que se expresaba el contexto ideológico de la época en cuanto a promover cambios y renovaciones en el orden institucional a partir de las decisiones políticas que se tomaran desde el propio Estado, al cual se reservaban intervenciones diversas.

Aun cuando la “cuestión social” (Suriano, 2000), en tanto preocupación fundamental del período, puede considerarse también motivo de su interés por desarrollar nuevos territorios con el objeto de modificar los términos del desigual crecimiento demográfico del país provocado por el proceso de inmigración masiva, y evitar así posibles conflictos sociales, no se comparte la opinión que limita a esos fines su interés por la Patagonia -sumados al desarrollo de la ganadería ovina extensiva y de algún emprendimiento agrícola menor- (Ruffini, 2008).⁷ Tampoco se pretenden alimentar aquellas ideas de tinte nacionalista que han hecho de la figura de Ramos Mexía un arquetipo de culto patagónico.⁸ La intención de este trabajo es posicionar en su justa dimensión el pensamiento de un actor político que concibió, en su

⁶ Las actitudes más decididas a favor del proteccionismo estatal que se tomaron a partir de 1906 han sido reconocidas por varios autores, entre ellos Carlos Díaz Alejandro (1975:275-279). Aunque los niveles reales de intervención estatal deben entenderse en términos de la época, resulta importante reconocer la percepción que de ello tenían los actores, entre ellos el propio Ramos Mexía, que se sentía formando parte de un proyecto de mayor intervencionismo estatal (Ramos Mexía, 1936:254). Recuérdese también que su mentor político y mayor amigo, Carlos Pellegrini, era considerado el líder de una corriente proteccionista dentro del PAN (Zimmermann, 1995:46).

⁷ Para esta autora, Ramos Mexía no consideraba pensar otro proyecto económico para el sur que no fuera en los términos antes citados (Ruffini, 2008:137-138).

⁸ Tales son los casos de la obra de José María Sarobe (1935) y Domingo Pronsato (1970), por ejemplo.

momento, otras alternativas de desarrollo para los territorios nacionales del sur, utilizando los documentos de su propia factura así como los producidos por sus colaboradores más directos, como es el caso del geólogo norteamericano Bailey Willis, al frente de la “Comisión de Estudios Hidrológicos” creada durante su ministerio.

La trayectoria política e intelectual de Ezequiel Ramos Mexía

En su forma tradicional, las historias personales suelen limitarse al campo de los casos particulares, ignorando muchas veces el esfuerzo por insertar la obra de un individuo en el sistema de relaciones del cual forma parte y ubicar su pensamiento dentro del campo ideológico al cual pertenece (Bordieu, 2003). En ese sentido, uno de los elementos más característicos del mundo intelectual y político que rodeó a Ramos Mexía fue su formación común con otros miembros de la futura clase política argentina en los dos únicos colegios secundarios que, por entonces, existían en la ciudad de Buenos Aires: la llamada Escuela Universitaria, una especie de Facultad de Humanidades que dependía de la Universidad de Buenos Aires y de su entonces rector, el Dr. Juan María Gutiérrez, y el Colegio Nacional, cuyos fondos compartían. Sus programas de estudio eran casi idénticos, aunque su dinámica de funcionamiento difería notablemente. Mientras este último era un internado manejado con férrea disciplina por su director, el Dr. Amadeo Jacques, la Escuela Universitaria brindaba cursos abiertos al público y era un conglomerado de estudiantes indisciplinados y revoltosos. En ella ingresó Ramos Mexía a la corta edad de trece años. Nacido en Buenos Aires en 1853, era hijo de Ezequiel y nieto de Francisco Ramos Mexía, conocidos ganaderos bonaerenses, siendo su madre una integrante de la extendida familia de Juan Lavalle.

Terminados sus estudios secundarios, inició en la misma Universidad sus cursos de derecho. Justamente fue en esta etapa cuando Ramos Mexía hizo las amistades que reforzaría a lo largo de su carrera política. La mayoría de sus compañeros de estudio se distinguirían luego en la administración pública, en el ejercicio profesional o en la vida política, como son los casos de Lucio V. López, Wenceslao Escalante, David Tezanos Pinto, Hugo Bunge, Octavio Amadeo y Estanislao Zeballos, entre otros. Allí forjó una sólida relación con Roque Sáenz Peña, con quien compartiría luego una extensa trayectoria política (Ramos Mexía, 1936:14-15). De la misma época data también su amistad con Carlos Pellegrini, quien fuera el más decidido impulsor de su futura gestión pública. Un prolongado viaje a Europa en compañía de Vicente L. Casares, Tomás Torres y Miguel Cané, propiciado por su padre con el objeto de alejarlo del clima político porteño, y la

necesidad a su regreso de hacerse cargo de los negocios familiares, frustraron a los veinte años la culminación de su carrera universitaria.

Entretanto, la trayectoria mitrista de los Ramos Mexía se puso de manifiesto con la participación de los hombres de la familia en la revolución de 1874 y en la sentida derrota de “La Verde”. A su regreso, Ezequiel debió hacerse cargo de la administración de la estancia “Miraflores”, que había sido de su padre y abuelo, ubicada en el sur bonaerense.

Su primera participación política formal se produjo en el año 1881, cuando fue electo diputado por la provincia de Buenos Aires. Fue en esa oportunidad que compartió los cinco votos negativos que tuvo la propuesta de Dardo Rocha de otorgar 20 leguas de campo al presidente Julio A. Roca en premio por su campaña contra las sociedades indígenas –donación por cierto aprobada por el Congreso y aceptada por el beneficiario-. De esta manera se afirmaba un posicionamiento que, según su propio juicio, sería una constante en su vida política: la oposición a los personalismos y a las maniobras electoralistas (Ramos Mexía, 1936:47). Cercano al grupo que unos años antes se constituyera como Partido Republicano alrededor de la candidatura de Aristóbulo del Valle como gobernador provincial, se decía partidario de un programa de *“paz interior asegurada por el comicio libre”*.⁹ De hecho, pese a ser un ferviente mitrista en su juventud, se convirtió en un disidente de esa fracción política por la violación constitucional que a su juicio significara la revolución de 1874, así como en un defensor acérrimo de la llamada “patria grande” en oposición a los defensores de la “patria chica”, que en su opinión alimentaban las luchas políticas en nombre de los limitados intereses provinciales.

Las mismas convicciones lo inclinaron a apoyar inicialmente la candidatura de Juárez Celman y a abrirse luego del “unicato”. Las posiciones decididamente electoralistas de Dardo Rocha lo llevaron nuevamente a encolumnarse tras la figura de Aristóbulo del Valle como candidato a gobernador provincial. Varios diarios fundó su grupo para luchar en la arena política: “La Opinión” primero, “Sud América” después, y un ejemplar de caricaturas llamado “El Cascabel”, dirigido por el propio Ramos Mexía. Conocidos políticos e intelectuales de la época fueron sus compañeros de

⁹“Fui un testigo que habría podido ser tachado de parcial por los alsinistas por mi profunda admiración juvenil por el Gral. Mitre, tanto como por mi abolengo unitario. Hijo de una Lavalle y de un Ramos Mexía, criado en un hogar de un mitrismo notorio, sobrino carnal del patriota Matías Ramos Mexía [que fuera herido en las trincheras de “La Verde”] era tenido por mitrista en el círculo de mis compañeros y condiscípulos de la Facultad de Derecho, al par que en el seno de mi familia se me tildaba de renegado” (Ramos Mexía, 1936:54 y 57).

redacción: Lucio V. López, Roque Sáenz Peña, Carlos Pellegrini y Paul Groussac, entre otros.

En el año 1893, Ramos Mexía fue designado por el gobierno de la provincia de Buenos Aires para dirigir la comisión de propietarios de la zona inundable en el sur de esa provincia, encargada de construir un plan de desagües que corrigieran la situación, tarea a la que estuvo abocado a lo largo de doce años con ligeros intervalos y serios cuestionamientos políticos.¹⁰ Por entonces fue también, por designación del presidente Pellegrini, miembro del Directorio del Banco Hipotecario Nacional.

En el año 1900 se desempeñó como diputado por el Partido Autonomista Nacional, propiciando, entre otras cosas, la promulgación de la ley de creación de la Policía Sanitaria de Ganados para controlar los brotes de fiebre aftosa. Ese mismo año fue designado presidente de la Sociedad Rural Argentina en representación de la fracción que se autoidentificaba como modernista, triunfando sobre los grupos conservadores. Entre otras novedades que impuso su gestión, cabe destacar la radicación en esa institución del registro genealógico de los animales de pedigree –el *Hard Book Argentino*–, manejado hasta entonces por los cabañeros privados. Ambas actuaciones influyeron en su designación como Ministro de Agricultura en el año 1901, durante la segunda presidencia de Roca, cargo que asumió por insistencia de su amigo Pellegrini por cuanto no se consideraba a sí mismo un decidido “roquista” (Ramos Mexía, 1936:40-41).

El tema de la distribución de la tierra pública –y de las “corruptelas” generadas a su alrededor– se convirtió entonces en su obsesión y primera prioridad ministerial.¹¹ A su juicio, la legislación vigente pecaba de excesiva burocracia y la colonización oficial había concluido en un evidente fracaso.¹² Al exponer al presidente su plan, Ramos Mexía explicitaba claramente el rol asignado a los nuevos territorios: “...*la conquista del desierto por las armas, que Usted ha realizado, no está completa, falta agregarle la conquista por el*

¹⁰ Diría Ramos Mexía con referencia a los cuestionamientos que recibiera por el costo y las demoras del proyecto para controlar las inundaciones en el sur bonaerense: “*En aquellos días hablar de estudios era una prueba de valor. La gente quería ver canales excavados en el terreno y no dibujos en los planos ni más nivelaciones nunca terminadas. No creían en los microbios y menos aún en la necesidad de los teodolitos y los niveles*” (Ibidem, 1936:155).

¹¹ E. Ramos Mexía, “La colonización oficial y la distribución de la tierra pública”, 1921, publicación del autor citada en *Mis memorias* (Ramos Mexía, 1936:201).

¹² “*Me pareció absurdo vender tierras en el desierto, en regiones de explotación extensiva, sin medios de comunicación y sin recurso alguno para los pobladores. Habría que ponerlas en condiciones económicas de explotación, construyendo vías férreas cuyo costo se pagaría con el producto de las tierras vendidas a sus costados*” (Ibidem, 1936:205).

riel, para “*argentinar*” la Patagonia y utilizar el Chaco” (Ramos Mexía, 1936:205).

Pero al renunciar al ministerio luego de tres meses y medio de gestión, a causa de las desavenencias entre Roca y Pellegrini por el proyecto de unificación de la deuda externa que este último defendiera, las ideas de Ramos Mexía respecto de los Territorios Nacionales debieron esperar cinco años más para ponerse en práctica. Entretanto, ejerció nuevamente la presidencia de la Sociedad Rural Argentina y viajó a Italia representando al gobierno nacional, por designación del presidente Quintana, para asistir al Congreso Internacional de Agricultura en Roma.

El proyecto¹³

En marzo de 1906, Ramos Mexía fue designado por segunda vez Ministro de Agricultura de la Nación, esta vez bajo la presidencia de Figueroa Alcorta y siempre a propuesta de Pellegrini. Veinte meses después pasaba a ocupar la cartera de Obras Públicas, convirtiéndose en el único ministro que acompañó al presidente en la totalidad de la gestión. La misma función desempeñó durante el primer año de la presidencia de Roque Sáenz Peña, hasta que renunció.¹⁴ De inmediato retomó su plan para mejorar la distribución de las tierras públicas sobre la base de corregir lo que consideraba el fracaso absoluto de dos experiencias: la colonización oficial y el régimen de ventas condicionadas (Ramos Mexía, 1936:229).

Hasta entonces, la tierra pública se vendía a precios mínimos fijados de antemano por la ley, con independencia de su valor real y con cláusulas de poblamiento bajo determinadas condiciones, aún en áreas despobladas e incomunicadas con el resto del país. El proyecto del nuevo ministro proponía venderlas en remate público, sin condición alguna, tal y como se realizaban las operaciones entre particulares. Las superficies concedidas serían pagadas a trece y medio años de plazo, con un 5% de interés y similar amortización anual. Su propuesta más radical, no obstante, era impedir su venta en áreas desérticas y promoverla sobre líneas de ferrocarriles estatales que, a su juicio, facilitarían la comunicación con los mercados en condiciones de

¹³ Este tema ha sido desarrollado y publicado previamente por Susana Bandieri (2009).

¹⁴ El gobierno de Figueroa Alcorta (producto de una coalición entre facciones antirroquistas, entre los que se destacaban los grupos pellegrinistas y republicanos), en tanto cambio sustancial de personas y grupos que controlaban el gobierno nacional, ha sido considerado como el impulsor de un completo programa de reformas donde el intervencionismo estatal se hizo más manifiesto.

explotación económica racional y eficiente.¹⁵ Para ello, se emitirían bonos hipotecarios de tierra pública con cuyo importe serían construidos los primeros cien kilómetros de cada una de las cinco grandes líneas férreas proyectadas. Las tierras adyacentes a tales líneas troncales serían vendidas en la forma antes citada para aplicar sus pagos anuales al servicio de los bonos emitidos. De esa forma, se evitaría propiciar el tendido de líneas férreas sobre tierras fiscales, que constituían, a juicio del ministro, “*el más absurdo y antieconómico de los latifundios*” (Ramos Mexía, 1936:230-31).

El proyecto tomó forma en la “Ley de Fomento de los Territorios Nacionales” sancionada en el año 1908, con un amplio plan de obras públicas a desarrollarse en los territorios de Chaco, Formosa y la Patagonia. En el pensamiento de Ramos Mexía, el desarrollo de estas áreas requería de una presencia muy activa del Estado nacional mediante la construcción de líneas férreas de fomento que sirvieran a la consolidación del mercado interno –por cuanto los ferrocarriles privados sólo cubrían las zonas productoras de carnes y granos que les aseguraban mayores beneficios-, la realización de obras de navegación, la regulación de las crecientes y la canalización de los ríos, atendiendo también a su aprovechamiento energético, así como la división y venta de las tierras fiscales bajo una efectiva política de colonización y poblamiento.

El vasto plan de obras públicas proyectado en los Territorios Nacionales se dividía en dos partes: aquellas que podían hacerse con el concurso financiero de las grandes compañías de ferrocarriles, que obtendrían a cambio un aumento considerable de su tráfico, y las que no podían hacerse con ese apoyo financiero por encontrarse fuera de su radio de interés económico.¹⁶ Para las primeras, se adoptaría el sistema de emisión de bonos especiales de irrigación para ser servidos por el canon de riego, que serían tomados por las compañías en pago de las obras construidas por el costo

¹⁵ El proyecto del ministro se enmarca en la revalorización que en esos años había tomado la idea del Estado como empresario de ferrocarriles en zonas marginales y de fomento, a la vez que se intentaba ampliar y organizar esa función de manera más lógica y eficiente (López (h), 2008:103).

¹⁶ El proyecto de Ramos Mexía no se oponía a la inversión extranjera en ferrocarriles, como se ha sostenido a veces muy ligeramente -él mismo fue años después presidente y miembro del directorio de compañías ferroviarias de capital inglés-, sino que pretendía complementarla con intervención estatal en aquellas áreas de escaso desarrollo para favorecer su poblamiento y colonización. A juicio de los especialistas en el tema, la gestión de Ramos Mexía habría implicado una renuncia del gobierno a la competencia con los ferrocarriles de capitales privados en las áreas más rentables (Salerno, 2003:31). La relación del gobierno con los grupos británicos, en tanto mayores inversores en estas últimas, se recompuso, de hecho, en esos años, en tanto se relegaba la opinión de sectores que reclamaban una mayor competencia, como es el caso de Rosario (Regalsky, 2008:144).

neto, sin ganancia adicional, bajo el control de la Dirección General de Irrigación. Para las segundas, se destinaría el producto de la venta del Ferrocarril Andino, hasta entonces resistida por el Congreso y finalmente aceptada ante el interés demostrado por las compañías del Gran Sud y Central Argentino (Ramos Mexía, 1936:308).¹⁷ Sobre estas bases se redactó la “Ley de Irrigación” n° 6.546 que tras prolongados debates fue aprobada por el Parlamento en 1909.¹⁸

En 1908 se presentó al Congreso la “Ley de Administración de los Ferrocarriles del Estado”, que proponía la reorganización de la Dirección General de Ferrocarriles con funciones eminentemente técnicas, que fue aprobada y puesta en práctica a lo largo de cinco años.¹⁹ Al iniciarse la presidencia de Victorino de la Plaza volvió el antiguo Administrador General y la Dirección recuperó su anterior funcionamiento, ineficiente y corrupto a juicio de Ramos Mexía (1936:312).

También la denominada “Ley Mitre”²⁰ fue reglamentada durante su gestión al frente del Ministerio de Obras Públicas, llegándose a esos fines a conciliar opiniones y cerrar acuerdos con las compañías ferrocarrileras

¹⁷ La venta del ferrocarril Andino, autorizada para cubrir los costos de las obras de irrigación que la misma ley preveía, fue seriamente resistida en la época, así como criticada por los autores que trabajan el tema (Salerno, 2003:35), por cuanto se trataba de un ferrocarril estatal de demostrada rentabilidad. El razonamiento del Ministro, en los términos del desarrollo del capitalismo internacional en la época, se justificaba siempre en la idea de canalizar los esfuerzos de la obra pública estatal a las zonas de menores rendimientos para el capital privado, a la vez que eliminar la competencia con este último en las áreas de alto rendimiento.

¹⁸ Por efecto de esta ley, el Estado nacional inició en 1810 la construcción de una importante obra sobre el río Neuquén -Dique Ing. Ballester-, financiada en un 50% por la empresa británica del Ferrocarril Sud, la que recibiría a cambio los montos percibidos por el cobro del canon de riego a los futuros propietarios. La empresa ferroviaria, por contrato con el gobierno nacional, se hizo cargo asimismo de la construcción de la red de canales y desagües que completarían el sistema integral de riego años después, procediendo al tendido del ramal ferroviario desde la localidad de Cipolletti hasta el dique. Estas obras terminaron con el problema de las graves inundaciones a la vez que posibilitaron el inicio de la actividad frutícola en el Alto Valle del río Negro con importantes ganancias para la empresa e interesantes posibilidades económicas para los pequeños productores (Bandieri y Blanco, 1997).

¹⁹ Pocos años antes se había iniciado una activa campaña en favor de la nacionalización de los servicios públicos (Diario “La Nación”, 30 de junio de 1906 y subsiguientes, cit. en Zimmermann, 1995:47-48). Ver también Sidicaro (1993).

²⁰ Emilio Mitre, diputado nacional y líder del Partido Republicano, había promovido en el Congreso la sanción de esta ley -n° 5315- en septiembre de 1907, que definió el marco legal con que se manejarían las empresas en los cuarenta años siguientes (López (h), 2008:91) y estableció, entre otras cosas, la intervención del Estado en la fijación de las tarifas ferroviarias. Es considerada una ley equilibrada que permitió al Estado reafirmar sus facultades a la vez que a las compañías privadas contar con un único marco normativo que les permitía programar sus actividades a largo plazo (Ibidem, 2008:115).

privadas. A los efectos de uniformar la variedad de condiciones a que estaban sujetas las concesiones ferroviarias, se dispuso la exoneración de todo tipo de impuestos y el compromiso de pago del 3% de las utilidades líquidas como única contribución al Estado. Las condiciones exigidas en la reglamentación para el uso de esos fondos, que según la ley debían aplicarse a la construcción de caminos de acceso a las estaciones, fueron ampliamente cuestionadas por algunos medios de prensa, valiéndole a Ramos Mexía un par de interpelaciones en la Cámara de Diputados. Con el argumento de evitar que ese recurso pudiera ser utilizado con fines políticos electoralistas, favoreciendo a determinados pueblos en detrimento de otros, la reglamentación defendida por Ramos Mexía obligaba a invertir esos fondos en las estaciones del ferrocarril aportante y, en cuanto fuera posible, en las secciones provinciales productoras del recurso. Además, los caminos debían ser construidos, de preferencia, en los puntos de mayor producción según las estadísticas de cargas de cada ferrocarril. La comisión administradora de este “Fondo de Caminos”, creada por el decreto reglamentario, estaba integrada honorariamente por los gerentes de las distintas compañías, que rotaban anualmente en esa función, bajo la presidencia de un funcionario designado por el gobierno. La misma debía ejercer solamente funciones de asesoría, debiendo someter los proyectos de caminos y su presupuesto a la aprobación del Poder Ejecutivo nacional.²¹

Asimismo se produjo, durante la gestión Ramos Mexía, la aprobación de la fusión de los ferrocarriles Central Argentino y Buenos Aires-Rosario y la creación de las llamadas “tarifas parabólicas” en reemplazo de las “tarifas kilométricas” que, a juicio del ministro, reducían a un radio más estrecho las explotaciones agrícolas. Las nuevas tarifas tenían como objetivo, al disminuir los costos de transporte en relación con las mayores distancias, producir un aumento considerable de las áreas cultivadas alrededor de los puertos (Ramos Mexía, 1936:317). Por esta y otras cuestiones –construcción del ramal Deán Funes-Santa Fé frente a la misma opción por Rosario– debió enfrentar Ramos Mexía serias oposiciones de sectores comerciales e industriales del área rosarina.²² De hecho, su gestión fue muy criticada por el

²¹ La “Comisión Administradora del Fondo de Caminos” funcionó bajo estas condiciones desde 1908 hasta 1917, en que fuera disuelta por el presidente Yrigoyen, que entregó el manejo del fondo a las oficinas del Ministerio. Esto, a juicio de Ramos Mexía, produjo que el impuesto del 3% ni siquiera alcanzara para pagar los sueldos de la cantidad de empleados públicos que demandó tal incorporación, desvirtuando el principio básico de su creación (Ramos Mexía, 1936:315).

²² En opinión de Juan Álvarez (1936:229-31; 286-87), un destacado intelectual rosarino, estas medidas habían desviado la natural comunicación entre el interior y el puerto de Rosario a favor del de Buenos Aires. La alteración caprichosa de los fletes ferroviarios con tarifas

hecho de priorizar el desarrollo de líneas férreas en los Territorios Nacionales en desmedro de las proyectadas en el área pampeana.²³ A juicio del funcionario, el país se encontraba dividido por sus características de tierra y clima en dos regiones: unas de rendimientos inmediatos y otras de lenta evolución, menos pobladas y de escasa rentabilidad, en las que debía priorizarse el concurso del Estado, único que podía cobrar fletes baratos que estimularían la colonización (Ramos Mexía: 1908, 1913, 1936).

Con respecto a la Patagonia, tres líneas de penetración se pensaron para los territorios del sur: los ferrocarriles estatales de San Antonio a San Carlos de Bariloche y los de Comodoro Rivadavia y Puerto Deseado al lago Buenos Aires y a la zona cordillerana, para unir esta última con las rutas del este.²⁴ Ello se completaría con un trazado de trocha angosta de norte a sur que enlazaría los fértiles valles andinos entre sí, y a estos con la costa a través de los tendidos anteriores, asegurando una fluida comunicación con los potenciales mercados del Atlántico y del Pacífico.²⁵

parabólicas que funcionaban indefinidamente en todos los rumbos, no habrían hecho más que priorizar la centralidad de Buenos Aires y encarecer la posibilidad de comerciar de otros centros del interior del país, con lo cual se perjudicaba especialmente a los puertos alternativos. Las tarifas parabólicas debían también, a su juicio, considerar como puntos terminales otras ciudades interiores del sistema, como Córdoba, Tucumán, Mendoza, Bahía Blanca y Rosario (Ibidem, 1936:277). Para éstas y otras cuestiones relativas al pensamiento de Juan Álvarez, ver Fernández (2002) y Sonzogni-Dalla Corte (2000).

²³ Además de la modificación de la traza original del ferrocarril Argentino del Norte, que dejó sin efecto las obras hacia el puerto de Rosario, el Poder Ejecutivo dejó de lado los proyectos de extensión hacia los puertos de Bahía Blanca y La Plata.

²⁴ La ley 5559 autorizaba al PE a construir y explotar los siguientes ferrocarriles: a) desde Puerto San Antonio en Río Negro hasta el lago Nahuel Huapi; b) Desde Puerto Deseado hasta empalmar con el de Nahuel Huapi, pasando por Colonia San Martín, con un ramal a Comodoro Rivadavia pasando por Colonia Sarmiento y otro a Colonia 16 de Octubre (en el que se ubican Esquel y Trevelin) y ramal al lago Buenos Aires (Torres, Ciselli y Duplatt, 2004:12). Algunas de estas propuestas de extensión de líneas férreas en la Patagonia de hecho ya existían en el Ministerio de Obras Públicas. Salerno menciona a ese respecto la memoria presentada por el Ing. Alberto Schneidewind de la Dirección General de Comunicaciones al Ministro Emilio Civit en 1904, durante la segunda presidencia de Roca, que en parte las contemplaba (Salerno, 2003:27).

²⁵ De esta forma se reconocía la tradicional articulación mercantil de las áreas andinas patagónicas con el sur de Chile, que perduró sin mayores variantes hasta avanzada la década de 1920. Cabe recordar, en ese sentido, la relativa accesibilidad de los pasos fronterizos y la presencia de grandes ciudades y puertos como Pto. Montt, Valdivia, Temuco, Victoria, Los Angeles, Chillán, San Carlos y Concepción, entre otros, donde se realizaban importantes ferias anuales de venta de productos ganaderos. Con la llegada del Ferrocarril Sud a Zapala en 1913 y la construcción del ramal entre San Antonio e Ingeniero Jacobacci en 1917, comenzó a orientarse más definidamente la salida de lanas y animales del área norpatagónica hacia los puertos del Atlántico. Sin embargo, remanentes importantes de las prácticas comerciales orientadas hacia el

Según expresa Ramos Mexía en sus Memorias (1936), el proyecto fue desnaturalizado casi de inmediato cuando el Ministerio de Hacienda modificó su estructura financiera. Mientras el plan de Obras Públicas era de colonización de las tierras fiscales valorizadas por los ferrocarriles, con lo cual se cubriría el costo de las obras, el gobierno autorizó un empréstito de 25 millones de pesos oro en títulos comunes para el financiamiento de su construcción. De esta manera, se anuló la creación de los “Bonos de Fomento” que proponía el proyecto Ramos Mexía, con una amortización calculada en un plazo máximo de catorce años, interrumpiéndose el mecanismo pensado para su funcionamiento. De hecho, el proyecto insistía en la voluntad de no construir el segundo tramo de 100 km de las diferentes líneas ferroviarias hasta tanto no se vendiera la tierra en ese trayecto y así sucesivamente. Si bien la construcción de la mayoría de los ferrocarriles proyectados se inició, su costo pesó sobre la deuda pública y pocas veces se llegó al destino propuesto. El fracaso del proyecto colonizador, en opinión de Ramos Mexía, incentivó la formación de latifundios muchas veces improductivos, desvirtuando la idea inicial de construir ferrocarriles que incentivaran el poblamiento de las tierras fiscales, como era el eje central de la ley de fomento o, lo que es lo mismo, y en sus propias palabras, “...construir ferrocarriles en los desiertos para concluir con ellos”.

Años después, ante la tardía conclusión del Ferrocarril San Antonio-Bariloche –que llegó a esta última localidad en 1934 con evidentes fines turísticos-, Ramos Mexía se lamentaría: *“Ahora se han atravesado las regiones de la ‘tierra maldita’ de Darwin, se ha llegado a la región de las tierras esplendorosas de Bailey Willis, y en vez de aprovechar los seiscientos kilómetros de penetración ya construidos para alcanzarlas, se abandona el plan a la vista de ellas y se destinan sendos millones a la realización de una obra aislada, sin ningún plan económico que lo justifique y propósito de ulterioridades definidas”* (Ramos Mexía, 1936:257).

Las concreciones

La Ley de Fomento de los Territorios Nacionales del año 1908 había dispuesto, según vimos, el tendido de líneas férreas en la Patagonia para estimular su poblamiento y aprovechamiento productivo. De los proyectos iniciales poco y nada se cumplió, por cuanto el tendido de rieles sólo permitió articulaciones parciales sin llegar nunca a integrar a los distintos

mercado transcordillerano se mantendrían en las áreas andinas, con mayor o menor intensidad, hasta épocas posteriores (Bandieri, 2005).

territorios patagónicos entre sí ni a cubrir la franja cordillerana en su conjunto.

La primera de estas líneas, cuya construcción se inició en 1909, debía unir la costa con la cordillera entre Puerto Deseado y el lago Buenos Aires, para entroncar allí con la línea del Nahuel Huapi. Del trazado inicial sólo se terminó en 1914 el tramo de 283 km entre el puerto y la Colonia Las Heras. Del ramal a Colonia Sarmiento y Comodoro Rivadavia, sólo se habilitó en 1912 el tramo inicial entre el puerto y esta última localidad, cubriéndose un tramo adicional al servicio de la estancia “La Nueva Oriente” cuya propietaria, la “S.A. Importadora y Exportadora de la Patagonia” –más conocida como “La Anónima” –, había contribuido con el financiamiento de los trabajos. Otros tendidos de penetración del Ferrocarril Nacional Patagónico unirían más tarde algunos puertos con áreas específicas del interior regional, como Puerto Madryn-Alto Las Plumas.²⁶

Estas líneas ferroviarias, pese a las limitaciones de sus tendidos, cumplieron sin embargo un rol muy importante en el dilatado sur patagónico, por cuanto permitieron acortar las distancias y abaratar los fletes al reemplazar a los carros y chatas que antes hacían el recorrido entre el interior y la costa, a la vez que permitieron el transporte de pasajeros, lanas, animales en pie, producción agrícola de las colonias y productos perecederos de tambos y chacras vecinas. Tuvieron también un papel fundamental en el traslado del petróleo crudo y en la posibilidad de movilizar a los trabajadores entre los distintos campamentos. De esa manera se dinamizó la vida de las estaciones intermedias, convirtiéndose en un elemento central a la hora de marcar rasgos esenciales del poblamiento de la meseta central patagónica.²⁷

En el norte de la región, por su parte, el tendido de las vías férreas programadas alcanzó niveles más significativos. En 1910 se inició la construcción del ramal que debía unir el puerto de San Antonio con San Carlos de Bariloche a través de la meseta rionegrina para llegar luego a

²⁶ Vale aclarar la disparidad de las trochas que se concretaron. El ramal Pto. Deseado-La Heras es de trocha ancha (1,676 m) como el que une Bahía Blanca y Neuquén o Viedma-Bariloche, el ramal entre Comodoro Rivadavia y Colonia Sarmiento tenía una parte del trayecto con doble trocha, tanto ancha como económica (0,75 m), siendo esta última la que más se usó y que cubría el trayecto completo. Finalmente, el ramal Pto. Madryn-Alto Las Plumas [conocido como Ferrocarril Central del Chubut] era de trocha económica (0,75 m). Un mapa de las líneas férreas de la Patagonia con los tramos proyectados por la Ley de Fomento y aquellos efectivamente construidos, puede verse en Sarobe (1999:289).

²⁷ La construcción de esta línea ferroviaria demandó un gran esfuerzo constructivo en una zona de muy bajo poblamiento. Los materiales, los bienes de consumo y los trabajadores –que superaron los 900 en 1909- provinieron mayoritariamente de afuera, lo cual tuvo altísima incidencia en el desarrollo de la región. Para mayores detalles al respecto, véase Torres, Ciselli y Duplatt (2004:14-15).

Valdivia. En 1917 los rieles llegaron a Ing. Jacobacci y en 1929 a Pilcaniyeu, en el territorio de Río Negro. Como ya adelantamos, el tendido concluyó recién en 1934 en el Nahuel Huapi, coincidiendo con la puesta en marcha del proyecto nacional de explotación turística del centro barilochense, sin que nunca se concretara la extensión transcordillerana. Varios años después, la población de Esquel, en el área andina chubutense, se convertiría en punta de rieles del ferrocarril de trocha económica –más conocido como “la trochita” – que en Ingeniero Jacobacci se uniría con el anterior. Fue éste pequeño tramo la única expresión del proyectado ferrocarril norte-sur que debía unir los fértiles valles cordilleranos.²⁸

En el caso del Alto Valle del río Negro, la falta de comunicaciones, las deficiencias del riego y las frecuentes inundaciones –en especial la devastadora creciente del año 1899 que obligó a la reconstrucción de la localidad de Gral. Roca en un sitio menos expuesto–, habían impedido el desarrollo de la incipiente colonia de igual nombre, creada por el Estado nacional en el año 1883.²⁹ El problema del aislamiento quedó finalmente resuelto cuando la empresa británica del Ferrocarril Sud prolongó el tendido de líneas desde Bahía Blanca hasta la confluencia de los ríos Neuquén y Limay en 1899. Tal hecho, motivado originariamente por objetivos estratégicos del Estado frente a los conflictos limítrofes con Chile, tendría posteriormente para la zona y para la empresa importantes efectos económicos.

El problema del riego, según vimos, fue encarado decididamente por el ministro Ramos Mexía a partir de la construcción de un vasto sistema de canales y desagües. En 1910 se inició la construcción de las obras del dique sobre el río Neuquén –hoy dique Ing. Ballester– para derivar las crecientes y del canal de riego que permitiría la puesta en producción inicial del valle inferior de ese río, concluidas en 1916, con lo cual se iniciaría el cambio productivo que haría de la fruticultura, años más tarde, el cultivo regional

²⁸ El ancho de vía de este tramo ferroviario se discutió fuertemente por razones de costo, pasando de la trocha ancha a la trocha angosta –trocha métrica de 1,00 m- para finalmente concretarse con una trocha económica de 0,75 m de ancho, tal y como la conocemos en la actualidad.

²⁹ La primera colonia agrícola del alto valle, llamada General Roca, fue creada por disposición del Estado Nacional, siguiendo los lineamientos de la ley de colonización n° 817 de 1876, asignándosele cerca de 42.000 ha servidas por un rudimentario canal. Sobre fines de siglo aún quedaban tierras fiscales de la colonia sin distribuir, en tanto que de los lotes concedidos un alto porcentaje estaban abandonados sin cumplirse las obligaciones impuestas por la ley. Hacia 1905 la extensión cultivada abarcaba menos del 4% de la superficie total de la colonia (Bandieri y Blanco, 1997).

por excelencia.³⁰ Un rol preponderante en ello cumplió la empresa del Ferrocarril Sud, que financió poco más del 50% del costo inicial de las obras. A cambio de ello, y acorde con el proyecto antes mencionado, la empresa recibiría títulos nacionales denominados "bonos de irrigación" que devengarían un interés anual del 5% y serían cubiertos por el gobierno mediante el cobro de un canon de riego a los beneficiarios.

El sistema integral de riego del Alto Valle se completó a partir de la inversión de concesionarios particulares constituidos en cooperativas que obtendrían las chacras a dos pesos la hectárea con la condición de invertir otros cuarenta y ocho pesos en la construcción de obras de riego y mejoras – desmonte, nivelación, cercado, construcción de vivienda y sembrado parcial de las superficies– previo a la obtención del título definitivo de propiedad. Estas exigencias de capital inicial se justificaban expresamente en los considerandos del decreto impulsado por Ramos Mexía, en razón del alto costo que requería la puesta en producción de las tierras del valle, *"fuera del alcance de colonos agrícolas desprovistos de los recursos necesarios"*.³¹ Estos concesionarios iniciaron un proceso de división en pequeñas explotaciones, surgiendo una serie de colonias unidas por el ferrocarril que darían, años después, su fisonomía característica al Alto Valle del río Negro (Bandieri y Blanco, 1998).

La misión Bailey Willis

"En una época no muy lejana, la República Argentina podrá independizarse de las manufacturas extranjeras de paños y artículos de cuero, época en que sus ciudadanos cesarán de pagar fletes oceánicos y utilidades sobre vestimentas y calzados que podrían fabricarse en el país" (Bailey Willis [1914] 1943: 96).

Aprovechando la presencia en el país del ingeniero Bailey Willis, reputado miembro del Departamento de Investigaciones Geológicas del gobierno de los Estados Unidos, con amplísima experiencia técnica, el ministro le encargó en 1910 un estudio preliminar en el área del norte

³⁰ Para la realización de estas importantes obras hidráulicas se contrató inicialmente al Ing. César Cipolletti, que murió en un viaje a la Argentina. Ocupó su lugar otro ingeniero italiano, Desio Severino, a quien el ministro confió la planificación de las obras por su experiencia en la construcción de la presa de Assuan, en el Nilo.

³¹A partir de la formación de estas cooperativas de irrigación se observó un importante incremento del área cultivada, que pasó de 1.200 a 17.000 ha en el transcurso de la década de 1910 (Bandieri y Blanco, 1998).

patagónico ubicada entre la localidad costera de San Antonio y el lago Nahuel Huapi, con el objeto de construir una línea férrea que atravesara los Andes y llegara hasta Valdivia, importante puerto sobre el Pacífico sur.³² Con cuatro jóvenes geólogos y topógrafos norteamericanos, dos ingenieros argentinos, peones y baqueanos, y Emilio Frey como Asistente Jefe, se formó la “Comisión del Paralelo 41”, más conocida como “Comisión de Estudios Hidrológicos” (Bessera, 2010) dependiente del ministerio de Ramos Mexía, que comenzó sus trabajos en el año 1911 en el área de Valcheta, en el territorio de Río Negro, realizando trabajos de exploración, relevamiento y planificación de infraestructura, siendo su primer objetivo investigar la existencia de agua en los territorios donde se construirían las ferrovías.³³

La primera parte de los estudios arrojó la posibilidad de construir tres embalses y un canal, con lo cual el arroyo Valcheta estaría en condiciones de proveer de agua a San Antonio, además de irrigar 4.000 hectáreas de tierra. El experto norteamericano recomendaba no vender las áreas fiscales hasta tanto no se valorizaran con la irrigación. Por entonces, hacía ya dos años que se había iniciado la construcción de los primeros 200 kilómetros de la línea estatal antes mencionada, que pretendía unir las economías argentina y chilena a través de los Andes, transformándose en un tendido internacional y transcontinental (Bailey Willis, 1914:viii). Se reconocía así la existencia de una tendencia histórica de intercambios con el área transcorderana que ya hemos mencionado (Bandieri, 2001).

Entre 1911 y 1913 se procedió al reconocimiento de los Andes entre los 39° 40' y los 43° 40' de latitud –en un área de aproximadamente 31.000 km²–, investigando posibles rutas de comunicación y obras hidráulicas en la zona que se extiende desde el Atlántico hasta la frontera con Chile, con el objeto de clasificar las tierras y buscar posibles pasos para el cruce de los Andes. Asimismo, se extendió la esfera de acción de la Comisión abarcando la investigación de todas las riquezas naturales y de las industrias que pudieran con el tiempo dar vida al ferrocarril transcontinental.

³² Bailey Willis retornó inmediatamente a los Estados Unidos y, durante el resto de 1910, se abocó a planificar las actividades, preparar las campañas de trabajo, adquirir instrumental y equipamiento y contratar un grupo de jóvenes y experimentados profesionales de ese país para conformar su equipo de trabajo.

³³ Ramos Mexía entendía que para llevar adelante un proyecto de desarrollo patagónico y emprender cualquier obra, primero había que conocer el territorio, sus características físicas, la aptitud de las tierras y las particularidades de las distintas áreas. Para ello era imprescindible contar con personal capacitado que pudiera llevar a cabo esta compleja tarea. Willis era la persona apropiada para dirigir un equipo técnico que concretara la etapa inicial de este relevamiento (Bessera, 2010).

Cuando la Comisión presentó al ministro el primer informe en el mismo año de 1911, los funcionarios del Departamento de Irrigación se mostraron hostiles al proyecto. Según el propio Willis, los ingenieros argentinos estaban formados en los métodos de construcción de mampostería pesada y concreto, lo cual resultaba prohibitivo en la Patagonia. A cambio, proponía usar la técnica inglesa y norteamericana de embalses de tierra como los que se hacían en la Mesopotamia 4.000 años atrás, que abarataban enormemente los costos (Frondizi, 1984:30) –cosa que de hecho se hizo mucho tiempo después en los emprendimientos hidroenergéticos de la zona como El Chocón-Cerros Colorados–.

Con innumerables cuestiones burocráticas se entorpeció la continuidad del proyecto. La Dirección de Irrigación dejó pasar seis meses sin respuesta alguna hasta que adujo haber perdido la documentación a causa de un incendio. Mientras se volvía a presentar una copia, Ramos Mexía proyectaba la instalación de industrias en la Patagonia, para lo cual se debían buscar fuentes alternativas de aprovisionamiento energético independientes del carbón importando, usando recursos renovables como el agua. La Comisión se trasladó entonces a Bariloche. Se estudiaron muestras de madera de la región para ver su aptitud para la fabricación de papel, lo cual quedó demostrado con los análisis practicados en los EE.UU.

En las proximidades del lago Nahuel Huapi, Willis descubrió que elevando las aguas del río Limay mediante un dique de altura moderada se formaría un gran lago, pudiendo aprovecharse la caída de las aguas para la provisión de energía. Esto posibilitaría la creación de la “*gran ciudad industrial*” que proyectaba el ministro, donde se producirían tejidos con las lanas de los ovinos patagónicos, artículos de cuero, muebles y otros productos de madera con materias primas argentinas y chilenas.³⁴ La ciudad industrial de la Patagonia llegó a esbozarse en su posible trazado, incluyendo una Universidad Industrial y de Bellas Artes.³⁵

³⁴ Escribe Willis en su informe: “*Las razones que impulsaron al Ministro a ordenar la selección del sitio para una ciudad fabril, fueron las de un estadista perspicaz [...] Puede preverse que una fecha no muy lejana la fuerza hidroeléctrica del Limay será utilizada para la fabricación de tejidos de lana y de punto con los finos vellones de los merinos de Río Negro y Neuquén; con las materias vastas de Chubut y Santa Cruz; artículos de cuero con los materiales de los frigoríficos; muebles y otros productos de madera; inclusive las sustancias químicas de las selvas y de los nitratos para abono*” (Bailey Willis, 1943:97).

³⁵ La planificación de la ciudad industrial del Nahuel Huapi se pensaba en cuatro secciones: una manufacturera cercana al río Limay y a las vías férreas; otra para viviendas obreras, tiendas y negocios; una sección residencial en el noreste y otra destinada a arsenales ferroviarios y reserva militar al suroeste del ferrocarril. Se reservaban 16 hectáreas para erigir la Universidad Industrial y de Bellas Artes. Una distribución tentativa de los edificios de la futura ciudad realizó B. Willis sobre una fotografía del lugar (1943: 98-99).

Entretanto, severos cuestionamientos enfrentaba el ministro. Tanto los exportadores de lana como los importadores de tejidos, así como el sistema ferroviario privado, asociados al viejo esquema de funcionamiento económico, se oponían a cualquier modificación que implicara una pérdida de beneficios. Los ferrocarriles de fomento propiciados por Ramos Mexía eran sentidos como posible competencia por los transportes ferroviarios que los capitales ingleses monopolizaban en el norte de la Patagonia.³⁶ A la hora de sancionarse la ley de fomento, según vimos, el Congreso cambió el proyecto inicial introduciendo importantes modificaciones. Los planes de expansión patagónica quedaron postergados por la imposibilidad de obtener fondos con destino a obras públicas nacionales, a la vez que se acusaba a Ramos Mexía de abusos y derroches presupuestarios en una interpelación parlamentaria realizada en 1912, obligándolo finalmente a renunciar.

Mientras tanto, el geólogo norteamericano regresaba al país para rendir cuentas del movimiento financiero de la Comisión, preparar un informe final y ofrecer su colaboración para continuar los estudios sobre la ciudad industrial. El reemplazante de Ramos Mexía en el Ministerio de Obras Públicas, todavía bajo la Presidencia de Roque Sáenz Peña, Carlos Meyer Pellegrini, renovó su contrato hasta 1914 con el apoyo del Perito Moreno. Willis volvió entonces a San Carlos de Bariloche y se abocó a estudiar la vía de comunicación más propicia para unir los fértiles valles patagónicos con los puertos chilenos del Pacífico. Mientras tomaba como modelo la ruta del lago Lucerna en Suiza, que se abría paso por la montaña a través de una cadena de túneles, decidía que el cruce más conveniente de los Andes para el tendido ferroviario era el sugerido por Frey, en el llamado Brazo de la Tristeza. Simultáneamente, continuaba con los estudios del río Limay para el futuro emplazamiento de la ciudad industrial.

Cuando Victorino de la Plaza ocupó la presidencia por enfermedad de Roque Sáenz Peña, se produjo un nuevo cambio de gabinete. El ahora Ministro de Obras Públicas, Manuel Moyano –quien fuera director de los ferrocarriles británicos- no ocultaba su disconformidad con los trabajos de la Comisión. Finalmente, decidió la suspensión de los estudios con el argumento de practicar economías. La demora en la recepción del informe desde los Estados Unidos le valió a Willis una acusación de malversación de fondos y la amenaza de prisión. En 1914 el geólogo norteamericano presentó

³⁶Arturo Frondizi narra una entrevista entre el geólogo norteamericano y el Administrador General del Ferrocarril Sud, que ya cubría el norte patagónico, donde este último le expresara que, “...pese a que las observaciones de la Comisión eran de gran valor, no convenía a los planes del Ferrocarril Sud que los ferrocarriles nacionales se construyan para competir con sus futuros intereses en la Patagonia” (Frondizi, 1984:46).

ante el gobierno argentino la primera parte del informe final, denominada “*El Norte de la Patagonia. Tomo I. Naturaleza y riquezas*”, la que fue impresa en Nueva York en idioma español. Sin embargo, el mismo no fue tenido en cuenta y, en enero de 1915, el gobierno rechazó su impresión (Bessera, 2010). Entre tanto, las notas y documentos originales de la segunda parte del informe quedaron en manos de Bailey Willis y permanecieron inéditos hasta la actualidad. Rápidamente se desvanecieron también los proyectos industrialistas y de integración con Chile.

A manera de síntesis

Según vimos, sólo una parte del proyecto general de fomento patagónico se puso efectivamente en marcha, favoreciendo mayoritariamente al territorio de Río Negro, donde se iniciaron las primeras obras de riego en el Alto Valle, el tendido de una parte del ramal ferroviario San Antonio-Bariloche y la transferencia de algunas tierras públicas al sector privado.

Sin duda, el fracasado proyecto de Ramos Mexía debe incluirse dentro de las iniciativas del grupo reformista surgido en el seno de la elite gobernante nacional al comenzar el siglo XX. Desde distintos lugares de la sociedad civil y del propio Estado, miembros de este grupo planteaban la necesidad de incorporar nuevos rubros a la agenda de problemas que se debían resolver en la Argentina de la época. Distintas propuestas innovadoras intentaban superar las limitaciones percibidas en el modelo socio-económico vigente, reclamándose al Estado algunos cambios necesarios en el sistema político y en las bases económicas y sociales del país. La formulación política del proyecto de Ramos Mexía apoyaba una mayor intervención estatal en aquellas zonas como los Territorios Nacionales, todavía ajenas al interés de los capitales privados. Su propuesta percibía las deficiencias del modelo en cuanto hacía al desarrollo igualitario de las regiones y, sobre todo, cuestionaba la política agraria de los gobiernos conservadores. Las nuevas tierras públicas debían ser pobladas y colonizadas y, para ello, el tendido de ferrocarriles estatales de fomento resultaba una medida prioritaria. Pero el proyecto avanzaba incluso en propuestas más reñidas con la ortodoxia liberal de la época, como lo demuestra la misión Bailey Willis y sus esfuerzos por estudiar el posible desarrollo industrial de la zona.

Más allá de algunos conceptos que respondían a una lógica decimonónica vinculada a la idea de un progreso ilimitado tal y como se lo concebía en la época, con una visión excesivamente optimista relacionada con los usos del medio natural y de las eventuales consecuencias sobre el mismo, las propuestas de Bailey Willis daban cuenta de una gran racionalidad y, por sobre todo, de su posible viabilidad. Seguramente en la actualidad se incluirían otras variables y se analizarían otros factores (sustentabilidad

ecológica, impacto ambiental, etc.) más allá de los estrictamente económicos a la hora de hacer el cálculo costo-beneficio, así como deberían considerarse las transformaciones sociales y tecnológicas acaecidas a lo largo de un siglo, pero esto no invalidaría los lineamientos generales del proyecto, donde los costos de producción se estimaron considerando la tecnología de la época y los de transporte en función del valor del flete ferroviario, mientras que las modalidades de comercialización, las etapas de desarrollo, las industrias y los tipos de bienes cuya producción debía priorizarse, se definieron teniendo en cuenta las materias primas disponibles, el capital necesario para poner en marcha el proyecto, las distancias a los centros de consumo y la demanda de productos de los potenciales mercados internos y externos (Bessera, 2010).

Enmarcado en una visión de progreso fuertemente influenciada por el “espíritu de frontera” –que alguna vez definiera el historiador clásico Frederick Jackson Turner– que caracterizó el pensamiento estadounidense del siglo XIX, Bailey Willis avizó el potencial productivo de la Patagonia y sus posibilidades industriales, reconociendo incluso la oposición que ello podría generar –como de hecho ocurrió– en el sector conservador de la clase dominante argentina y en la burocracia estatal funcional a estos intereses, fieles al “poder invisible” del capital británico (Bessera, 2010).

Complementariamente a todo lo indicado, Willis redactó un plan de colonización para toda la zona andino-patagónica como parte de otros estudios de su autoría referidos a la importancia de la inmigración como parte del plan general de desarrollo. Acorde al pensamiento de las clases ilustradas de la época, hizo observaciones sobre el tipo de inmigrantes deseables, provenientes de la Europa central, a los que habría que atraer como parte de un plan orgánico de colonización, que por omisión excluye ciertamente a las poblaciones autóctonas (Navarro Floria, 2007).

No obstante, estas apreciaciones no invalidan las ideas centrales del proyecto, en especial aquellas relacionadas con los estudios geológicos, los relevamientos de suelos y de recursos naturales, los proyectos de infraestructura y la propuesta productiva que se pensó para el desarrollo socio-económico de la Patagonia y su integración al resto del territorio nacional.

Veinte años después de la presentación del Tomo I de su informe, parte de sus ideas fueron plasmadas en la creación del Parque Nacional Nahuel Huapi y en el posterior desarrollo de vías de comunicación entre distintas localidades norpatagónicas. La entonces Dirección de Parques Nacionales (DPN) tomó contacto con Bailey Willis en 1937 y se llegó a un acuerdo para obtener la documentación correspondiente al Tomo II del informe final de la Comisión de Estudios Hidrológicos. A través de Exequiel Bustillo, por entonces director de la DPN, el gobierno argentino decidió hacerse del informe abonándole lo adeudado.

Bailey Willis cedió gratuitamente todos los documentos a la DPN. Ante la negativa de Bustillo, el material fue finalmente adquirido por un precio simbólico que el norteamericano estableció. También cedió sus derechos para la publicación de la Historia de la Comisión de Estudios Hidrológicos, entregada en 1914, que la DPN publicó en 1943 (Bailey Willis, 1943).

A poco más de 100 años de formulado el plan de desarrollo patagónico, muchas de las ideas del geólogo norteamericano siguen vigentes. Para una región fragmentada, escasamente poblada, con pocas industrias y relativamente aislada del resto del país, que aún no ha logrado desplegar todo su potencial productivo, los trabajos de la Comisión de Estudios Hidrológicos merecen ser conocidos y estudiados detenidamente.

Es por ello que esta compilación y edición del Tomo II del informe de Bailey Willis, sobre la base de los documentos originales que quedaron en poder de la ahora Administración de Parques Nacionales (APN), resulta un hecho especialmente significativo. Esta publicación pone al alcance de los académicos, técnicos y público en general, un valioso material que será de utilidad a la hora de planificar el uso del espacio regional, de formular políticas de desarrollo y de aprovechamiento de los bienes naturales y, por ende, de atender al mejoramiento de la calidad de vida de la población patagónica.

Bibliografía citada

- ALVAREZ, Juan (1936) *Las guerras civiles argentinas y el problema de Buenos Aires en la República*, Buenos Aires, Librería y Editorial “La Facultad”.
- BANDIERI, Susana (2005) *Historia de la Patagonia*, Bs. As., Sudamericana, 2005).
- BANDIERI, Susana (2009) “Pensar una Patagonia con dos océanos. El proyecto de desarrollo de Ezequiel Ramos Mejía”, en revista *Quinto Sol*, nº 13, Universidad Nacional de La Pampa.
- BANDIERI, Susana, coord. (2001) *Cruzando la cordillera... La frontera argentino-chilena como espacio social*, Neuquén CEHIR-UNCo. (2ª edición EDUCO -Edit. UNCo.- 2005).
- BANDIERI, Susana y BLANCO, Graciela (1997) “Explotación familiar y acumulación de capital en el Alto Valle del río Negro: el pequeño productor frutícola en la etapa de dominio del capital británico”, en *Revista Realidad Económica*, Buenos Aires, IADE.
- BANDIERI, Susana y BLANCO, Graciela (1998) “Pequeña explotación, cambio productivo y capital británico en el Alto Valle del río Negro”, revista *Quinto Sol* nº 2, Santa Rosa, UNLPam.

- BANDIERI, Susana y BLANCO, Graciela (2009) “Política de tierras en los Territorios Nacionales: entre la norma y la práctica”, en G. Blanco y G. Banzato, coord., *La cuestión de la tierra pública en Argentina. A 90 años de la obra de Miguel Ángel Cárcano*, Rosario, Prohistoria.
- BESSERA, Eduardo (2010) “Bailey Willis, el yanqui que quiso industrializar la Patagonia”, en *Revista Todo*, Año 1. N° 5. Bariloche. Ediciones Patagonia Escrita.
- BOURDIEU, Pierre (2003) *Campo de poder, campo intelectual. Itinerario de un concepto*, Buenos Aires, Ed. Quadratta.
- DARWIN, Charles (1839) *Viaje de un naturalista alrededor del globo*, Londres.
- DÍAZ ALEJANDRO, Carlos (1975) *Ensayos sobre la Historia económica argentina*, Buenos Aires, Amorrortu.
- FERNANDEZ, Sandra, coord. (2002), *Rosario y sus intelectuales. Serafín, Juan y Clemente Álvarez a través de sus escritos. Selección de documentos*, Rosario, UNR Editora, 2002.
- FRONDIZI, Arturo (1984) *Breve historia de un yanqui que proyectó industrializar la Patagonia (1911-1914). Bailey Willis y la segunda conquista del desierto*, Buenos Aires, Ed. Cen, 1964.
- GRAMSCI, Antonio (1984) *Los intelectuales y la organización de la cultura*, Bs. As., Nueva Visión.
- HALPERÍN DONGHI, Tulio (1982) *Una nación para el desierto argentino*, Buenos Aires, CEAL.
- LÓPEZ (h), Mario Justo (2008), “Antecedentes ideológicos de la Ley Mitre”, en Schvarzer, Jorge, Regalsky, Andrés, Gómez, Teresita, comp. (2008).
- NAVARRO FLORIA, Pedro (2007) “*La Comisión del Paralelo 41° (1911-1914). Las condiciones y los límites del “progreso” liberal en los Territorios Nacionales*”. En Pedro Navarro Floria (coord.), *Paisajes del progreso. La resignificación de la Patagonia Norte. 1880-1916*, Neuquén, EDUCO.
- PRONSATO, Domingo (1970) *El desafío de la Patagonia*, Bahía Blanca, Universidad Nacional del Sur.
- RAMOS MEXÍA, Ezequiel (1908) “Veinte meses de administración en el Ministerio de Agricultura”, Memoria presentada al Honorable Congreso (Marzo 1905-Oct. 1907), Buenos Aires, Imprenta La Agricultura Nacional.
- RAMOS MEXÍA, Ezequiel (1913) *Un plan de obras públicas y de finanzas para la República Argentina*, Buenos Aires, Lajouane.
- RAMOS MEXÍA, Ezequiel (1936) *Mis Memorias 1853-1935*, Buenos Aires, Librería y Editorial La Facultad.

- REGALSKY, Andrés (2008) “Antes de la ley Mitre: competencia e intervención estatal en la región pampeana en los comienzos del siglo XX”, en Jorge Schvarzer, Andrés Regalsky, Teresita Gómez, comp. (2008).
- RUFFINI, Martha (2008) “La Patagonia en el pensamiento a acción de un reformista liberal: Ezequiel Ramos Mexía (1852-1935)”, en revista *Quinto Sol*, Vol. 12, UNLPam.
- SAROBÉ, José María (1999) *La Patagonia y sus problemas*, Buenos Aires, Editorial Centro de Estudios Unión para la Nueva Mayoría.
- SALERNO, Elena (2003) *Los comienzos del Estado empresario: La Administración General de los Ferrocarriles del Estado (1910-1928)*, Buenos Aires, UBA, Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Investigaciones Económicas, CEEED –Centro de estudios Económicos de la Empresa y el Desarrollo-.
- SCHVARZER, Jorge, REGALSKY, Andrés, GOMEZ, Teresita, comp. (2008) *Estudios sobre la Historia de los Ferrocarriles Argentinos (1857-1940)*, Buenos Aires, UBA, Facultad de Ciencias Económicas, CESPA - Centro de Estudios de la Situación y Perspectivas de la Argentina-
- SEPIURKA, Sergio D. “Bailey Willis y el sueño de una provincia cordillerana en la Patagonia”, en *Pueblos y Fronteras de la Patagonia Andina*. Revista de Ciencias Sociales. Año 2. N° 2. Octubre 2001. El Bolsón.
- SIDICARO, Ricardo (1993) *La política mirada desde arriba. Las ideas del diario La Nación 1909-1989*, Buenos Aires, Sudamericana.
- SONZOGNI, Elida y DALLA CORTE, Gabriela, compil. (2000) *Intelectuales rosarinos entre dos siglos. Clemente, Serafín y Juan Álvarez. Identidad local y esfera pública*, Rosario, Prohistoria, 2000.
- SURIANO, Juan (comp.), *La cuestión social en Argentina. 1970-1943*, La Colmena, Buenos Aires, 2000.
- TORRES, Susana (2004) “La Patagonia en el proceso de construcción de la nación argentina”, en Esteban Vernik, comp. *Qué es una Nación. La pregunta de Renan revisitada*, Buenos Aires, Prometeo Libros.
- TORRES, Susana, CISELLI, Graciela, DUPLATT, Adrián E. (2004) *Historia de un ferrocarril patagónico. De Puerto Deseado a Las Heras (1909-1914)*, Buenos Aires, Dunken.
- WILLIS, Bailey (1914) *El Norte de la Patagonia. Naturaleza y riquezas. Estudio de los elementos del tráfico del ferrocarril nacional de fomento desde Puerto San Antonio hasta el lago Nahuel Huapi y sus ramales dentro de la Cordillera hasta su extensión internacional con término en Valdivia en Chile*, Textos y mapas de la Comisión de Estudios Hidrológicos, Bailey Willis, Jefe 1911-1914, Tomo I, Ministerio de

- Obras Públicas, Dirección General de Ferrocarriles (versión castellana por Julián Moreno-Lacalle).
- WILLIS, Bailey (1943) *El Norte de la Patagonia. Historia de la Comisión 1911-1914*, Stanford University, California, 1914. Versión castellana, Buenos Aires, Ministerio de Agricultura, Dirección de Parques Nacionales y Turismo.
- ZIMMERMANN, Eduardo (1995) *Los liberales reformistas. La cuestión social en la Argentina 1890-1916*, Buenos Aires, Sudamericana, Editorial de San Andrés.

El Norte de la Patagonia

TOMO II: Estrategias y Proyectos

Informe elaborado por Bailey Willis y los integrantes de la Comisión de Estudios Hidrológicos entre 1911 y 1914

-o0o-

El presente volumen es continuación de “El Norte de la Patagonia, naturaleza y riquezas”, estudio publicado por el Ministerio de Obras Públicas de la Nación en 1914.

-o0o-

Versión editada a partir del informe que el Jefe de la Comisión de Estudios Hidrológicos (1911 – 1914), Bailey Willis, entregó a Parques Nacionales en 1938.

Incluye los datos y borradores preparados por el autor y sus ayudantes en enero de 1915 y posteriores agregados a los efectos de dar forma al borrador final de 1938.

-o0o-

El presente TOMO II es continuación del TOMO I del informe de la Comisión de Estudios Hidrológicos, dirigida por Bailey Willis y elaborado con la colaboración de los integrantes de la Comisión de Estudios Hidrológicos entre 1911 y 1914, en cuya portada original se consignó, en aquella oportunidad, lo siguiente:

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

REPÚBLICA ARGENTINA

-000-

El Norte de la Patagonia
Tomo I: Naturaleza y riquezas

Texto y Mapas

por la
COMISIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS
BAILEY WILLIS, Jefe
1911 - 1914

Contenido del archivo histórico
Documentación entregada por Bailey Willis en 1938
Para el armado de los capítulos 1 a 7:

Para la Parte I:

PARQUE NACIONAL DEL SUR

Descripción.

Contenido del informe propuesto, 1915.

Nómina de vistas.

Donación del Dr. Francisco P. Moreno.

Ley del Parque Nacional.

Proyecto de la ley.

Opinión oficial sobre terrenos privados en un parque nacional en los E.U. de N. Am.

Proyecto del pueblo de Bariloche como centro del turismo.

Mt. Rainier National Park, mapa topográfico.

COLONIZACIÓN

Observaciones, 1938. B.W.

Carta dirigida al Señor Ministro de Obras Públicas por el Geólogo Willis, sobre la colonización y fomento de la región Andina, 1913.

Principios de una base de fomento; ferrocarriles, tierras, agua y fuerza motriz.

Relaciones recíprocas entre el Gobierno y una empresa fomentadora.

FERROCARRILES O CAMINOS REALES

Observaciones, 1938. B.W.

Estudios relacionados al ferrocarril de San Antonio al lago Nahuel Huapi, con selección del punto terminal.

Extensión del ferrocarril (o camino real) hasta San Martín de los Andes y empalme con el ferrocarril Sud.

Trazado del ferrocarril (o camino real) desde el lago Nahuel Huapi hasta la Colonia 16 de Octubre.

Observaciones sobre los ramales del ferrocarril y empalmes con un sistema en el Sud de Patagonia.

Informe del Ingeniero W. B. Lewis sobre el estudio del trazado del ferrocarril desde el Nahuel Huapi hasta la Colonia 16 de Octubre.

Informe del Ingeniero D.L. Reaburn sobre el levantamiento del ferrocarril en la sección Huanu Luan hasta el Lago.

Informe del Ingeniero J.C. Mercer sobre caminos.

LA CIUDAD INDUSTRIAL DE NAHUEL HUAPI

Mapa general del sitio, con el lago Limay.

Plano de la triangulación del sitio, con mojones.

Proyecto de la ciudad.

Informe de la Comisión designada por el Señor Ministro de Obras Públicas, 1913.

Ubicación de la ciudad: descripción del sitio y la planta, con algunos detalles de las avenidas y manzanas contempladas en el estudio interrumpido, 1915.

Obras preliminares en el terreno.

Nómina de los propietarios, 1912.

EMBALSE DEL RÍO LIMAY

Vista del lago Limay, con la Ciudad de los Césares.

Observaciones, 1938. B.W.

Objetos del embalse.

Proyectos alternativos del dique.

Para la Parte 2:

LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

El mapa topográfico de la Argentina.

Levantamientos topográficos ejecutados en Patagonia por la Comisión de Estudios Hidrológicos.

Informe sobre la triangulación desde San Antonio hasta el lago Nahuel Huapi, Ingeniero Otto Luegenbuhl.

Informe sobre la nivelación, Ingeniero Walter Graenacher.

PROYECTO VALCHETA

Proyecto para embalsar el Arroyo Valcheta.

Borrador del informe suministrado al Señor Ministro de Obras Públicas, Octubre, 1911.

MISCELÁNEAS

Documentos varios de la C.E.H.

- Lluvia media anual.

- Curvas de temperatura.

- Síntesis de los proyectos de la Comisión de Estudios Hidrológicos

- Nómina de proyectos estudiados desde marzo, 1911, hasta abril, 1914.

Narraciones descriptivas:

- Desde Bariloche hasta Las Bayas, por Bailey Willis.

- La Cordillera Argentina, por J.R. Pemberton.

- Argentina y Chile. Comparación y contraste de las americas templadas.
- Informes técnicos:
- Estudio de las maderas de la Cordillera en el laboratorio de U.S.Forest Service.
 - Report of fisheries of the Cordillera, by H.H. Kelly.
- Documentos previamente publicados anexados por Bailey Willis¹:
- Mt. Rainier National Park, 1899.
 - Physical Basis of the Argentine Nation, 1911.
 - Forty-First Parallel Survey of Argentina, 1912.

¹ **Nota de los editores:** Entre estos documentos Bailey Willis entregó los siguientes artículos ya publicados:

- Artículo en inglés publicado en revista *The Forester*, Vol 5, Número 5 de 1899. "*The Mount Rainier National Park*": 25 páginas.
- Artículo escrito Bailey Willis. Publicado en: *The Journal of Race Development*. Volumen 4, Número 4 de abril de 1914. "*The Physical Bases of the Argentine Nation*": 18 páginas.
- Artículo escrito por Bailey Willis, publicado en: *Journal of Geology*, Vol. 11 Nº 2. Februari – March 1910. "*Artesian waters of Argentina*". 3 páginas.
- Artículo escrito por Bailey Willis, publicado en *Étude faite á la XIIe Session du Congre's géologique international, reproduite du Compte-Rendu*. "Forty-first parallel survey of Argentina. 19 páginas.

PREFACIO

La Comisión de Estudios Hidrológicos se organizó de acuerdo con las órdenes de S.E. el Señor Ministro de Obras Públicas, Don Ezequiel Ramos Mexía, bajo un contrato firmado el 5 de setiembre, 1910, con plazo de tres años, a fin de que el desarrollo de las poblaciones en los territorios nacionales pueda apoyarse por estudios de ingeniería y geología en el terreno mismo. La región destinada a ser estudiada, según las órdenes del Señor Ministro, comprendía el norte de la Patagonia y tenía el objeto de facilitar la construcción del Ferrocarril San Antonio-Nahuel Huapi y así fomentar la población de las tierras.

La escasez de agua presentaba un problema muy grave. En el Puerto San Antonio, por razón de la construcción del ferrocarril, se había constituido una población de 6000 personas, más o menos, la que dependía de las aguas de lluvia o de las que se pudiesen conseguir por túneles en los médanos. El Señor Ministro esperaba encontrar agua artesiana, pero resultó de las primeras investigaciones de la Comisión la certeza de que la esperanza no correspondía con las condiciones geológicas. Para resolver la situación difícil la Comisión hizo un reconocimiento de la cuenca del Arroyo Valcheta y, después de haber descubierto condiciones favorables, suministró en octubre 1911 un informe completo sobre el Proyecto [de aprovechamiento del río] Valcheta.

El propósito era construir diques para embalsar el río en la cuenca del mismo y una cañería para conducir el agua por gravedad al ferrocarril y al puerto. El informe comprendía el diseño de todos los elementos del proyecto, con sus mapas y cálculos. Una vez aprobado, en un principio por el Señor Ministro, debía ser enviado al director de Irrigación. Quedaron en poder del Jefe de la Comisión un borrador del texto y las hojas de plancheta de los mapas topográficos, todos los cuales se envían en forma adjunta.

Mientras tanto la construcción del ferrocarril se había extendido hacia las planicies altas de la Patagonia, pero se encontraban allí dificultades en la ubicación de un trazado satisfactorio a través de los cañadones hondos. Por eso el Señor Ministro dirigió las actividades de la Comisión hacia el descubrimiento de una línea más favorable y con este objeto se hizo un levantamiento topográfico de una zona con anchura de 50km, desde San Antonio hasta lago Nahuel Huapi. Los mapas se publicaron en el informe **El Norte de la Patagonia**. A su vez, las hojas de plancheta originales se encuadernaron y se depositaron en el Ministerio de Obras Públicas, donde puedan servir como base de cualquier estudio que se proponga el país.

La línea de ferrocarril se ubicó y se aprobó por parte del ingeniero encargado de la construcción, Don Guido Jacobacci, mientras que el trazado definitivo se fijó en el terreno por parte de ingenieros de la Comisión. Habiendo sido asegurada, de esta manera, la construcción del ferrocarril,

S.E. Don Ezequiel Ramos Mexía ordenó el necesario reconocimiento para la determinación de la importancia de los recursos económicos de la zona tributaria. En parte, los resultados se divulgaron en el libro ya publicado, “El Norte de la Patagonia”. No obstante, en lo que tocaba a los proyectos para la edificación de la ciudad industrial, la colonización de la Provincia Andina, y el desarrollo del Parque Nacional del Sud, dicho informe era muy incompleto. Quedaron en poder del Jefe de la Comisión varios estudios, entre ellos el levantamiento de los trazados de ferrocarriles o de caminos por los valles de la Cordillera, los planos definitivos de la Ciudad de Nahuel Huapi, “La Ciudad de los Césares”, y los propósitos para la preservación de la naturaleza primitiva del Parque como campo de recreo de la nación Argentina.

Así, en estado incompleto, quedaban las obras de la Comisión a la terminación del contrato del 3 de septiembre de 1910 con las prorrogaciones hasta junio de 1914. Por razones debidas a cambios en el Ministerio, la continuación de los trabajos de gabinete encontraba dificultades. Solo en septiembre, 1914, pudo el Geólogo Bailey Willis conseguir permiso para ejecutarlas, mediante un nuevo contrato que debía ser firmado por el Señor Director de Territorios del Ministerio del Interior. El contrato estipuló la preparación de las materias para un segundo tomo, comparable con el que se titulara “El Norte de la Patagonia”, cuya duración era de un año y por una suma fija. El Geólogo, había regresado a los Estados Unidos, pero continuó a través de sus ayudantes durante unos cuatro meses. No obstante, la guerra mundial imponía condiciones adversas a la Argentina y el Señor Presidente, Victorino de La Plaza, rehusó definitivamente firmar el contrato, lo cual se le comunicó al Geólogo mediante un cablegrama que éste recibió el 31 de enero de 1915.

Los informes para ese segundo libro, que hasta el presente habían estado en mi poder (Bailey Willis), son devueltos ahora [1938] a la Dirección de Parques Nacionales de la Argentina, con la expresión de un muy sincero sentimiento ante la imposibilidad de completarlos de acuerdo con las esperanzas del gran Ministro y patriota, Don Ezequiel Ramos Mexía.

Los documentos comprendidos en la colección de borradores y notas restantes presentan los conceptos del futuro de la Patagonia, y especialmente de la Provincia Andina, como sitio de una población industrial, en total contraste con la Argentina exclusivamente agrícola. En la competencia por un debido posicionamiento internacional, el desarrollo de industrias en el país será una ventaja sumamente significativa.

Bailey Willis

Nota de los Editores:

La lectura de los textos que componen los diferentes capítulos ha sorprendido a todo el equipo que trabajó en la presente edición. A ellos se agrega la excelente cartografía elaborada en el corto período que va desde 1910 hasta 1915. Quienes trabajamos en esta tarea tuvimos que leer los textos y releerlos numerosas veces, lo cual no pudo menos que incrementar nuestra admiración por la calidad y el nivel de los trabajos que Bailey Willis y su equipo desarrollaron. La capacidad de observación, el rigor científico y la capacidad de análisis muestran con claridad y evidencia el país que pudimos ser y que muchos quisimos llevar adelante!!! En resumen, una maravilla que aún en el día de hoy sigue ofreciendo información para el futuro de nuestra patria, tan vapuleada en el presente.

Neuquén, 15 de marzo de 2016

Capítulo I: INFORME SOBRE EL PARQUE NACIONAL DEL SUR ALREDEDOR DEL LAGO NAHUEL HUAPI¹

Contenidos²

I - La descripción y enumeración previa de los atributos considerados.

II - Descripción de la región escrita en 1915.

III - El Parque Nacional y la donación del Dr. Francisco P. Moreno.

IV - La Ley de Parque Nacional del Sur: consideraciones previas.

V - Proyecto del pueblo de Bariloche: centro del turismo.

VI - Parque Nacional de Monte Rainier: observaciones realizadas por B. Willis en 1938.

ANEXO del capítulo I: NÓMINA DE VISTAS.³

-000-

I - La descripción y enumeración previa de los atributos considerados.

a) Ubicación del parque.

Posición geográfica referida a la Cordillera de los Andes.

¹ En 1902 el gobierno nacional le había otorgado la propiedad de 25 leguas cuadradas en reconocimiento a los servicios prestados como miembro y luego jefe de la Comisión Argentina que intervino en la resolución del diferendo limítrofe con Chile. Moreno siempre tuvo la idea que el futuro parque nacional debería ser mucho más grande. En 1903 Moreno dona 3 leguas cuadradas para que se constituya el núcleo de un futuro parque nacional más amplio. En noviembre de ese mismo año el gobierno argentino acepta la donación y destina esas tierras para la conformación del parque. Actualmente, integrado por una superficie mayor, se llama Parque Nacional Nahuel Huapi. Sus actuales dimensiones fueron, en términos generales, las propuestas por B. Willis. El informe, que integra la actual versión de este capítulo y que fue escrito en 1915, pretendió ser más extenso. Más allá que haya recibido algunos agregados en 1938 (por ejemplo: el artículo "The Mount Rainier National Park", escrito por Bailey Willis y publicado por la revista *The Forester* en 1899), el propósito original del autor fue elaborar un estudio y un informe mucho más exhaustivo. Si bien el capítulo actual sigue aproximadamente el propósito inicial, el mismo reviste un cierto esquematismo, cosa que se desprende con la sola lectura del los contenidos que B. Willis se había propuesto, los cuales se transcriben a continuación.

² **Nota de los editores:** Los contenidos elaborados por el autor del presente capítulo, que se transcriben en nota a pie de página, parecieran haber sido formulados para un trabajo más extenso que éste que lo integra. Por lo tanto se incluyen solo los puntos que efectivamente figuran en este capítulo. Este hecho da la pauta de cuántos pensamientos de este prodigioso autor quedaron sin desarrollar en el contexto de las presiones de integrantes del Congreso de la Nación, ejercidas sobre el Ministro de Obras Públicas Ramos Mexía y Bailey Willis.

³ **Nota de los editores:** Nómina incluida por el autor. Las vistas mencionadas, lamentablemente, o bien no fueron incluidas por el autor o bien fueron extraviadas y actualmente son inexistentes en los originales a los que pudo acceder el equipo de Editores para el armado del presente libro.

El límite con Chile y la distancia de los centros de población de las Provincias.

b) Historia de la exploración de la región.

Viaje de Don Carlos Bariloche (SIC), de Fray Menendez y de otros viajeros antiguos.

Las exploraciones del joven Moreno en 1879.

Estudios por la Comisión de límites con Chile.

Origen de la idea del Parque Nacional en la concesión de tierras del Perito F. P. Moreno y donados por dicho señor al gobierno con aquel objeto.

c) Los últimos estudios: Propósitos para el desarrollo del parque.

Establecimiento de comunicación con el lago Nahuel Huapi.

Instalación de vapores y lanchas sobre los lagos y construcción de caminos y sendas por los valles.

Colocación del hotel principal y de hostales menores como también de casas de veraneo, en lugares apropiados.

Planos de las poblaciones de verano sobre el Lago.

Distribución de la población permanente y esencialmente agrícola.

d) Los contenidos que figuran en el informe entregado en 1938, los cuales difieren poco de los anteriores, son los siguientes:

Situación del lago Nahuel Huapi entre la cumbre de la cordillera y las planicies altas de la Patagonia.

El viaje desde la punta de rieles del ferrocarril en la punta Este del lago Nahuel Huapi, por el lago, hasta su cabecera en los lagos Correntoso y Espejo, con descripción de los paisajes que se encuentran.

Continuación del viaje por el paso Traful al lago Traful y el valle del Limay.

Ruta alternativa desde el paso Traful, por camino o por ferrocarril, a San Martín de los Andes y a Neuquén.

Caminos en el Sur del lago Nahuel Huapi: descripción de las serranías, valles y lagos tributarios del río Manso, que comprenden los lagos Gutiérrez, Mascardi, Guillermo, Hess, Fonck, y otros menores.

Descripción del brazo del Puerto Blest y del camino por el paso Pérez Rosales a Chile.

Descripción del golfo de la Tristeza y de los valles tributarios, incluido el lago Frey y el paso al pie del Tronador.

Descripción del cerro Tronador con las faldas nevadas, los ventisqueros y los picos superiores.

e) Los bosques del Parque Nacional.

La condición virgen, la conservación y el aprovechamiento para mejorar las condiciones y hacerlos accesibles.

Defensa contra incendios.

f) El clima.

El carácter de las estaciones y las condiciones que determinan el porvenir de la región como sanatorio y lugar de recreo.

g) Consideraciones económicas.

Terrenos aptos para varios usos.

Poblaciones permanentes.

Chacras.

Lotes Pastoriles.

Centros de verano.

Ubicación de hoteles.

Trazados de ferrocarriles y caminos.

Valor de los paisajes como atracción para turistas y para adelantar el bienestar de la población argentina.

II - Descripción de la región escrita en 1915

Sobre la Cordillera de los Andes, hacia el centro Sur, domina el paisaje el gran volcán El Tronador. Hace siglos innumerables que se apagaron sus fuegos y que las nieves perpetuas se extendieron sobre sus faldas. Casi a su pie, en el seno de la Cordillera, yace el profundo lago Nahuel Huapi, mientras que bosques vírgenes suben desde la costa hasta los ventisqueros de ese pico sublime. En este ambiente de la naturaleza majestuosa se fundó en 1903 el Parque Nacional del Sur, por iniciativa del Perito Moreno, quien devolvió al Gobierno unas cuatro leguas de tierra que él había recibido como recompensa de sus servicios en la Comisión de Límites con Chile. El donante fijó como condición que el Gobierno le agregase una superficie más extensa. Este núcleo del Parque incluye el lago Frías al Noreste del cerro Tronador y el paso Pérez Rosales. Si se sigue la ruta principal entre el Sur de Chile y la Patagonia un viajero puede cruzar en un día la Cordillera por el paso de Pérez Rosales, para lo cual debe acercarse a Puerto Blest, sobre el lago Nahuel Huapi, lugar donde puede continuar por vapor, por unas cuatro horas, para así arribar a Bariloche; allí se encuentra, en el límite Este de la Cordillera boscosa. En el punto donde se abren frente al lago las pampas pastosas del Río Negro. En contraste con la facilidad del acceso al parque desde el lado de Chile, queda todavía la dificultad del viaje penoso desde las provincias argentinas. No obstante, no tardará mucho tiempo hasta que se complete el Ferrocarril desde San Antonio hasta el lago [Nahuel Huapi], el que empalmará con el Ferrocarril Sud, de tal manera que se juntará así a Buenos Aires con la Cordillera. El viaje se hará entonces en dos días cómodamente.

El lago Nahuel Huapi es el rasgo principal del Parque Nacional. Por su belleza y por la majestad de su naturaleza, invita a la comparación con los paisajes más reconocidos del mundo. Se asemeja por su extensión al lago

Leman [ubicado al norte de los Alpes], a la vez que por sus brazos numerosos y estrechos es parecido al lago de Lucerna. Asimismo, los cerros nevados atraen alpinistas como los de Suiza, a la vez que los altos precipicios de granito que encierran el Golfo de la Tristeza recuerdan a los del renombrado valle de Yosemite, en California. Hacia el Norte y el Sur, sobre las faldas de los valles intra-cordilleranos, alrededor de varios lagos, se extiende el bosque grande creciendo sobre tupidos grupos de arbustos y del gracioso bamboo (SIC)⁴. El explorador, que deja su canoa sobre la costa y sube hasta el límite superior de la densa vegetación, se asoma a campos pastoriles donde, al lado de las nieves, florecen brillantes flores. En todas partes el aire fragante, las aguas cristalinas, los rincones umbrosos y los hermosos paisajes, invitan el descanso y el reposo del alma.

Es tan extensa la región adecuada al recreo de los turistas que es difícil poner límites al Parque Nacional. Por ese motivo es preciso tomar en cuenta otros usos posibles de ese ámbito regional, hecho que sugiere que el mismo deberá estar restringido a un área razonable. Por lo tanto, el proyecto de Parque Nacional propone una extensión que es la mitad de la del Parque del Yellowstone en los Estados Unidos, o sea, unas 440 leguas. El límite Norte se fija de tal manera que permita incluir los lagos Villarino, Falkner y Trafal. El límite Este debe coincidir con el valle del río Limay y la divisoria de aguas continental entre las aguas del Atlántico y del Pacífico será el límite por el Oeste del lago Nahuel Huapi. Como límite Sud puede aceptarse a los ríos Villegas y Manso, incluyendo así en esa parte del Parque los hermosos lagos Steffen, Martín, Mascardi, Hess y Fonck, a los que se suman otros menores. Al Oeste del Parque se encuentra el vecino país chileno, por lo que podría esperarse que el Parque Argentino continuase en un Parque Chileno que se encontrase ubicado sobre las serranías adyacentes. Dentro del área arriba indicada pueden encontrarse oportunidades para el desarrollo de todas las actividades factibles de ser establecidas en un Parque dedicado al bienestar de la Nación.

En las inmediaciones del sector central/oriental del lago Nahuel Huapi, accesible por el ferrocarril y por automóviles podrán ubicarse centros de veraneo con hoteles, villas de campo y recreos de toda clase. Las penínsulas de San Pedro y de Llao-Llao, ubicadas entre unas dos y hasta cuatro leguas al Oeste de Bariloche, en el Sur del lago Nahuel Huapi, se prestan especialmente para la ubicación de una población veraniega. A su vez, por medio de vapores y lanchas, las ensenadas más escondidas del lago serán accesibles por lo que será posible el establecimiento de chalets para los que busquen la quietud que trasmite la naturaleza tranquila. Desde la punta Norte

⁴ Nota de los editores: Se refiere a la caña coligüe (*Chusquea* sp.).

del lago Nahuel Huapi se hará un camino de automóviles que unirá a éste con los lagos Traful, Villarino y Falkner; desde ese punto, ya afuera del Parque, el camino llevará a San Martín de los Andes. El turista que quiera volver desde el lago Traful al lago Nahuel Huapi sin repasar el mismo camino, podrá dirigirse por lancha a través del lago Traful al valle del río Limay. Asimismo, y por automóvil, podrá seguir el camino de aquel valle hacia un punto sobre el ferrocarril de San Antonio; o como alternativa, por el mismo valle del río Limay, hacia la estación del Ferrocarril Sud en Neuquén.

A su vez, hacia el Sur del lago Nahuel Huapi, se abrirá el camino longitudinal que seguirá el valle central de la Cordillera, el que pasará al lado de los lagos Gutiérrez, Mascardi y Guillermo. Así mismo, por el paso de Cochamó sobre el río Manso, el viajero podrá pasar a Chile. En su continuación, el camino del valle central longitudinal cordillerano llegará a Cholila, Leleque, y a la Colonia 16 de Octubre.

Un punto central para turistas y alpinistas se establecerá en un valle al pie Este del cerro Tronador en el Seno de la Trinidad [del lago Mascardi], donde ahora casi no hay rastro del pie humano y donde los bosques abajo de los ventisqueros quedan muy retirados y escondidos entre cerros altos y precipicios imponentes. Tres caminos se juntarán allí. Desde el Norte habrá uno que, saliendo de Puerto Blest sobre el lago Nahuel Huapi o desde el paso Pérez Rosales en el límite con Chile, pasará por el lago Frías y se dirigirá al Seno de la Trinidad. Otro camino seguirá el curso superior del río Manso, continuará hacia el Sur hasta el lago Mascardi. Finalmente, un tercer camino, el más pintoresco de los tres, bajará hacia el Este por los precipicios de granito que dominan el lago Frey, en dirección al golfo de la Tristeza, sobre el lago Nahuel Huapi.

Desde el Seno de la Trinidad el turista podrá subir a los cerros alrededor del cerro Tronador para admirar al monarca de la Cordillera, a través del Paso de las Nubes, o podrá subir por los ventisqueros y campos de nieve de ese gran cerro hasta los últimos precipicios de la cumbre. Hasta hoy nadie ha puesto pie sobre el pico mismo.

Al Sur del Tronador el estudiante de los viajes de los intrépidos exploradores, Bariloche (SIC) y Menéndez⁵, podrán buscar las sendas que ellos siguieron en 16... [SIC – se refiere a los siglos XVII - XVIII] y 1794 respectivamente (SIC), y haciendo los mismos esfuerzos que ellos, lograr

⁵ **Nota de los editores:** Probablemente se refiere a Francisco Menéndez, que logra llegar al Nahuel Huapi entre 1793 y 1794 por el camino de Las Lagunas. Ya había redescubierto el paso Vuriloche en 1791. <http://www.museodelapatagonia.nahuelhuapi.gov.ar>
En relación al siglo XVII quizás se refiera a Diego de Rosales, el primer jesuita que llegó al Nahuel Huapi después de 1649 o al jesuita Nicolás Mascardi que llegó en 1670.

apreciar mejor las dificultades que los mismos vencieron con tal coraje y devoción por su deber.

El área de la cual aquí se habla, que se ha descrito brevemente como “Parque Nacional”, no es actualmente el conjunto que se ha previsto como Parque. El núcleo original [donado por F. P. Moreno] y unos pequeños lotes reservados alrededor del lago Nahuel Huapi representan oficialmente al Parque [al momento en que el autor escribe su informe]. Las superficies adicionales se clasifican en su mayor parte como terrenos fiscales que quedan sin designación o, en una parte menor, como lotes ocupados por particulares con títulos provisorios o definitivos. Estos últimos son de poca importancia por su extensión, pero tienen gran papel por razón de su ubicación en los lugares más deseables y accesibles. Ocupan terrenos que se necesitan para el desarrollo del Parque como centro de recreo y veraneo, y por eso tendrán que expropiarse.

Sin embargo, la presencia permanente de chacareros será necesaria en el Parque, para suplir las necesidades de la vida y con comodidad, como también para hacer las obras de manutención. En consecuencia la ley debe establecer condiciones bajo las cuales los pobladores podrán ocupar ciertos terrenos, sin que se produzcan perjuicios para el control esencial que requiere el objeto que se persigue con el Parque, como propiedad de toda la Nación.

III - El Parque Nacional y la donación del Dr. Francisco P. Moreno

Es sabido que al terminar el arbitraje de límites con Chile el Congreso concedió al perito Dr. Francisco P. Moreno una extensión de 25 leguas de tierras fiscales en los territorios del Sur, como recompensa por los servicios que había prestado al país. Consecuentemente, el Dr. Moreno con los sentimientos de desinterés y patriotismo que han inspirado siempre su actuación pública, se ha apresurado a desprenderse de una parte de estas tierras, destinándolas a la formación de un parque nacional que, a su juicio, está llamado a prestar grandes servicios. Para este objeto el Dr. Moreno cedió tres leguas [7.500ha] sobre el lago Nahuel Huapi, paraje que ofrece inmejorables condiciones para su destino, como ha podido comprobarlo en sus viajes y exploraciones.

III.1 Nota del Perito Francisco Pascasio Moreno

La nota por la que el ex perito de límites formula su ofrecimiento, está concebida en los siguientes términos:

“Buenos Aires, noviembre 6 de 1903.- A S.E. el señor Ministro de Agricultura, D. Wenceslao Escalante.

Señor ministro:

La ley número 4192, que he visto promulgada en el Boletín Oficial de la Nación del 22 de agosto último, me acuerda como recompensa de por servicios gratuitos prestados al país, con anterioridad a mi nombramiento de perito argentino en la demarcación de límites con Chile, una extensión de campos fiscales en el territorio del Neuquén ó al sur del Río Negro.

Durante las excursiones que en aquellos años hice en el sur, con los propósitos que más tarde motivaron dicho nombramiento, admiré lugares excepcionalmente hermosos, y más de una vez enuncié la conveniencia de que la nación conservara la propiedad de algunos para el mejor provecho de las generaciones presentes y de las venideras, siguiendo el ejemplo de los Estados Unidos y de otras naciones que poseen soberbios parques naturales. Hoy la ley citada me permite hacerme dueño de paisajes que, en días ya lejanos, me hicieron entrever la grandeza futura de tierras entonces ignoradas que nos eran disputadas, pero que su conocimiento ha hecho argentinas para siempre; y me es grato apresurarme a contribuir a la realización de los ideales nacidos durante el desempeño de mis tareas en aquel medio y desarrollados con la enseñanza de su observación. Vengo por eso, por la presente, invocando los términos de la ley, a solicitar la ubicación de un área de tres leguas cuadradas en la región situada en el límite de los territorios del Neuquén y Río Negro, en el extremo oeste del fjord principal del lago Nahuel Huapi, con el fin de que sea conservada como parque público natural, y al efecto pido a V.E. que hecha esa ubicación se sirva aceptar la donación que hago a favor del país de esa área, que comprende desde la alguna Cántaro inclusive, al norte, hasta el boquete Barros Arana, al sur, teniendo por límite occidental la línea fronteriza con Chile en los boquetes de los Raulíes y Pérez Rosales y, oriental, las serranías al este de la ensenada de Puerto Blest y de la laguna Fria, y contiene la reunión más interesante de bellezas naturales que he observado en Patagonia.

Cada vez que he visitado esa región, me he dicho que la convertiría en propiedad pública inalienable, por lo que llegaría pronto a ser centro de grandes actividades intelectuales y sociales, y, por lo tanto, excelente instrumento de progreso humano. Los fenómenos físico-naturales que allí se observan empiezan a atraer a los estudiosos, que se entregarían cómodos a sus investigaciones fructíferas, y los maravillosos escenarios de los lagos y torrentes, de las selvas gigantes, de la abrupta montaña y del hielo eterno que se desarrollan en una situación geográfica trascendental, en tanto es cruzada por la vía más corta para unir Australia, Nueva Zelandia y Europa, bañada por el Atlántico, forman un conjunto único de circunstancias favorables a mi propuesta del presente, en ese hermoso pedazo de tierra andina, donde el Monte Tronador asocia en su cumbre a dos naciones, cuya

unión, impuesta por la naturaleza, saludarán siempre las salvas [de la cascada] del Coloco.

Chile posee tierras fiscales en la vecindad y quizás les diera ese destino. Así en aquella magnificencia tranquila podrán encontrar sano y adecuado panorama los habitantes de ambos lados de los Andes, y contribuir reunidos en comunidad de ideas durante el descanso y el solaz, cada vez más necesario en la vida activa del día, a resolver problemas que no llegarán a solucionar nunca los documentos diplomáticos; y los visitantes del mundo entero entremezclando intereses y sentimientos en aquella encrucijada internacional, beneficiarán más aun el progreso natural de la influencia que por sus condiciones geográficas corresponde a este extremo de América en el hemisferio austral.

Al hacer esta donación, emito el deseo de que la fisonomía actual del perímetro que abarca no sea alterada y que no se hagan más obras que aquellas que faciliten comodidades para la vida del visitante culto, cuya presencia en esos lugares será siempre beneficiosa á las regiones incorporadas definitivamente a nuestra soberanía, y cuyo rápido y mediato aprovechamiento debe contribuir tanto a la buena orientación de los destinos de la nacionalidad argentina.

Tengo el honor de saludar a V.E. con mi más alta consideración, Francisco Pascasio Moreno.”⁶

IV - La Ley de Parque Nacional del Sur: consideraciones previas

Tomando en cuenta el núcleo del parque, devuelto al Gobierno por el Perito F. P. Moreno en 1903, con la condición de agregar otras extensiones de tierras a las tres leguas alrededor del Paso de Pérez Rosales, lago Frías, y Puerto Blest, así como el acuerdo del Gobierno en cuanto al cumplimiento de esa condición, como también en lo referente a la emisión de los decretos (a citarse), por los que debían destinar como Parque Nacional varios lotes alrededor del lago Nahuel Huapi y la obligación urgente en cuanto a establecer definitivamente los límites de un Parque Nacional digno de la Nación, adecuado para el placer y bienestar de toda la población argentina, la ley debía fijar ciertas condiciones, las que en términos generales son las que siguen:

⁶ **Nota de los editores:** Hasta aquí este documento histórico que revela, junto al pensamiento de Bailey Willis, que estos hombres que se atrevían a pensar el desarrollo de una región, en realidad se atrevían también a pensar un país diferente en términos de la necesaria imaginación que hace a las sociedades sólidas y fuertes. Para ello es imposible interferir ese pensamiento con las apetencias propias de individuos o corporaciones. Se trataba de hombres valientes e imaginativos, capaces de pensar una sociedad diferente.

1 – Deberá fijar los límites del Parque Nacional del Sur (que pueden ser los ya indicados en el boletín N° 2, del Ministerio de Agricultura) dentro de los que todo el territorio, sin excepción, se declara reservado a los usos y objetivos del Parque Nacional, con todo lo que contribuya a la belleza, sanidad y tranquilidad de la naturaleza, como así también a su aprovechamiento como centro de recreo y descanso para todos.

2 – El territorio, dentro de los límites que se designen, deberá ser clasificado como:

a. Reservas absolutas establecidas por la ley, donde no se permita ningún interés ni propiedad particular.

b. Reservas condicionales, dentro de las que se permitirá a particulares tener propiedades, siempre que cumplan fehacientemente con los reglamentos del Parque Nacional que debe dictar el Poder Ejecutivo.

3 – Se autoriza al Poder Ejecutivo a expropiar, para el beneficio público, cualquier propiedad particular ya enajenada o a ser afectada a partir de las superficies fiscales que se encuentran dentro de los límites asignados al Parque Nacional. El terreno expropiado o fiscal afectado se considerará disponible como “de reserva absoluta” ó “reserva condicional”, según la sección dentro de la que quede.⁷

4 – La administración del Parque Nacional pertenecerá al Ministerio de Agricultura y estará a cargo de un Director del Parque Nacional del Sur, el que será nombrado por el Poder Ejecutivo. El funcionario nombrado tendrá que ser una persona de buena reputación, experimentada en la administración de obras públicas como así también en los vericuetos propios del cumplimiento de la ley. Dependerá directamente del Ministro y recibirá un sueldo de \$1.500 m/n [moneda nacional] mensuales en forma inmediata, una vez aprobado su nombramiento. Su residencia será la casa de la Dirección en el Parque, donde permanecerá durante su intendencia, salvo la ocasión en que deba cumplir con asuntos oficiales o en el caso de una licencia. Tendrá bajo sus órdenes al personal esencial para el servicio del Parque, el cual también será nombrado por el Poder Ejecutivo con este fin.

IV.1 - Proyecto de ley del Parque Nacional del Sur

El Senado y Cámara de Diputados, formulan la siguiente ley del Parque Nacional del Sur, etc.

⁷ **Nota de los editores:** Es pertinente destacar la visión estratégica de Bailey Willis quien, al plantear estas expropiaciones se refería a grandes propiedades no utilizadas y potencialmente productivas, y no a la expulsión de pobladores, tal como hizo la DPN a partir de 1934.

Artículo 1º. Queda reservada, a los efectos de un parque nacional y a perpetuidad, el área de aproximadamente 11.000 kilómetros cuadrados⁸ de la cordillera de los Andes, ubicada en torno al lago Nahuel Huapi, la cual se extiende hacia el Norte, Sur, Este y Oeste, dentro de los siguientes límites:

A partir del límite con Chile en el canal del río Hua-Hum, el límite Norte del Parque Nacional seguirá por el lago Lácar hasta la desembocadura en ese lago del arroyo, la que sale del Paso Pilpil y, por dicho arroyo hacia el Sur hasta su nacimiento en el cerro Armenúa; desde dicho pico bajara hacia el Sur suroeste por la divisoria de aguas que se extiende al Oeste y al Suroeste hasta el río Meliquina, al que cruzará para subir por la continuación de la divisoria de las aguas hasta el cerro del Buque; desde este cerro, bajara al valle por el que desagua el lago Falkner, cruzándolo a un kilómetro al Este del mismo lago, desde este, hacia el Sur, subirá al pico del cerro Alto, cuya cumbre se encuentra ubicada entre las cuencas de los lagos Filohuanhuen (SIC) y Traful; seguirá luego por dicha cumbre, continuando por la misma, entre el arroyo Córdova y los ríos Caleufú y Limay, hasta la confluencia del río Traful con el Limay; desde donde cruzará el río Limay aguas abajo de la confluencia con el Traful, para subir a la próxima cumbre, hacia el Este, la que seguirá hacia el Sudeste para dar vuelta hacia el Sur y Suroeste, para cruzar por las quebradas de los arroyos largos, extendiéndose en forma aproximadamente paralela al río Limay, en una línea distante entre 3 y 5 kilómetros del mismo, hasta el punto de triangulación del cerro Carmen de Villegas, sobre el desagüe del lago Nahuel Huapi. A su vez, desde el cerro Carmen la línea del límite se fijará por los siguientes puntos altos: el cerro de Leones, unos 6.200 metros al Sur Suroeste del cerro Carmen, el cerro de cota 1.040 metros que se encuentra a unos 7.350 metros al Sureste de cerro Leones, el punto de triangulación Bernal, a unos 10.000 metros al Sur por el Oeste del cerro de 1.040m; desde el punto de triangulación Bernal, el límite subirá a la cumbre en un punto entre el arroyo Pichileufú y el río Ñirihuau, al que seguirá hasta el “Divortium Aquarum” continental, en el grupo de picos llamado cerro Colorado, con cota de 2.087m; desde el cerro Colorado, el límite seguirá el “Divortium Aquarum” continental hacia el Sur, entre los tributarios del río Chubut en la vertiente Este y los de los ríos Manso y Puelo en el Oeste, hasta la esquina Oeste de la Sección de Fitirihuin de la Compañía Argentina Land and Investment; desde allí, hacia el Suroeste, seguirá hasta el pico con cota 2.060m de cordón de Cholila y, por el grupo

⁸ El Parque Nacional alcanzó su superficie actual, del orden de 7.100km² en 1934, con la sanción de la Ley Nacional 12.103. Como se ve, el proyecto de ley estaba formulado en un todo de acuerdo con los deseos de F. P. Moreno y las recomendaciones de B. Willis.

de los Tres Picos, hasta el límite con Chile; desde este último punto volverá por dicho límite al punto de salida, en el desagüe del lago Lácar.

Artículo 2º. El territorio reservado como Parque Nacional se destina al placer y bienestar del pueblo de la Nación Argentina como centro de recreo y descanso. A estos efectos, han de conservarse la belleza, la tranquilidad, y la salubridad de todos los parajes dentro de Parque para mantener, tanto como sea posible, las condiciones de la naturaleza virgen, sin alterarla por otras obras artificiales que las que sean estrictamente necesarias para facilitar comodidades a sus residentes y visitantes.

Artículo 3º. El área del Parque se dividirá en reservas de dos clases, que son: 1º reserva absoluta, destinada exclusivamente al interés público en la que queda absolutamente prohibida la existencia de tierras particulares; 2º reserva condicional, que consistirá en áreas determinadas dentro de las cuales se permitirá la posesión y adquisición de propiedades por particulares, bajo la condición de que el propietario se comprometa a cumplir con los reglamentos del Parque, a saber: a- sobre conservación, explotación y plantación de bosques y montes arbustivos; b- sobre caza y pesca; c- ganadería y explotación de pastos; d- ubicación, construcción y conservación de caminos, sendas, y demás obras públicas en el Parque; e - defensa contra quienes intentaren causar molestias o perjuicios en detrimento de la reserva; f - cualquier otra reglamentación que sea establecida por el Poder Ejecutivo para obtener los fines indicados en los artículos anteriores.

Artículo 4º. El Poder Ejecutivo clasificará los terrenos del Parque Nacional por medio de estudios y levantamientos topográficos bien adecuados al propósito del mismo, lo que se hará con la brevedad que permitan dichos estudios, en un todo de acuerdo con los que determina el Artículo 3º, a la vez que destinará a reserva absoluta todo lo que tenga relación inmediata con lo dispuesto por el Artículo 2º, e incluyendo en la reserva condicional las tierras que por razón de estar ya enajenadas o por su ubicación y carácter se presten a utilizarse más como propiedades, a los efectos de no perjudicar el interés público. Una vez concretada la clasificación de los terrenos del Parque Nacional, no será posible enajenar ninguna parte de la reserva absoluta.

Artículo 5º. El Poder Ejecutivo queda autorizado para expropiar, dentro de los límites del Parque, los terrenos necesarios a los efectos establecidos en los artículos 2º y 4º. El terreno expropiado puede declararse como perteneciente a la reserva absoluta o a la reserva condicional, según resulte más conveniente en la fecha de la expropiación.

Artículo 6º. El Poder Ejecutivo queda autorizado a dar concesiones para hoteles, explotar medios de comunicación, realizar instalaciones para aprovechar fuerza hidráulica, suministrar agua, facilitar la comodidad del pueblo residente o viajero por cualquiera otra obra de utilidad pública, a

condición de que se respete lo determinado por el Art. 2º, sin enajenar ningún elemento de la naturaleza del Parque, a la vez que impedir que se establezcan monopolios permanentes.

Artículo 7º. El producto de la venta de tierras fiscales dentro de la reserva condicional, así como arrendamientos o concesiones, se destinará exclusivamente para gastos de administración, explotación y fomento de Parque.

Artículo 8º. La administración del Parque Nacional dependerá de la Dirección General de Territorios Nacionales, y tendrá a su frente un Director, equiparado en deberes, autoridad y sueldo a un Gobernador de territorio nacional. El Director deberá residir dentro del Parque.

Artículo 9º. En virtud de subdivisión de los Territorios del Sur, el Parque Nacional quedará comprendido en alguno de los nuevos territorios por lo que el Gobernador de éste será, a la vez, Director del Parque, sin mayor remuneración.

Artículo 10º. El Director del Parque tendrá a sus órdenes el personal administrativo y técnico de policía, de guardabosques y de subalternos, necesario para administrar el Parque, cuidar de las reservas y hacer los estudios que fuere menester.

Artículo 11º. La Dirección del Parque velará especialmente por la conservación, explotación razonable y reforestación de los bosques.

V - Proyecto del pueblo de Bariloche: centro del turismo⁹

Contenido del estudio de la localización de Bariloche.

1. Levantamiento del Pueblo Actual con terreno adyacente; escala 1:5000 con curvas altimétricas de 2 metros. Hecho véase el mapa topográfico.
2. Diseño del plano para un barrio nuevo, ubicado en las faldas del cerro Runge, adyacente al pueblo actual. Hecho, véase el mapa.
3. Proyecto del Hotel Vuriloche, a ubicarse en el cerro Runge, arriba del barrio nuevo; véase el mapa. Planos dibujados para un hotel para 200 turistas con todas las comodidades; véase los planos adjuntos.
4. Estudios del abastecimiento de agua del Riachuelo Ñirico a la población de Bariloche y al Hotel Vuriloche, con aprovechamiento de la fuerza motriz; en mano; véase el mapa topográfico de la Angostura del Ñirico.

V.1 - La Actualidad (1914)

Ubicación. El pueblo de Bariloche está ubicado sobre la costa sudeste del lago Nahuel Huapi, a 16 kilómetros del desagüe, al pie de un contrafuerte de

⁹ **Nota de los editores:** El presente apartado es copia de un borrador incompleto, tal como lo entregó Bailey Willis, con esa advertencia, fechado en 1914.

la Cordillera, el cual sale en el área pilada (SIC) de las Pampas. En este punto terminan los caminos, que atraviesen el continente desde el Atlántico, y aquí empiezan las rutas que por agua y por sendas conducen hasta Chile. Allí la vista encantadora invita al poblamiento, se encuentran agua y leña en abundancia, y el clima es agradable para la gente enérgica. El comercio se establece fácilmente en ese lugar en el cual se cruzan varias vías terrestres de comunicación. Hace siglos que el lugar se ha ocupado como un centro de población por los indios y la población que arribó posteriormente.

El pueblo actual se sumó al ya establecido local de la Compañía Chile-Argentina, cuya permanencia data del año 1895¹⁰, mientras que oficialmente Bariloche se originó por la ley de la Colonia Nahuel Huapi, fechada el 3 de mayo de 1902 por decreto del Presidente Roca. La mencionada casa de negocios, el aserradero, y el muelle de la citada Compañía, se encuentran ubicados sobre la embocadura de un arroyito en el lago¹¹, los cuales servirían como núcleo del futuro centro turístico. En este momento se han fijado calles sobre las terrazas adjuntas, cuya disposición se establece a partir de las líneas de la casa principal. No obstante, existen varias pendientes excesivas, las cuales no han sido tomadas en consideración en cuanto a la conveniencia o no de ser utilizadas.

Habría sido lógico y conveniente diseñar el pueblo con la calle principal dirigida justamente hacia el Este, paralela a la costa del lago y en nivel constante, mientras que las subidas desde la terraza baja hasta la superior se hubieran ajustado en pendientes suaves a los contornos de las barrancas [en una disposición que contornease la pendiente con una disposición pseudo paralela a un símil de curva de nivel]. Por el contrario, la solución adoptada resulta de un plano arbitrario en el que ninguna calle se presta bien a la comunicación desde la entrada en el pueblo hasta la salida por la otra punta y por lo que varias quedan inutilizables por razón de subidas impracticables. Habiéndose dado títulos definitivos a la mayor parte de los solares, será difícil y costoso cambiar los errores de diseño del plano original en general y por eso hay que restringir algunos detalles que hacen al propósito de mejorarlo.

Antes de pasar a la consideración del fomento del pueblo, hay que poner en claro ciertas condiciones poco agradables de la actualidad, los cuales tendrán que modificar o vencerse. Ellas son:

¹⁰ En 1895 se establece la primera casa de comercio de Carlos Wiederhold, comerciante germano-chileno a posteriori socio de la Chile-Argentina).

¹¹ **Nota de los editores:** se refiere sin duda al Arroyo Sin nombre, que pasa por debajo del actual Centro Cívico y desemboca a la altura de la actual calle Quaglia.

- a) la falta de agua aprovechable, con excepción del agua de pozos superficiales y algunos manantiales;
- b) la falta de abrigo del viento como consecuencia de la destrucción de árboles y arbustos, lo cual se traduce en molestias por la tierra fina que el viento lleva del terreno desnudo en las calles y manzanas;
- c) en invierno se producen pantanos en las calles;
- d) la falta de comunicaciones y el aislamiento del pueblo con respecto a las poblaciones centrales de la Argentina;
- e) por el conjunto de estas condiciones existe una falta de comodidad en general, tanto para visitantes como para residentes, característica de un pueblo fronterizo descuidado.¹²

Tan graves son las incomodidades del pueblo de Bariloche actual, que son en parte inherentes a la ubicación misma y, en parte, debidas a condiciones artificiales propias del diseño urbano, las que inducen a pensar que nadie pensaría en fomentarlo como centro del turismo si no fuese posible mejorarlas o evitarlas. En rigor de verdad, pareció al principio mucho mejor buscar la localización de tal centro turístico en la región al Sur del lago Nahuel Huapi, ubicándolo más hacia el Oeste en la zona de los bosques. Un sitio muy apropiado se encuentra en la planicie Este del lago Moreno y al Sur del brazo Campanario, en el abrigo de las lomas de la península.

No obstante, considerando que Bariloche es por la ley organizadora de la Colonia el pueblo oficialmente establecido, en el cual se han invertido fondos particulares (en exceso, por supuesto), del orden de \$500.000 m/n, fue obligatorio estudiarlo como principal alternativa. De ello resultó el plano adjunto, lo cual espero que satisfaga como parece, las exigencias. Para confeccionar este plano se ha conferenciado con el Ingeniero Emilio Frey, cuyo conocimiento de la región se ha extendido por un lapso de 18 años.¹³

¹² **Nota de los editores:** en este sentido, poco cambió Bariloche desde 1914.

¹³ Nota del autor: Este informe ha quedado incompleto desde 1914. Pero aun así, los levantamientos topográficos esenciales estaban realizados, los que constituían una parte de los datos ahora suministrados a la Dirección de Parques Nacionales. Bailey Willis, julio de 1938.

V.2 - Proyecto de hotel del bosque para turistas: informe sobre el desarrollo de los planos

por A. Burronetti¹⁴

El señor Bailey Willis me encargó el estudio y proyecto de un hotel para turistas, el cual se ha desarrollado según datos que dicho señor me proporcionó. Son datos que estipulan el lugar de ubicación del Hotel sobre el lago Moreno, que es una zona que ocupa el Parque Nacional.

El proyecto del hotel está conformado por un Hall en el centro, de forma octogonal, con un ala en cada lado de un largo de 30m x 15m. La superficie total de este Edificio es de 1.536 m². Este edificio se encuentra a una distancia de 25 m. del lago y tiene un pabellón que llega hasta el agua. La altura actual del lago Moreno es en el momento de 764m sobre el nivel del mar, pero por razones de las crecientes de invierno hay que tomar como base la altura de 770m, a los efectos de que el pabellón más cercano no quede inundado. Su nivel será, por lo tanto, de 772m, mientras que el hotel tendrá la planta baja y su entrada general a una cota de 775,30m sobre el nivel del mar y a 5,30m sobre el nivel del lago Moreno.

En la entrada principal el hotel tendrá una escalera de 6 marchas que posibilitará subir una altura de 10m. El vestíbulo tiene 23,50m x 5m, ubicándose la administración a la derecha, mientras que a la izquierda se encontrará el portero y los teléfonos; la escalera de comunicación con el primer piso se ha desarrollado en una forma muy buena: para llegar a la altura de 4,30m tiene 24 escalones de 0,18m de altura y dos descansos resultando así muy cómoda. En el centro o, mejor dicho, en el corazón de la escalera está instalado un ascensor. El hall, que como ya mencioné es de forma octogonal, se encuentra en el centro del edificio y, para darle luz se construirá el techo con vidrios. Este hall se comunica en varias partes de la planta baja: su forma octogonal hace que los dos ambientes que dan con el frente hacia el lago y que serán empleadas una como sala de fumar y, otra como salita de lectura, tengan los ángulos muy fuertes, los que resultan de mucha utilidad a los efectos de la colocación de fogones, algunos, y otros para que construyendo un tabique de 0,10m de espesor, conduzcan las cañerías de desagüe, por lo cual resulta muy fácil la colocación de los caños.

Desde el hall, por medio de un pasaje de 2m de ancho se accede al comedor, situado en el ala izquierda del edificio: Este local tiene 15m x 12m, es decir una superficie suficiente para ubicar a unos 100 Pasajeros. Para el servicio de este comedor hay una despensa que tiene 8m x 5m, provista de

¹⁴ **Nota de los editores:** El Arquitecto A. Burronetti fechó este informe en Bariloche el 31 de marzo de 1914.

un ascensor con una estufa eléctrica a los efectos de tener la comida y los platos calientes. Dos monta-platos comunican el comedor con un lavatorio especial para este servicio, mientras que el ascensor comunica con el ante cocina que se encuentra en el sub-suelo al igual que la cocina: Al lado de la despensa hay un servicio de toilette y un ropero para los mozos.

En comunicación con el comedor, se encontrará una linda sala con vista sobre el lago Moreno, la cual tiene 18m x 7m y está provista de tres fogones para leña, encontrándose las chimeneas de estos en comunicación con las de la cocina que está en el sub-suelo. Debido a esta buena ubicación y por estar provisto de fogones, este local está destinado a salón de lectura.

Como se necesitaba un pasaje para comunicar de la cocina con el restaurante, ambos en el sub-suelo, estudié un pasaje que sobresale 2m afuera de la línea de edificación del frente del comedor, hecho que hizo posible una terraza encima de este, resultando una solución muy buena, no solamente por encontrarse frente al comedor, sino también porque une a este con el salón de lectura y el salón fumador, sin tener necesidad de cruzar el Comedor. También yo creo que esta terraza será muy frecuentada y de mucha satisfacción para los señores turistas, pudiendo desde aquí admirar las bellezas del lago y de sus alrededores.

Pasando por el salón fumador y la salita de lectura se arriba a otra terraza que se encuentra en el ala derecha: ésta se comunica con el gran salón y, debido a que es de las mismas dimensiones del comedor, resultan las dos terrazas del mismo largo, no alterando así la arquitectura del frente. Por medio de esa terraza se logra comunicación también con la sala de billares que se encuentra en la extremidad de esa ala, pudiéndose así circular de un extremo a otro de este edificio sin necesidad de cruzar el gran salón y el comedor. El gran salón tiene comunicación con una salita que será reservada para las señoras, con un buen servicio de toilette a su lado. Para tener aislado al gran salón de la sala de billares he estudiado una salita que separa estos dos, la que se destinará a un servicio de bar y confitería, la cual estará provista de un ascensor que posibilitará bajar al sub-suelo y que comunica con el bar instalando debajo de la salita de lectura. En esta forma podrá ser atendido el servicio de bar tanto en el salón de billares como en la confitería y en la salita reservada para las señoras.

Al arribar al hotel por la entrada principal de este edificio, siempre que se siga el eje del centro, pasando luego por el hall y más adelante por el vestíbulo que da el frente hacia el lago y que, a su vez, separa la salita de lectura y el fumador, es posible comunicarse con el exterior. Desde ese punto, si se baja por una escalera diseñada al efecto, se accede al pabellón que se encuentra al mismo nivel del sub-suelo. Este pabellón será cubierto con cristales por lo que, creo, será un lugar muy querido por los turistas en días lindos. Este pabellón se encuentra 2m arriba del nivel del agua y está

provisto de una planchada para botes que baja, en forma inclinada, hasta la superficie del agua del lago Moreno. En ese lugar se instalará también un servicio de café y restaurante. El restaurante que se encuentra en el sub-suelo y que comunica con la cocina por medio del pasaje ubicado debajo de la terraza del comedor que ya describí, queda muy cómodo para prestar este servicio.

Si se sale del pabellón y se entra al sub-suelo, se llega a un ambiente en el centro del edificio el cual está ocupado en la planta superior por el hall: ese lugar se empleará para un servicio de toilette y, también, para limpiar el calzado y los botines.

En el sub-suelo hay también una escalera que comunica a la planta baja en combinación con la del primer piso, la cual contará también con un servicio de ascensores. Las demás partes del sub-suelo serán empleadas para depósitos, calefacción y otras dependencias. Además, he proyectado dos Pabellones anexos: uno para frigorífico, depósito de leche y una instalación para la fabricación de la manteca y queso. A esto se sumará también un depósito de verduras y frutas y algunas habitaciones para el personal doméstico. El otro pabellón proyectado servirá para la caballeriza, el garaje para los automóviles y un local para mantener 15 vacas lecheras.

El piso alto es ocupado por 51 dormitorios, cantidad suficiente para 100 Turistas. Debido al amplio desarrollo de la planta baja éstos resultan muy bien distribuidos. Aquellos que tienen su comunicación por medio de una galería alrededor del hall han sido muy bien estudiados: tienen buen servicio de baños y cada uno tiene un ante-dormitorio ó salita que recibe la luz a través del techo del hall.

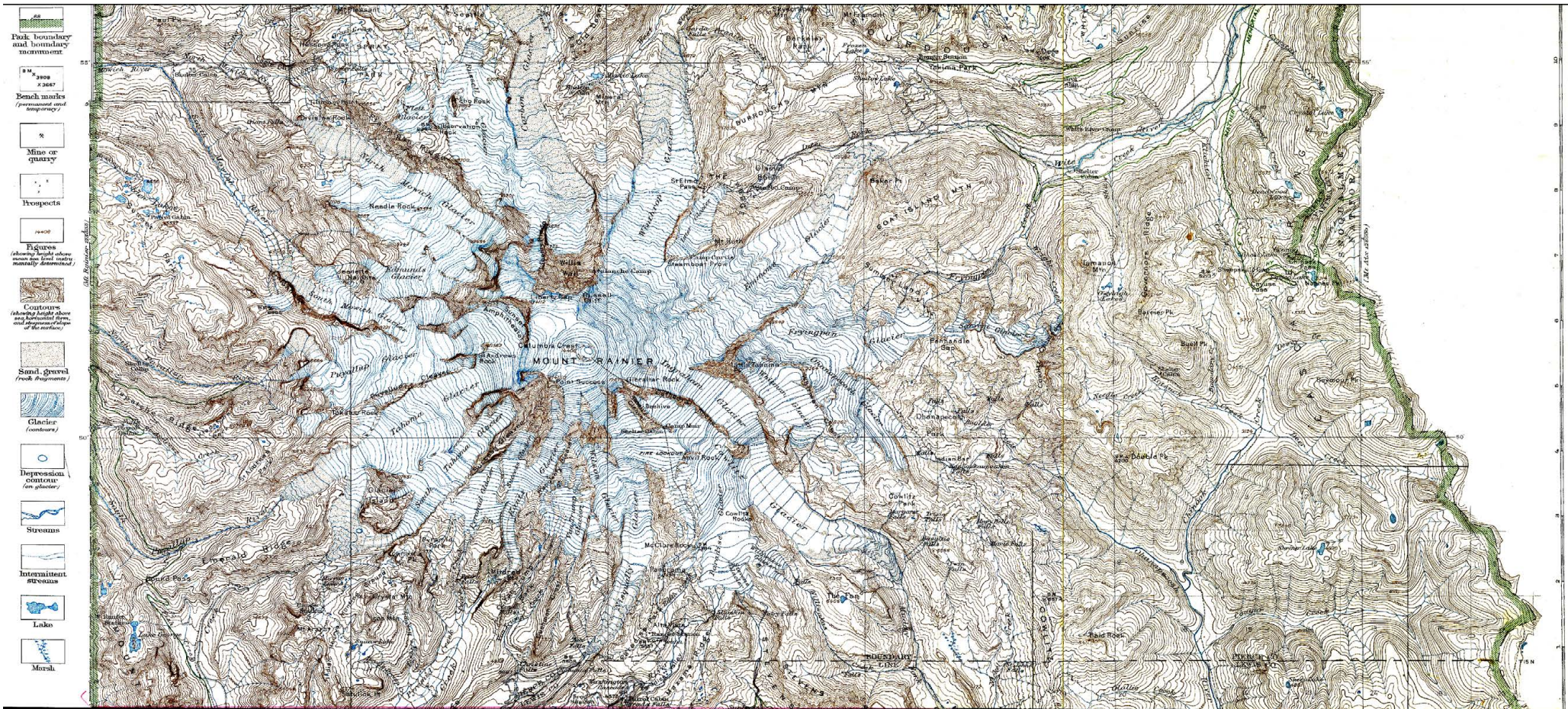
La construcción de este edificio y sus pabellones es muy sencilla. Las buenas combinaciones de los espacios y la distribución de sus varios locales redundarán en que el valor de su costo no sea muy elevado. Una vez que finalice todos los planos, debidamente concluidos, podré hacer un cálculo bastante aproximado del costo de la obra.

VI - Parque Nacional de Monte Rainier: observaciones realizadas por B. Willis en 1938

El Parque Nacional de Mt. Rainier, ubicado en el estado de Washington, Estados Unidos de América del Norte, se asemeja por varias características al Parque Nacional del Sur (Argentina). El monte Rainier y el cerro Tronador son, ambos, volcanes durmientes, de aproximadamente la misma edad geológica. Los ventisqueros cubren ambos con sus mantos blancos. Aunque el monte Rainier es el mayor de los dos, el cerro Tronador domina sobre los grandes lagos, los cuales no existen en los alrededores del monte Rainier.

La sección del mapa topográfico adjunta del Mount Rainier Park puede dar razón del tipo de mapa propuesto en 1914 por la Comisión de Estudios Hidrológicos, del cual varias hojas tales como la de Bariloche y la del lago Moreno y sus vecindades, constituyen un comienzo.

1- Carta topográfica del Monte Rainier
 Reproducción fuera de escala de la sección
 del mapa topográfico Mount Rainier Park adjuntada por Bailey Willis



Solicito, asimismo, la gentileza de recordar el hecho de que el interés manifiesto por parte mía en los parques nacionales se originó en 1883 a propósito del Mount Rainier Park. En aquella fecha, ya había explorado las faldas de gran volcán y contribuí durante los varios años siguientes, con mis conocimientos profundos de la región, al establecimiento de ese parque, constituido como reserva nacional. Ahora, después de cincuenta y cinco años, me es grato manifestar de todas las maneras posibles, el convencimiento bien fundado e inalterable acerca de la utilidad e inspiración para la cultura nacional, de la necesidad de promover la belleza y grandeza de la naturaleza, apropiadamente conservadas bajo la protección del Gobierno.¹⁵

¹⁵ **Nota de los editores:** B. W. incluye en su versión de 1938 un artículo en la revista Science que se transcribe a pie de página: A los efectos de mostrar experiencias de manejo, el autor de este informe, B. Willis, reproduce el artículo de la revista Science del 4 de Noviembre de 1938, titulado **Tierras privadas en el Lassen Volcanic National Park**, en el que se expresa el contenido específico en materia de prohibiciones y manejo que se muestra a continuación: Disposiciones, prohibiciones y manejo en el Lassen Volcanic National Park – Revista Science, 4 de noviembre de 1938

PROHIBICIÓN contra la caza en tierras privadas abarcadas dentro de los límites del Parque Nacional Volcánico Lassen ha sido ratificada en opinión de Frederick L. Kirgis, procurador actuante del Departamento del Interior de EE.UU., y aprobada por el Subsecretario del Interior, Oscar L. Chapman.

El Secretario del Interior Harold L. Ickes había solicitado un dictamen para aclarar las cuestiones planteadas por un dictamen del fiscal general de California, en cuanto al efecto de las regulaciones del Servicio de Parques Nacionales con respecto a las tierras de propiedad privada en el parque.

El fiscal general del Estado había sostenido que la autoridad estatal y los Guardapescas tenían jurisdicción sobre las tierras de propiedad privada en el área del parque, cuando surgió una pregunta sobre las medidas adoptadas por los guardaparques federales para evitar la caza y otras amenazas por omisión de las estrictas regulaciones del Servicio de Parques.

La jurisdicción exclusiva sobre toda el área del parque, ya sea de propiedad privada o tierras sobre las cuales el Gobierno Federal tiene título, ahora será asumida por el Comisionado de los Estados Unidos para el parque y las regulaciones del Servicio de Parques.

En apoyo a la opinión, se citó a la Ley de 1916 de creación del Parque Nacional Volcánico Lassen, que había destinado toda el área dentro de los límites descritos, junto con el acta California que cedía jurisdicción al Gobierno Federal. El procurador actuante dijo con respecto a la descripción del área en el Acta de California:

La descripción no excluyó huellas aisladas que se mantenían en propiedad privada. El texto del Acta de California que cede jurisdicción sobre el territorio dentro de la franja de tierras reservadas por los Estados Unidos y dedicadas para los propósitos del parque como Parque Nacional Volcánico Lassen, constituyen simplemente una descripción del territorio a la cual refiere el acta, no una restricción de la jurisdicción de los Estados Unidos en el territorio.

Llamando la atención sobre un acta posterior del Congreso en 1928, por la cual los Estados Unidos asumieron la jurisdicción única y exclusiva en el parque, la resolución continuó:

NOMINA DE VISTAS

Ampliaciones (1 a 27)

1. El Tronador. visto a través del Paso de las Nubes desde las faldas del pico 53.
2. Lago Hess y El Tronador: vista desde la costa sur del lago Hess a la hora del poniente.
3. El valle del río Limay. Vista desde segunda angostura hacia el lago Nahuel Huapi a la madrugada.
4. El Tronador. Visto a través del paso de las Nubes desde la cumbre del pico 53.
5. El golfo de la Tristeza con el cerro Centinela. Los precipicios que confrontan al turista a la entrada del golfo tienen 1200 metros de altura sobre el lago.
6. El pico 53. Un ingeniero topógrafo levantando el mapa de los alrededores de El Tronador.
7. El Tronador. Visto del Sud desde un precipicio que domina sobre los bosques en el nacimiento del río Manso.
8. Lagos Frey y Caciques. En el camino desde el lago Nahuel Huapi al lago Frey.
9. Boque de coihues. En el camino desde el lago Nahuel Huapi al lago Frey.
10. Lago Hess y El Tronador. Lugar en el que ingresa el río Manso en lago.
11. Puerto Sabana, lago Nahuel Huapi. Vista desde la costa Este del puerto Sabana hacia el puerto Blest.
12. La isla Victoria en el lago Nahuel Huapi. La casa de Anchorena.
13. Bosques vírgenes de coihue y ciprés en la península de Llao-Llao.
14. Entrada al golfo de la Tristeza. Vista desde la costa Oeste de la península de Llao-Llao.

El resultado de ambas actas leídas conjuntamente es que los Estados Unidos poseen la jurisdicción única y exclusiva sobre todo el parque, incluyendo las tierras de propiedad privada, pero tales tierras de propiedad privada dentro del parque no están destinadas al uso público. Ellas pueden ser disfrutadas por los propietarios privados y el público en general no tiene derecho a inmiscuirse en ella. Pero las tierras están completamente bajo la jurisdicción de los Estados Unidos, excepto por los asuntos reservados por California en el acta de cesión. Los propietarios de las tierras deben obedecer las leyes de los Estados Unidos. Las leyes de California, excepto aquellas relacionadas con el proceso de servicio, tributación y escrutinios electorales, son absolutamente inoperantes dentro del parque.

La resolución citó una disposición del acta original de 1916 de creación del parque en el sentido que, dentro de los límites del parque, ninguna de las tierras que se mantuvieran en propiedad privada, municipal o estatal, deberían verse afectadas por las disposiciones del acta. Pero la opinión sostenida acerca de que esta disposición es meramente negativa lleva a la conclusión de que debe ser precisada, tanto para las tierras privadas como para las tierras públicas.

15. La segunda angostura del río Limay. A 15 kilómetros del lago Nahuel Huapi, donde el río puede embalsarse para aprovechar 50.000 caballos de fuerza.
16. Bosques tupidos de bamboo (caña coligüe) y coihue, cerca del lago Espejo, al Norte del lago Nahuel Huapi.
17. El Tronador visto desde el Sur, tomado en el paso de las Lagunitas, por donde pasó el padre Menéndez en 1794.
18. El lago Espejo, tributario del lago Nahuel Huapi, con la cumbre de la cordillera por la cual transcurre el límite con Chile.
19. El río Quieto a su entrada en lago Hess.
20. El lago de la Tristeza, el brazo sur del lago Nahuel Huapi. Campamento en la punta Oeste del golfo, desde donde sube la picada al lago Frey para pasar al seno de la Trinidad.
21. El pueblo de Bariloche sobre el lago Nahuel Huapi, con la cordillera nevada.
22. Los rápidos del río Quieto, en su salida del lago Fonck.
23. Panorama del lago Nahuel Huapi: vista desde el Oeste hacia el Norte hasta abarcar el Este, tomado desde el cerro Runge, cerca de Bariloche.
24. El Tronador. Vista del Sur, desde el paso de las Lagunitas, lugar por el que pasó el Padre Menéndez en 1794.
25. Lago Villarino y paso Cajón Negro. El ferrocarril transcontinental desde San Antonio Oeste, sobre el Atlántico, hasta Valdivia sobre el Pacífico, pasará por la costa del lago Villarino hacia el paso Cajón Negro. Cruzará la cumbre por un túnel a 1180 metros sobre el nivel del mar.
26. El Tronador, visto a través del paso de las Nubes.
27. El río Manso y el cerro Granito cerca del lago Hess. Los bosques sobre el cerro han sido quemados con la excepción de la zona alta que siempre resiste al fuego.

Vistas chicas chicas normales

a) En el valle del río Limay (28 hasta 33)

28. La embocadura del río Limay desde la punta Este del lago Nahuel Huapi, en dirección hacia el Norte.
29. Entrada del río Limay a la segunda angostura, a 16 kilómetros del lago Nahuel Huapi, en el camino hacia el lago Traful y Neuquén (actual RN 40).
30. La segunda angostura del río Limay, donde el río tiene 90 metros de ancho y puede embalsarse fácilmente, con la presa orientada hacia aguas abajo.
31. La segunda angostura del río Limay, desde el mismo punto que la vista No. 30, pero mirando hacia aguas arriba.
32. La segunda angostura del río Limay, con la cordillera en último plano.

33.El valle del río Limay, cerca de la confluencia con el río Traful en el camino hacia Neuquén (actual R. N. 40).

b) Alrededor del lago Nahuel Huapi Este (34 a 38)

El pueblo de Bariloche, desde la terraza sobre el lago Nahuel Huapi hacia puerto Blest. En el primer plano a la izquierda está el ciprés en el que los indios ataron al joven Francisco P. Moreno en 1879. De acuerdo con la leyenda local, el lugar se encuentra verdaderamente a dos leguas más allá del puerto Moreno.

35.Estancia de Juan Jones, ubicada sobre el arroyo Chacabuco, al Norte del lago Nahuel Huapi.

36.La casa de Anchorena, en la isla Victoria.

37.El pueblo de Bariloche y la costa Norte del lago Nahuel Huapi, con el paso Coihue por el cual pasará el ferrocarril transcontinental hacia Chile.

38.La costa Noreste del lago Gutierrez, con un campamento de ingenieros de la C. de E. H.

c) Los Bosques (39 a 42)

39.Bosque de coihue y bamboo (caña coligüe), cerca del lago Espejo. Se sugiere buscar la imagen de un hombre.

40.Bosques vírgenes de coihue y ciprés en la costa de la península de Llaol-lao – lago Nahuel Huapi.

41.Bosques alrededor del golfo de la Tristeza, en el camino hacia el lago Frey.

42.Bosques abiertos en el Seno de la Trinidad, al pie de El Tronador.

d) Al Sur de El Tronador (43 a 51)

43.El brazo Oeste del lago Mascardi, con el cerro Ventisquerito.

44.Lago Hess y cerro Granito, ambos vistos hacia el Sureste, hacia el profundo cañadón del río Manso.

45.El cerro Granito y el río Manso cerca del lago Hess. Los bosques han sido quemados con excepción de la zona alta, que tiene capacidad de resistir los incendios.

46.Lago Hess y cerro El Tronador vistos desde la boca del río Manso. A la izquierda está el cerro Volcánico, centro de la última erupción en esta región. En el bote está un antiguo poblador del lugar, Millaqueo, con su perro, Feo. Es un gran explorador de la cordillera.

47.Lago Hess y cerro El Tronador vistos desde la costa Sur del lago a la hora del poniente.

48.El río Quieto en su ingreso al lago Hess.

49.El río quieto en los rápidos que marcan su salida del lago Fonck.

50.El paso de las Lagunitas en la cumbre de la cordillera, al Sur de El Tronador. En 1794 el padre Menéndez pasó por este paso desde Chile hacia el lago Mascardi.

51.El Tronador visto desde el Sur del paso de las Lagunitas.

e) El golfo de la Tristeza (Nahuel Huapi) y el Este de El Tronador. (52 a 61)

52.El golfo de la Tristeza. Entrada vista desde la península de Llao-Llao.

53.El golfo de la Tristeza y el cerro Centinela. Los precipicios que llaman la atención del turista suben 1200 metros desde el lago.

54.El golfo de la Tristeza y El Tronador. En este golfo encajonado, los vientos no entran y la calma es perfecta.

55.El golfo de la Tristeza. Campamento en la punta Oeste, al lado de la desembocadura del arroyo Frey, lugar donde comienza la picada hacia el lago Frey y el seno de la Trinidad.

56.Lago Frey y El Tronador con los precipicios de los Caciques. Encerrado por inaccesibles precipicios, el lago Frey solo puede cruzarse en bote si se persigue el propósito de subir más allá del seno de la Trinidad, al pie de El Tronador.

57.Lago Frey y los Caciques vistos de arriba, desde la cascada en el camino al seno de la Trinidad.

58.Arroyo Frey en el cañadón arriba del lago Frey, por donde pasará el camino hacia el seno de la Trinidad.

59.Cerro 53 y cerro El Tronador. Incluye a un ingeniero topógrafo que levanta el mapa de la región mediante plancheta.

60.El Tronador visto a través del Paso de las Nubes, desde las faldas del cerro 53.

61.El Tronador visto a través del Paso de las Nubes, desde la cumbre del cerro 53.

Capítulo II: COLONIZACIÓN Y FOMENTO DEL DESARROLLO

Contenidos:

I - Observaciones del autor acerca de la colonización (1938).

II - Carta dirigida al señor Ministro de Obras Públicas por el autor, acerca de la colonización y fomento de la Región Andina, 1913.

III - Principios de una base de fomento de ferrocarriles, tierras, agua y fuerza motriz.

IV - Base de un acuerdo de fomento (continuación): relaciones recíprocas entre el Gobierno y una empresa de fomento, Sindicato [o Corporación].

-00-

I - Colonización: observaciones realizadas por el autor en 1938

Los estudios de los recursos naturales de la región Andina resultaban en el reconocimiento de que la Patagonia tenía una importancia antes desconocida para el futuro de la República Argentina. Las sierras, lagos, valles y bosques de los Andes presentan la posibilidad de un desarrollo similar al de una Suiza, equivalente a la Suiza europea en aquello que podría involucrar a poblaciones e industrias. Las extensas planicies y las faldas de la Cordillera de los Andes producen continuamente las materias primas de la ganadería, las cuales actualmente se exportan hacia Inglaterra, mientras que existen condiciones favorables relativas, en la vecindad inmediata, para fabricar subproductos en el país de origen. Hoy día, serían estas provincias un refugio especialmente apto para los Checoslovacos, cuya capacidad y espíritu democrático se han demostrado tan evidentemente. Ello se debe a que el país se asemeja en clima, montañas, y recursos a su patria.

Convencido por estudios bien fundados de la riqueza potencial de la Patagonia, el señor Ministro [E. Ramos Mexía] amplificó la esfera de las operaciones de la Comisión de Estudios Hidrológicos (CEH) a los efectos de incluir levantamientos topográficos y trazas de los ramales de posibles ferrocarriles en la Cordillera, con extensiones transandinas hacia Chile, como también para estimar las fuerzas de energía hidráulica, a la vez que fijar la ubicación de una ciudad industrial sobre el lago Nahuel Huapi. Durante los años 1913 y 1914 los esfuerzos de los ingenieros de la mencionada Comisión en el campo se dirigían diligentemente a dichos fines, con el resultado de que en junio de 1914, se había acumulado un fondo de datos aptos para la formulación de planes para la colonización de la

Patagonia Norte, especialmente de la Provincia Andina,¹⁶ desde San Martín de los Andes hasta la Colonia de Dieciséis de Octubre [con centro en Trevelin, al sur de Esquel]. Los documentos pertenecientes a dichos propósitos se suministran adjuntos en el estado incompleto en el cual se hallaban en enero de 1915.

Bailey Willis

II - Carta dirigida al señor Ministro de Obras Públicas por el autor, acerca de la colonización y fomento de la Región Andina en 1913¹⁷

Estimado Sr. Ministro:

La carta siguiente consiste en presentar a Ud. mi mirada acerca de las condiciones bajo las cuales el Gobierno argentino puede colonizar la región cordillerana, mediante la gestión de una corporación externa al Gobierno, tal como Ud. lo sugiriera en una de las entrevistas que tuve el privilegio de compartir con Ud. Debo preocuparme, entonces, de atraer su atención hacia mis apreciaciones, donde nada existe, excepto los estudios de los cuales me estoy ocupando, los que se hacen con el propósito de promover esa colonización. De ellos, estoy en posesión y le informo acerca de los resultados, tan lejos como han avanzado. Creo que el informe debe ser temporizado en vista del viaje a Europa que Ud. esperaba hacer la última vez que vi a Ud. y donde probablemente pueda discutir los temas informados.

La región

La Provincia Cordillerana (SIC) de Argentina, entre las latitudes de 38 y 44 grados sur, es una peculiarmente favorecida región, capaz de devenir en el asiento de una rica comunidad industrial, en tanto las materias originales y la energía están allí concentradas en el marco de condiciones favorables para la agricultura y pastoreo, acompañadas por un clima saludable y vigorizante.

El alcance a lograr de su largo y valorado propósito de conectar esta región con los grandes mercados de poblaciones puramente agrícolas de las provincias del norte, está al alcance en tanto el ferrocarril desde San Antonio

¹⁶ **Nota de los editores:** entre las propuestas, se había planteado la posibilidad de crear una nueva provincia en el sector andino-patagónico, que abarcaría la porción mencionada, independiente de los territorios nacionales del Río Negro y del Neuquén.

¹⁷ **Nota de los editores:** La carta está fechada en el Campamento de lago Hess del Parque Nacional de la Cordillera de los Andes, provincia de Río Negro, el día 6 de febrero de 1913 y está dirigida al Sr. Ministro de Obras públicas de la Nación, Don Ezequiel Ramos Mexía, a quien llama afectuosamente "Dear Mr. Minister".

al lago Nahuel Huapi y el ramal de ferrocarril desde Río Colorado hasta San Antonio pueden ser completados en cualquier tiempo dentro del año a partir de que los fondos estén disponibles. Nahuel Huapi, el centro manufacturero de esta provincia [región], no estará más lejos de Buenos Aires que la ciudad de San Luis [EE.UU.] lo está de Nueva York o Roma de Londres. Estará doce horas más cerca del centro distribuidor, Bahía Blanca.

La mancomunidad que será establecida aquí será una comunidad manufacturera, según lo determinan los recursos y la situación. Debe quedar claramente entendido que no será una colonia agrícola ordinaria. Debería ser concebida como un futuro Estado, poblado por gente de progreso, cuya inteligencia, capacidad de ahorro y de emprendimiento, podrán desarrollar los recursos de esta maravillosa región. Ellos devendrán prósperos, distribuirán sus productos manufacturados entre las poblaciones agrícolas y contribuirán a la Nación con esos elementos de la industria manufacturera, los cuales son necesarios para establecer su independencia de las naciones extranjeras.

Esta gente derramará, como colonos a asentar aquí, inteligencia que será acorde con su propia inteligencia, capacidad acorde con su capacidad y carácter acorde con su carácter. Argentina podría plantar aquí, sobre la frontera con Chile, su único rival en el progreso sudamericano, la gente cuya superior habilidad puede contribuir a la fuerza de Argentina y cuyo orgullo podría ser que ellos son argentinos. Entonces, déjenlos hacerse de esta oportunidad para crear y capturar el más hermoso de los territorios [de Argentina], con hombres habilidosos y emprendedores en cuanto a granja, pastoreo, comercio y manufacturas; permítanles la garantía de que tendrán un Gobierno del cual estarán orgullosos y con el cual ellos deberán ser leales.

Tres agencias

Para poblar y desarrollar esta región cordillerana, tres agencias deberán cooperar: el Gobierno argentino, un Sindicato¹⁸ [Corporación o Empresa de Fomento] poderoso y los colonos.

El Gobierno deberá proveer ley y autoridad. Finalmente deberá pagarle a la corporación y a los colonos por sus servicios, en tierras, franquicias y efectivo.

La Corporación o Empresa de Fomento deberá proveer los fondos corrientes o el capital invertido y debe actuar como agente del Gobierno en materia de colonización y desarrollo de la región cordillerana.¹⁹

¹⁸ **Nota de los editores:** El autor utiliza el término "sindicato", que traducido del inglés se refiere a una corporación o empresa de fomento.

Los colonos deberán ocupar la tierra, llevar adelante el comercio, las empresas según su profesión o tipo de manufacturas, o contratar negocios legítimos que el país y sus recursos hagan practicables.

El Gobierno: su relación con el sindicato [Corporación] y con los colonos

La relación del Gobierno con el sindicato [Corporación] deberá ser la de la autoridad superior con su agente. El Gobierno deberá emplear al sindicato [Corporación] para desempeñar ciertos servicios por los cuales deberá pagar al sindicato cuando los servicios están cumplidos. El principio básico de esta relación deberá ser que el servicio deberá estar prestado antes de ser pagado; su corolario es que cuando el servicio ha sido satisfactoriamente prestado deberá ser debida y seguramente pagado y, hasta donde sea posible en forma automática, en efectivo, tierras o franquicias. A título de ilustración: el sindicato [Corporación] respalda a un colono, quien ha tomado posesión de una granja; cuando la granja ha llenado los requerimientos y tiene asegurado su título, el sindicato [Corporación] deberá, por ley, recibir una concesión equivalente en valor al servicio prestado. O si el sindicato construye un ferrocarril eléctrico²⁰ o desarrolla centrales eléctricas: debe poseer entonces la correspondiente franquicia [concesión] para operarlos por el término de algunos años.

El principio de que el servicio debe ser prestado antes de ser pagado excluye de toda consideración todo bono del Gobierno, o cualquier otro arreglo para transferir créditos del Gobierno a la Corporación. Para tal clase de arreglo debe considerarse el pago de un servicio que todavía no ha sido prestado. Más allá de esto, el otorgamiento de un crédito del Gobierno a la

¹⁹ **Nota de los editores:** Es interesante tener en cuenta el año en que Bailey Willis escribe esto. Esta forma de ver la acción del Gobierno y de la Corporación que propone está ya marcando las notables diferencias entre la acción de promover el desarrollo en un país que ya estaba totalmente lanzado hacia la revolución industrial (EEUU) y otro (Argentina) poseído por la ideología del capitalismo mercantil. El rol de la Corporación que propone Bailey Willis incluye el estudio acerca de cuáles son los capitales aptos y la acción de promoción y los fondos específicos del Estado. Estos son imprescindibles para el proceso de desarrollo y expansión del mercado y el consumo (criterios aplicables en la actualidad). Entre otras cosas, la concepción mercantil del manejo de la economía Argentina dominante en 1913 haría fracasar las ideas y los planes de B.W. Cabe mencionar, para valorar la capacidad creativa del autor, que todavía no se había arribado a la década de 1930 ni aun J. M. Keynes había comenzado a desarrollar sus teorías.

²⁰ **Nota de los editores:** Obviamente, el autor pensaba en ferrocarriles eléctricos en una región que por su naturaleza podía ser autónoma en materia energética. Eso lleva implícito el problema de la actual distribución de la carga del sistema interconectado nacional (2013), versus la que podría haberse planificado hace 100 años.

corporación podría ser una forma de revertir la relación de autoridad en tanto la corporación podría constituirse en la autoridad de aplicación.

La rama del Gobierno con la cual la corporación tendrá directa relación es la administración nacional, el Poder Ejecutivo, representado por un ministro o por un oficial designado ad-hoc. En tanto él debe asumir que el sindicato [Corporación] debe estar compuesto por entidades financieras, cuyo representante debe ser un hombre de conspicua habilidad, es evidente que en Argentina no menos de un rango ministerial y capacidad puede ser seleccionado para este puesto. Un Ministro, no obstante, no puede dar adecuada y continua atención a los actos relacionados con el sindicato o con los diversos problemas de colonización e industrias. De ahí que por eso, un oficial administrativo podría ser puesto a cargo. Su autoridad, en términos de lograr un balance del poder que necesariamente debe ser dado a la corporación, el que debe ser finalmente el que ejecuta los actos en calidad de tal agente y, para cumplir sus deberes, debe tener una mente superior, ser patriótico y tan devoto como lo fue el perito Moreno para ganar esta región para Argentina.

El Gobierno Territorial²¹

El Gobierno territorial es un brazo del Poder Ejecutivo con los cuales, ambos, el sindicato y los colonos, deben necesariamente tener esas relaciones que resultan de la operación de las leyes territoriales sobre los actos y propiedad de las organizaciones e individuos incorporados. Con el crecimiento de las comunidades y los negocios estas relaciones deben presentar una tarea en torno a la capacidad de la existencia del Gobierno territorial, el cual aún ahora no tiene mando sobre el respeto y confianza de los buenos residentes. Es necesaria una revisión de la ley referente a la administración territorial (parece evidente que el gobernador del territorio no tiene suficiente poder) y también es necesaria una reorganización del personal ubicado en posiciones subordinadas.

Si Argentina invita a la mejor clase de colonos e inversores, quienes pueden constituir esta comunidad cordillerana y, si se espera que ellos se transformen en ciudadanos leales, se les debe brindar una administración de ley tan buena como la que existe en los países de los cuales provendrán.

²¹ **Nota de los editores:** El término territorio refiere a la asignación de ese nombre para las regiones de Argentina (Patagonia, Chaco y Puna) que todavía no habían adquirido la jerarquía de provincias en 1913, ni lo lograrían hasta la segunda mitad del siglo XX. Nota accesoria: B.W. hace un diagnóstico preciso y acertado de las características y del funcionamiento de la administración gubernamental en los Territorios Nacionales. Marca la débil autoridad de los gobernadores, así como el desorden en las competencias, las responsabilidades y la autonomía mal entendida de los funcionarios de la gobernación, en los distintos niveles.

La mayoría podrán venir de Francia, Suiza, Alemania, Inglaterra y Estados Unidos, en los cuales el servicio público es honesto y eficiente. Este servicio territorial no tiene reputación, al menos no tanta como se espera que tenga. No es debido a que sea Argentina la que impulsa la existencia de muchos deshonestos y una mayoría de servidores ineficientes; es porque ellos son nombrados a través de influencias políticas y burocráticas, a la vez que son mal pagados. En cada nación hay una clase de hombres de aparente respetabilidad, limitada capacidad y escasos principios, quienes como beneficiarios de favores políticos ocupan lugares subordinados y pobremente pagos, a menos que ellos sean excluidos mediante el establecimiento de un sistema de méritos. Sería un milagro que Argentina escapase a la maldad cuyas raíces son propias de nuestra común naturaleza humana, pero la puede superar. Según mi propia observación sobre la Liga de la Reforma del Servicio Civil y las leyes impulsadas a través de sus propuestas, en los EE.UU. ha sido abolida. ¿Es demasiado pronto para obtener los mismos resultados en los territorios de Argentina? Admitiendo que la burocracia de Buenos Aires tiene un poderoso arraigo como para permitir la aprobación de una ley de servicio civil: ¿ello significa que no es posible establecer un servicio civil territorial en el cual las designaciones puedan ser hechas según un orden de méritos determinado por exámenes previstos relevar la experiencia y el carácter? La ley podría pasar como una garantía de que Argentina dará a sus colonos, a través de sus territorios, la mejor administración que sea posible. Esa ley es esencial, si el ideal de la mancomunidad cordillerana pretende llevarse a cabo.

La corporación, su carácter, servicio y oportunidades

La corporación debe estar constituida no solo por hombres que representan capital sino también carácter. De otra manera ellos no podrían representar dignamente al Gobierno Argentino ni tampoco la corporación dispondría de la confianza de los individuos y de los inversores, la que sería necesaria para su éxito. La corporación debe atraer a los colonos hacia una región que es “tierra incógnita”; tendrá que proponer la inversión del capital en un nuevo campo bajo condiciones no intentadas anteriormente. Aún más, existen razones más importantes en la selección de los financistas con habilidad de hombres de estado, hombres quienes quieran prever que la prosperidad de la corporación será una prueba elevada en las de la comunidad. La corporación deberá ser instruida con gran firmeza sobre las bondades, ventajas y dificultades. Dichas instrucciones deberán ser dadas solamente a aquellos líderes que no sean propensos al abuso, pero que sabrán usarlas con firmeza.

El servicio de la corporación

El servicio que la corporación debe prestar se ubica dentro de las siguientes líneas: debe proveer capital, debe promover colonización, debe construir obra pública, debe iniciar la manufactura de bienes de lana y cuero. Debe entrar apropiadamente en otras empresas de negocios para el desarrollo de la comunidad. A continuación ampliaré el contenido.

Capital. El capital requerido es evidentemente grande. El retorno de la mayor parte de las inversiones solo puede esperarse si la comunidad crece. La corporación debería tener fuerza de financiamiento ilimitado, el cual puede ser atractivo para financistas de primer rango, tan pronto como las inversiones prometan adecuados retornos.

Colonización. En su condición de agente de tierras para la región cordillerana, la corporación debería difundir sus acciones en Europa y en los EE.UU. mediante la publicación de documentos descriptivos, vistas, mapas, etc., e invitar colonos para que tomen posesión de granjas bajo los términos establecidos por el Gobierno Argentino. Debe mantener agencias en las principales ciudades de Europa y de los EE.UU. para promover la colonización entre quienes podrían ser los futuros colonos, a la vez que registrar a aquellos interesados que reúnan las condiciones requeridas. Debe mantenerse una oficina de tierras en la provincia cordillerana, con un gestor local para asentar a los colonos sobre la tierra que ellos puedan seleccionar y para ayudarlos en todas las formas que estén en manos de la corporación durante el período de tiempo requerido por el Gobierno como condición para obtener el título de propiedad de la granja.

Cuando el título de la granja haya sido otorgado a cada colono, el servicio de la corporación en esa instancia se habrá completado y será pagado con tierras, cuya superficie y rendimiento deberá ser igual a aquellas ahora ocupadas por los colonos. El procedimiento podría ser el siguiente: cuando el colono haya llenado su solicitud inicial de tierras para una granja a la corporación, ésta notificará al Gobierno, el cual reservará una superficie similar, en la misma área en general, pero no contigua a otras tierras ya reservadas o asignadas a la corporación. Las tierras entonces reservadas se transformarán en propiedad de la corporación cuando los colonos reciban el título de propiedad de su granja. Si los colonos fallasen en completar su ingreso a las tierras reservadas, éstas retornarán al control del Gobierno.

Obra pública. Los trabajos públicos podrán comprender:

- a) Líneas de transporte (rutas, ferrocarriles, tranvías eléctricos y conexiones de barcos de vapor).
- b) Centrales energéticas (presas, canales e instalaciones eléctricas).

Creo que para ser coherente con el bienestar público y con una buena política, es la Corporación la que debería construir y operar todas estas utilidades públicas, bajo un adecuado control y regulaciones.

Las rutas a ser construidas deberían consistir en una ruta nacional principal entre San Martín de los Andes y 16 de Octubre [Esquel-Trevelin], cerca de 400km de largo, con ramales a medida en función de los recursos o las posibles manufacturas. Esto implica que la ruta y las categorías deben ser cuidadosamente determinadas, las fundaciones del sustrato deben pensarse para ser permanentes, los puentes sobre los cursos de agua y la superficie deben ser provistos con macadam en un tiempo razonable. El informe de la Comisión [de Estudios Hidrológicos] deberá mostrar la traza general de esta ruta principal y sus principales ramales. Ella será la arteria principal de comunicación para la comunidad [andina] y abrirá esta magnífica región montañosa para el turismo automotor. Deberá ser construida por la Corporación bajo contrato y, siendo pagada por el Gobierno, deberá ser abierta al tránsito inmediatamente o, como alternativa, deberá ser construida y operada por ésta como una ruta troncal, por una cierta cantidad de años, para finalmente ser tomada por el Gobierno o por el Territorio por un tiempo definitivo para lo cual debieron ser previstas al momento de hacer la obra.

El ferrocarril a ser construido consiste en ramales hacia el sur, desde el lago Nahuel Huapi hasta la colonia 16 de Octubre y, hacia el norte hasta San Martín de los Andes, a través de las rutas ya indicadas en informes previos y, ahora, en proceso de ser estudiadas por esta Comisión. El largo total será de 450km. Una porción del ramal norteño, desde el lago Nahuel Huapi al lago Villarino, es una parte de la línea transcontinental, desde San Antonio a Valdivia.

Este ferrocarril puede ser construido por la Corporación bajo contrato, o bien el Gobierno debe dar a la Corporación la concesión para construirlo y operarlo. En último caso, las tarifas de los fletes deben ser cuidadosamente reguladas para proteger las industrias en crecimiento y evitar que abonen tarifas sobredimensionadas. La Corporación debe ser requerida para ofrecer al público una tarifa que sea la misma y cuyos cambios se mantengan dentro de una misma clase.

Los tranvías eléctricos que irían desde el ferrocarril hasta los centros de los poblados, fuera de la línea principal, deben constituir un importante elemento del sistema de transporte. Ellos deben ser sustituidos por ferrocarriles de vapor siempre que sea practicable, en tanto su construcción es más económica y son menos destructivos de las bellezas escénicas, que son una de las cualidades más valiosas de la región. Por supuesto, se deben hacer cuidadosas consideraciones acerca de las alternativas de construcción de ferrocarriles de vapor tanto como de ferrocarriles eléctricos desde el lago

Nahuel Huapi hasta la Colonia 16 de Octubre y, mucho más, sobre el ramal norte como parte de la línea transcontinental.

Las rutas eléctricas y el tráfico de barcos a vapor en los lagos, con sus muelles terminales, etc., conjuntamente con todos los ramales de vapor que se extiendan entre la provincia cordillerana, constituyen todos un sistema de transporte que debería ser construido y manejado por una sola compañía. De cualquier manera, la Corporación debería conformar esa compañía bajo una franquicia adecuadamente regulada o bien, el Gobierno debe construirlo por contrato y luego tomar control del sistema. Será una experiencia complementada a partir del sistema cordillerano de rutas.

La conclusión precedente no es aplicable para la línea principal desde San Antonio hasta el lago Nahuel Huapi y su extensión hacia el límite con Chile. Esa ruta debería quedar en manos del Gobierno, en tanto es el principal elemento en el control del desarrollo de la cordillera y del Sindicato. Es una salida esencial hacia los mercados de Argentina y del mundo, sin el cual la región deberá permanecer en su presente semisalvaje. Pareciera que el dictado de la política pública debe aplicar tarifas bajas en esta línea principal, la cual el Gobierno podrá cubrirla y aplicarla al costo, en tanto su ventaja descansará en el crecimiento de la comunidad, lo cual finalmente redundará en beneficio de la Nación de mil formas.

El segundo gran grupo de obras públicas comprende las estaciones hidroenergéticas. Éstas, son un recurso que distingue a esta región y determina su utilidad económica para la Nación. Ningún monopolio puede ser tolerado así como tampoco la transferencia de ninguna de sus partes a la propiedad de un individuo o de una corporación. Todas las estaciones hidroenergéticas deben ser retenidas en propiedad del Gobierno a perpetuidad ya que hacen a la vida de esta comunidad y su control es una autoprotección.

Lógicamente, sigue de esto que el Gobierno debe construir todas las obras públicas en conexión con el desarrollo de plantas hidroenergéticas a las que la comunidad cordillerana la debe adquirir la energía en última instancia. Tenemos ejemplos de este método de procedimiento en el trabajo del Reclamation Service de los EEUU, el cual ha gastado muchos millones en trabajos de irrigación para luego ser operados eventualmente por las comunidades que se hayan desarrollado como consecuencia de estas obras. Pero es necesario que los títulos de las obras para el desarrollo de plantas hidroenergéticas de la cordillera no sean negados a la comunidad, aún cuando el Gobierno otorgue la concesión para construirlas y para operarlas a la Corporación. La concesión debe ser limitada a un determinado período de años, durante el cual la comunidad podrá crecer en competitividad, y las tasas que se apliquen para el uso de la energía podrán ser adecuadamente reguladas. La Corporación debería establecer plantas manufactureras, tal

como aquí se propone. La regla a fijar debería ser que las tarifas que las manufactureras abonen a las plantas de energía deberían ser tan razonables como las que abone el público en general, de manera que estas industrias sean competitivas. La provisión deberá ser hecha como una tarea de la Corporación hasta el fin de la concesión, y entonces las obras pasarían a propiedad de la Comunidad Cordillerana, como consecuencia de lo cual se derivará en prosperidad para la misma.

El represamiento del río Limay en Segunda Angostura y la producción de energía para la ciudad industrial de Nahuel Huapi, de acuerdo con el plan ya sometido por esta comisión [de Estudios Hidrológicos] es una de las primeras obras a ser encarada. Otras, serán descriptas en el futuro informe, a partir de los estudios actualmente en proceso.

Manufacturas. La Corporación estimulará las manufacturas de bienes de lana y de cuero, a partir de las dos abundantes materias originales: lanas y ganado. El precio en el mercado mundial, que se encuentra por debajo de los precios del exterior brinda un plus que permite que el costo local se transforme en una ventaja competitiva. Nahuel Huapi será el punto más cercano al centro de producción de lanas en las pampas de Río Negro, a 150km de distancia desde la fuente de energía. Esto representa la distancia promedio desde una estancia hasta el molino y/o a la industria. Los ganados serán arreados a pié, hacia el sitio de Nahuel Huapi, el que con abundancia de agua, podrá ser un centro de producción de carnes. El trabajo, especialmente el trabajo calificado, será al principio costoso en tanto deberá ser importado y provisto de comidas especiales, excepto carnes; será caro por un tiempo. Pero el trabajo podría eventualmente alcanzar un valor apropiado en lo que respecta a salarios, en la medida que la región sea atractiva, saludable y capaz de cubrir todas las necesidades.

Todos los centros de distribución de ventas para los productos manufacturados estarán en Bahía Blanca, Buenos Aires y Rosario, los cuales estarán vinculados por el ferrocarril nacional hasta San Antonio y, desde allí, también por el Ferrocarril Sud o por barcos a vapor. Las tarifas del Ferrocarril Sud deberán ser controladas mediante una política de fomento a la industria vernácula.

Los bienes, que entonces alcanzarán el mercado, competirán con los productos extranjeros, los que deberán pagar derechos de importación. La protección que se otorgará será atribución del Congreso, y el gobierno deberá estar en posición de promover el crecimiento de las manufacturas a través del ajuste de tarifas y derechos.

La Corporación estará habilitada para sugerir la elaboración de manufacturas bajo las condiciones arriba descriptas. Pero en tanto el capital es tímido y la cordillera desconocida, podrían ser reclamadas mayores

garantías. En ese caso, deberá existir una garantía general, abierta a todos quienes quieran llevar adelante la producción de bienes de lana y cueros. El Gobierno deberá adoptar una política de subsidios para esas manufacturas de, digamos, ocho años, en que se podría pagar a las compañías manufactureras un cierto porcentaje del valor de los bienes actualmente vendidos en Argentina. El argumento es el siguiente: La Nación Argentina necesita el complemento económico de sus propias manufacturas. El Gobierno debe promover ampliamente el desarrollo de los medios de producción, como los EE.UU. han hecho mediante la aplicación de tarifas de protección, hasta que ésta política fue insuficiente. Pero dado que las condiciones locales hacen que las industrias deban ser establecidas en una región bastante remota y poco conocida, como la que nos ocupa, y si los costos estuvieran subsidiados insuficientemente para sostener la actividad productiva, podrían invalidarse posteriormente frente a los productos del exterior, en relación al valor de los bienes producidos y vendidos en Argentina.

Para estimar el subsidio, el mercado debería ser conocido, así como los costos de las manufacturas. Para ilustrar la propuesta, debo asumir que una compañía que fabrica bienes por un valor de solamente 100.000 pesos m/n perderá dinero. Obtendrá un cierto beneficio cuando ella venda por valor de 500.000 pesos m/n. Será notoriamente exitosa cuando sus ventas alcancen el millón de pesos. Para alcanzar estas condiciones, el monto del subsidio deberá alcanzar el 10% de sus ventas hasta 100.000; 5% en el caso de ventas arriba de 100.000 pesos m/n, pero por debajo de 500.000 pesos; y 2,5% en el caso de ventas superiores a 500.000 pesos m/n y hasta 1.000.000 m/n. Allí deberá haber algunos volúmenes de ventas que serán más beneficiosos y que la compañía no tratará de superar. Pero en esos casos otros inversores ingresarán al negocio. La limitación del subsidio a unos pocos años debería prevenir la eventualidad de que se transforme en una seria carga para el Gobierno.

El objeto de esta política, si es adoptada, sería establecer industrias con una garantía razonable del Gobierno. Eso reemplazaría el usual expediente de una garantía de ciertos intereses sobre el capital invertido, una política que es el equivalente de un pago adelantado por un servicio a ser prestado y que evita la ayuda del Gobierno en el caso de abuso de la oportunidad por parte de la compañía. Especialmente podría prevenir el monopolio. Existe el peligro de que la Corporación intente buscar condiciones seguras, que podrían inducirlo a establecer un monopolio industrial en la cordillera, pero es evidente que esto haría que abandone el verdadero objeto de la colonización. No pueden existir monopolios ni concesiones exclusivas para llevar adelante la elaboración de manufacturas en esta comunidad de empresas y colonos impulsados por el Estado.

Las manufacturas de cueros y lanas son obviamente industrias para el futuro de la región y, por esa razón, han sido especialmente discutidas. La industria cárnica será evidentemente desarrollada aquí, así como la industria tambera, en tanto el ganado para la buena carne y las vacas lecheras prosperan. Otras líneas de desarrollo pueden ser propuestas, pero más allá de todo, la utilización y la conservación del bosque puede ser eventualmente la más importante de todas. El negocio de la madera y la manufactura de productos de madera pueden dar lugar a la ocupación de una gran parte de la comunidad. No estoy preparado todavía para hacer algún informe en relación a los bosques y su uso, pero es evidente que no hay otro recurso de la región tan vital para afectar el futuro de esta comunidad y también de otros a ser encontrados en valles distantes, bajo proyectos de irrigación.

Los bosques deberían permanecer siempre bajo control del Gobierno Nacional y su explotación debería ser gobernada por una política de alcance nacional, nunca por una que conlleve beneficios individuales.

Oportunidades de la Corporación

Cada uno de los servicios que han sido mencionados como inherentes al Gobierno, son también una oportunidad para la Corporación. La más valiosa es probablemente la posesión de tierras en la cordillera, cuyo valor futuro será indudablemente muy grande. Las inversiones en plantas hidroeléctricas, líneas de transporte e industrias son del tipo más buscado en las comunidades en desarrollo. En el establecimiento de ellas el Sindicato deberá hacer un trabajo pionero, por el cual la compensación será encontrada en la correlación de operaciones bajo una gran organización, de la cual las compañías subordinadas serán componentes. El capital encontrará muchas otras oportunidades en esta rica región montañosa y la Corporación estará en posición de obtener la más temprana y más precisa información de los hechos.

Estando por lo tanto bien informada, la Corporación estará en la más ventajosa situación para avalarse a sí misma en las oportunidades de inversión deseables.

Limitaciones

El servicio de colonización no puede comenzar hasta que el ferrocarril desde San Antonio al lago Nahuel Huapi sea completado, ni tampoco hasta que el Gobierno haya adoptado una política definitiva concerniente a las tierras de la cordillera, la clasificación de usos posibles y donde ser vendidas o arrendadas. Además, las tierras deberán ser relevadas y subdivididas antes de ser entregadas a la Corporación para proceder a su colonización.

Será deseable que la preparación se realice para permitir a la Corporación entrar, a través de su trabajo, y tan pronto como el ferrocarril sea completado

y las franquicias otorgadas. Si ellas están dadas en un término no menor de 12 años y no más de 20, se prolongarán lo suficiente como para ser ventajosas y no demasiado largas para el beneficio de la comunidad, tal como puedo estimarlo ahora.

Los colonos, sus calificaciones y las condiciones del asentamiento

La población propietaria de la tierra de la cordillera no debe ser inferior a los granjeros de los EE.UU., en inteligencia promedio, educación e iniciativa. Eso es como decir que deben ser superiores al promedio de los campesinos alemanes o franceses o a los granjeros ingleses. Para asegurarse solamente los mejores campesinos europeos y el empresariado joven de los EE.UU., quisiera sugerir los siguientes requerimientos a ser establecidos para todo colono, que se postule para hacerse cargo de una granja:

- 1) Debe haber tenido escolaridad de escuelas públicas de su país hasta los 14 años.
- 2) Debe ser una persona de carácter reputado, adecuadamente certificado, sostenido por testimonio competente.
- 3) Debe ser capaz de pagar su propio pasaje y los gastos desde su hogar hasta Nahuel Huapi, capaz de comprar sus propias herramientas, sus animales, seis meses de provisiones para instalarse en su tierra y debe poseer un fondo de reserva de 20 libras para un soltero o de 50 libras para un hombre y su esposa en el momento de llenar su solicitud para hacerse acreedor a una granja.

El argumento para estas previsiones reside en el hecho de que el colono es el padre del futuro ciudadano. Es muy común que este hecho sea olvidado y cada inmigrante que se postule sea aceptado para incrementar la población. Eso es como pensar que el colono es un inmigrante a quien se le brinda un pasaje, animales, herramientas y subsistencia por unos meses después de su arribo. La compañía de colonización provee el dinero y la relación que se establece es la de un benefactor y su dependiente. Más tarde, eso deviene en que el prestamista, el deudor y la comunidad, debido a que han perdido su independencia, virtualmente trabajan para la compañía. Los EE.UU. no aceptan más inmigrantes que se transformen en dependientes. Argentina no puede aceptarlos para poblar la cordillera en la que la naturaleza clama por hombres fuertes que puedan devolver su fuerza en hijos vigorosos.

Para facilitar la colonización, más allá que sea consistente con la independencia del colono, la Corporación deberá hacer ciertos arreglos:

- 1) Deberá arreglar con las compañías de ferrocarriles y de barcos a vapor para transportar colonos a tasas reducidas.
- 2) Deberá arreglar en Nahuel Huapi un depósito general, provisto con adecuados bienes de todas clases, a los cuales el colono tenga el privilegio

de comprarlos a precio de costo durante el primer año y a un 5% por encima del costo durante los restantes años hasta que asegure su granja. Estos privilegios del depósito deben ser extendidos a todos los colonos que actúen de buena fe, trabajadores hábiles para las tareas, comerciantes y profesionales. Como reaseguro ante las imposiciones, será requerido un depósito para aquellos que no tomen tierras el cual será reintegrado por la Corporación después de un cierto período o bien caucionado ante el incumplimiento de la obligación de residencia. El privilegio expirará después de un tiempo razonable.

Bajo los términos de la ocupación de tierras, tal como han sido sugeridos, el colono puede ser el medio de asegurar las tierras a la Corporación, en tanto más tarde se le otorgarán los títulos solamente cuando la granja haya sido garantizada. De este modo el interés de la Corporación estará identificado con la prosperidad del colono y debería, por motivos de propio interés, promover su esfuerzo por establecerse por sí mismo. La Corporación no estará autorizada, no obstante, a darle asistencia en toda forma en tanto eso puede ponerlo pecuniariamente en deuda consigo mismo.

El colono y la Corporación dependerán ante todo del Gobierno Nacional para establecer las condiciones bajo las cuales puedan proceder. Observarán dichas condiciones para establecer los cimientos del futuro Estado y promover su bienestar. A estos fines el Gobierno debe:

- 1) Elaborar la ley de la colonia de la cordillera.
- 2) Proceder vigorosamente con el relevamiento y subdivisión de las tierras.
- 3) Establecer los acuerdos con la Corporación.
- 4) Prever facilidades para el traslado de los colonos y sus pertenencias desde Buenos Aires a Nahuel Huapi, a través de la finalización del ferrocarril y la disposición de los arreglos para la recepción y el despacho de los que arriben.
- 5) Elevar el promedio de los funcionarios locales mediante una ley territorial del servicio civil, en lo posible, o mediante un pago mejor y una mejor selección de incumbencias.
- 6) Establecer generosas facilidades escolares y garantizar a la comunidad una voz en la selección de los maestros y de las asignaturas que se dicten durante un período de años o hasta que la población alcance una determinada cantidad de alumnos.
- 7) Establecer y proveer facilidades postales, extender el telégrafo e introducir el teléfono, también uno de los primeros principales requerimientos para combatir incendios forestales.
- 8) Hacer previsiones por ley para la construcción de buenas rutas.

Las tierras a ser colonizadas

Es todavía muy temprano para informar acerca de los estudios que están siendo realizados para la distribución y proporción de las tierras disponibles para los diversos usos a los cuales pueden ser destinadas las tierras de la cordillera; nominalmente agricultura, pastoreo y forestaciones. Pero estamos habilitados para prever que las tierras agrícolas son relativamente limitadas en extensión. Ellas serán suficientes para proveer a la población industrial hasta que se disponga de alguna estimación desarrollada durante los primeros años del asentamiento en que se puedan obtener granos, alfalfa, papas, etc., para exportar. Pero no habrá muchas tierras agrícolas, y no habrá excedentes significativos. Todas serán cultivadas y muy cultivadas, de acuerdo con los mejores métodos. Las tierras agrícolas son, por lo tanto, las más valiosas y deben estar dispuestas ventajosamente para ser colonizadas. Una familia puede sostenerse confortablemente en 20 a 60ha, dependiendo de las calidades y la ubicación. Provista adecuadamente, tendrá la oportunidad de practicar ganadería en las serranías cercanas. Dado que la carne tiene tanta mejor condición y se modificará con el cambio de los colonos, la oportunidad de practicar ganadería fuera de la granja siempre será esencial.

Estas consideraciones pesan en las siguientes sugerencias:

- 1) Las tierras agrícolas deben ser divididas en lotes de 20 hasta 50ha, de acuerdo con el sitio y la calidad, cada lote seleccionado como para soportar una familia. Si las tierras son colonizadas por la Corporación y esta recibe tanta tierra como la otorgada al colono, entonces la mitad sería tomada en granjas y la otra mitad podría ser parte de la Corporación. Los lotes entregados a la Corporación no deberían ser contiguos unos con otros, pero pueden estar dispersos entre las granjas.
- 2) Las tierras de pastoreo deben ser retenidas como tierras fiscales, pero pueden ser alquiladas para pastoreo. En cada localidad particular una cierta área debe ser alquilada a cualquier colono, con la superficie correcta como para pastorear una cierta cantidad de ganado a ser entregado. De esta manera, los requerimientos de un criador de una gran cantidad de ganado y también un granjero serán cuidados, con justicia y oportunidad para ambos. Las serranías podrían ser destinadas para pasar a manos de propietarios privados. (Existe una alta o fuerte probabilidad de que las mismas sean compradas por compañías de ganaderos, las cuales podrían establecer un monopolio).

El prospecto de colonización

El número de familias que podrían ser ubicadas en una legua de tierras agrícolas, si las granjas varían entre 20 y 50ha de superficie, sería de unas 60.

Asumiendo que el gobierno puede relevar y subdividir diez leguas por año, podría poner a disposición de la Corporación suficientes tierras como para que 600 familias colonicen por año, o expresado de otro modo, en el orden de 2000 a 3000 personas. Esto, creo, será una larga estimación de la probable inmigración para la agricultura. La primera tasa será ciertamente baja. De lograrse una respuesta exitosa se podría incrementar y pondría en juego la habilidad del gobierno para relevar suficientes tierras. Adicionalmente a la inmigración agrícola se producirá aquella de los trabajadores, personal calificado, ingenieros, etc., requeridos para la obra pública y por las empresas que sean encaradas por la Corporación.

Es preciso decir que la máxima aspiración de colonización para ocupar la cordillera es impracticable. Me pregunto entonces, ¿cómo fue posible la ocupación de las remotas regiones del lejano oeste (Far West) de los EE.UU.? Gente independiente e inteligente ha ido allá por miles, sin ayuda, sin ser inducidos pero con la posibilidad de establecer granjas en forma libre. Ellos han construido prósperas comunidades donde hace veinticinco años se estaban tendiendo los ferrocarriles y los vaqueros recorrían las ciudades de frontera, tal como lo es ahora Bariloche. Yo mismo conocí el lejano oeste en ese tiempo y desde entonces he visto granjas, industrias y negocios creciendo prósperamente en los lugares donde había explorado la selva virgen. ¿Por qué no se pueden obtener los mismos resultados aquí, en una región con grandes recursos naturales y grandes atractivos, mediante el poder de un gran Gobierno, con el apoyo de una poderosa Corporación, usando todos los medios de la moderna publicidad para dar a conocer las oportunidades? Yo creo que esto puede llevarse a cabo mediante la gestión adecuada de las condiciones demandadas, necesarias para asegurarse la mejor población, pero ello depende mayormente de la confianza que pueda generar el Gobierno Argentino. Quienes se instalaron en el Far West tuvieron confianza en el Gobierno de EE.UU. Ellos creyeron que la ley de granjas sería administrada con justicia. Aquellos a quienes la Corporación pueda ofrecer granjas serán atraídos por la administración. La tensión de la población en los Estados Europeos y las empresas de los EE.UU. pueden proveer los colonos, siempre que su confianza y seguridad estén aseguradas y justificadas.

Bailey Willis
Geólogo

III - Principios de una base conceptual para el fomento de ferrocarriles, tierras, agua y fuerza motriz en el Norte de la Patagonia

Con respecto a los ferrocarriles nacionales:

A. Los ferrocarriles se iniciaron en el marco de políticas de fomento de los territorios bajo estudio. Debe tomarse conciencia que deben ser explotados de acuerdo con ese concepto.

B. La política establecida por el Gobierno consiste en destinar y emplear los ingresos obtenidos por la venta y arrendamiento de las tierras fiscales al fomento de las poblaciones de los mismos territorios y, especialmente, a la construcción de los ferrocarriles.

C. El Gobierno está dispuesto a concesionar los ferrocarriles para ser completados por una empresa privada, a los efectos de lograr el poblamiento de los territorios del Norte de la Patagonia. Con el propósito de lograr este objetivo deberá brindar a los inversores condiciones liberales, siempre que al término de largos plazos se convenga que las líneas concesionadas se devolverán al Gobierno sin pago de indemnización.

Con respecto a las tierras fiscales:

A. Se reconoce que las tierras de la Patagonia son muy diferentes a las de las provincias en el Norte de Argentina y tienen que poblarse de acuerdo con la naturaleza especial que las caracteriza. Hay regiones extensas donde la ganadería menor es la única industria posible; en estos casos la subdivisión del campo debe hacerse acorde con la distribución del agua [aguadas y aptitud para el establecimiento de aguadas], así como con los terrenos aptos para el pastoreo de verano o invierno. En cuanto a las grandes extensiones, siempre que se trate de plazos largos, los campos deben ser arrendados.

B. Ni la naturaleza de las tierras, ni las experiencias que se desarrollaron en materia de concesionar la propiedad en tierras fiscales a empresas de fomento, hacen recomendable la entrega del título definitivo en las tierras que deben poblarse. Es preferible establecer un arreglo jurídico por el cual tanto el Gobierno como las empresas puedan dividirse el ingreso por la venta o el arrendamiento en proporciones pactadas y aceptadas por ambos titulares.

Para el aprovechamiento de las aguas y la fuerza motriz:

A. Se reconoce la propiedad del gobierno sobre las aguas, donde además, la fuerza motriz de la caída [salto] es inajenable y tiene que conservarse para siempre. No obstante, la explotación de las mismas es una clase de negocios propia de empresas particulares. Por eso, la política establecida por varias naciones es la de dar concesiones para la construcción privada de emprendimientos energéticos, con derecho a su explotación por un plazo relativamente largo. Para ello se acuerda el pago al Gobierno de una renta

proporcional a la cantidad de la fuerza vendida, obviamente dentro de límites razonables y bajo la condición de que la instalación sea transferida a la propiedad del Gobierno una vez finalizado el plazo de la concesión.

B. Debido a que el valor actual de la fuerza motriz en los Andes es muy bajo y que, previamente, habría que establecer una población importante antes de que se pueda explotar la fuerza motriz con ventajas, es razonable brindar a las empresas inversoras, es decir, aquellas empresas que abran el camino hacia el desarrollo industrial del país, la oportunidad de estudiar bien la distribución y el carácter de las caídas de agua a ser aprovechadas, como así también la prioridad en la obtención y la adjudicación de las medidas de fomento.

IV - Base de un acuerdo de fomento (continuación): relaciones recíprocas entre el Gobierno y una empresa de fomento, Sindicato [Corporación]²²

El texto siguiente es de Bailey Willis y trata sobre el tema del presente apartado IV

Las condiciones que aquí expongo brevemente, sugieren seguir las siguientes bases de un acuerdo para desarrollar el poblamiento y los recursos de la Patagonia Norte a través de la cooperación entre el Gobierno y una Corporación de Desarrollo.

I - Considerando que la Patagonia Norte comprende dos diferentes regiones, a las que se denomina planicies semi-áridas con pastizales de gran extensión y cinturón húmedo oeste de los Andes boscosos, la ocupación de las tierras y la evolución de las industrias deben ajustarse a esas diferentes regiones. Asimismo, la política del Gobierno y las leyes que controlan el uso de las tierras públicas deben, de la misma forma, ajustarse a las necesidades.

Los valles apropiados para agricultura intensiva deben dividirse en lotes de tamaño adecuado, los que deben ser vendidos. Las amplias planicies aptas sólo para el pastoreo de ovejas deben ser arrendadas siguiendo el sistema australiano. Los bosques deben ser reservas de propiedad nacional, para ser

²² **Nota de los editores:** El presente apartado de este segundo capítulo del Tomo II del informe de Bailey Willis relativo a las actividades de la Comisión de Estudios Hidrológicos del Ministerio del Interior, escrito a partir de 1914, trata de las relaciones recíprocas entre el Gobierno de Argentina y la empresa de fomento que eligió llamar SINDICATO. Trata sobre consideraciones preliminares acerca de especificidades del fomento de la población, el manejo de los recursos de la región y la construcción de las obras públicas, los ferrocarriles y el aprovechamiento de las tierras y el agua.

explotados de acuerdo a los métodos propios de una política forestal que contemple el volumen existente y que permita al Gobierno contar con un recurso que le brinde ingresos perpetuos.

II - Si se considera que las tierras de pasturas de Patagonia están todavía ocupadas por millones de ovejas, las que en gran parte son propiedad de ocupantes irresponsables [ilegales sin título], quienes no pagan renta por el uso de las tierras fiscales, y que causan serios daños. Si también se considera que los bosques de los Andes están siendo destruidos por fuegos frecuentes y extensivos, es deseable que en forma urgente la totalidad del país sea objeto de un eficiente control y sea elevada desde la actual condición semi-civilizada de la frontera. Para ello, es necesario establecer una comunidad bien organizada y próspera, capaz de contribuir al bienestar nacional.

III - Considerando que el Gobierno ha tomado como política la promoción del desarrollo de la Patagonia Norte por medio de un ferrocarril desde San Antonio hacia el oeste y ha gastado \$8.000.000 en la construcción de 400km de esa línea, ha reconocido claramente la necesidad del desarrollo del país por medio de la construcción de ferrocarriles.

IV - La ley relativa a la construcción de ferrocarriles prevé que el costo debe ser financiado mediante procedimientos de venta de tierras fiscales.

V - La venta de tierras semi-áridas de pastoreo en áreas pequeñas así como las tierras para granjas tal como fue realizada en las Secciones I y II del Territorio de Río Negro en 1910/11, resultó un fracaso debido a que las condiciones del asentamiento no eran acordes con las condiciones naturales de la región. Este fracaso demuestra la necesidad de contar con un amplio conocimiento de los recursos del país así como de la adaptación de las condiciones para la venta o el arrendamiento de las tierras.

VI - Ha quedado demostrado también que las tierras deben ser vendidas o arrendadas a colonos bien calificados y competentes para el actual proceso de ocupación (que no sean especuladores) si se quiere lograr un progreso real.

VII - Considerando que la República Argentina es actualmente dependiente de las naciones manufactureras de Europa, y todavía mantiene tarifas aduaneras muy altas, éstas podrían contribuir a proteger las manufacturas domésticas. Considerando asimismo que tanto las materias originales como la energía hídrica están disponibles en los Andes con un razonable costo de acarreo por ferrocarril y a través de los cuerpos de agua hacia los mercados

de las grandes provincias agrícolas centrales, es obvio que la aplicación de la energía hídrica a la producción de manufacturas es de un interés principal para la Nación y puede ser uno de los principales objetivos del desarrollo del Norte de la Patagonia.

VIII - Más allá del contundente argumento esgrimido para el desarrollo de los territorios sureños hacia comunidades más civilizadas, queda claro que tal desarrollo no debe estar basado en préstamos extranjeros sino basarse en los recursos naturales de la misma Patagonia, los cuales son suficientemente abundantes y deben ser explotados en forma adecuada, con especial cuidado de acuerdo a los beneficios y a las ventajas que proporcionan.

Se desprende entonces que el desarrollo de la Norpatagonia debería ser acometido utilizando las tierras fiscales y la hidro-electricidad para atraer capital que construya los ferrocarriles, atraiga una clase de colonos deseables y promueva el crecimiento de industrias variadas, la ganadería, la agricultura y la producción de manufacturas de acuerdo a adecuados postulados económicos.

IX - Desde que el Gobierno adquirió los ferrocarriles, las tierras y las aguas fiscales se encuentra en posición de determinar la manera en que deben ser usados para promover el desarrollo del país. Pero estando el Gobierno mismo organizado para gobernar más que para explotar sus territorios, debe transferir ampliamente la tarea de explotación a un agente adecuado.

El agente del Gobierno que se ocupará de explotar los ferrocarriles, las tierras y el agua debe ser una Corporación, con suficiente capital para llevar adelante las empresas con éxito. En función de lograr atraer ese capital a una región poco desarrollada y poco conocida, tal como es la Patagonia, y para fortalecer el crecimiento de las nuevas comunidades y potenciales industrias, el Gobierno debe estar preparado para dar a la Corporación facilidades liberales y un período de tiempo, el cual deberá ser suficientemente amplio como para preparar, llevar adelante y obtener beneficios de la inversión de capital.

-o0o-

Especificidades del acuerdo con la Corporación para la Patagonia Norte. Bases de un acuerdo para su desarrollo

I - El sistema ferroviario

El objeto de este acuerdo relacionado con los ferrocarriles implica por parte del Gobierno:

1. Que la traza debe ser finalizada tan pronto como sea posible y operada como un medio de desarrollo del país;

2. Adquirir por parte de la Corporación el derecho de construir la traza y operar el ferrocarril por el término de suficientes años, de modo tal que lo habilite para un seguro y razonable retorno sobre su capital.

Tales son los propósitos relacionados con la amortización del capital invertido a los fines de llevar a cabo el desarrollo territorial, dando por acordado que la totalidad del sistema devendrá en propiedad del Gobierno hacia el fin de la concesión.

A los efectos de cumplimentar lo expresado arriba, el Gobierno implementará lo siguiente:

1-a. Concederá a la Corporación el derecho de operar el ferrocarril de San Antonio al lago Nahuel Huapi, su extensión y ramales –los que serán construidos por la misma–, por el término de 99 años.

1-b. Prestará a la Corporación la línea existente, construida por cuenta de la Nación como un instrumento de desarrollo, con su provisión de rodados, etc., libre de todo pago de intereses o participación en el tráfico, por 10 años.

1-c. Liberará de derechos de aduana los materiales de construcción, equipos y operación del ferrocarril por el término de 20 años.

1-d. Al fin del término de 99 años el Gobierno recibirá como propiedad de la Nación, sin ninguna indemnización, todo aquello que haya usufructuado o construido la Corporación: el ferrocarril y sus ramales, extensiones y todas las pertenencias.

A su vez la Corporación asumirá los siguientes compromisos:

1-e. Operar el ferrocarril continuamente en concordancia con las leyes del país.

1-f. Completar la línea troncal hacia la terminal, cerca de la salida del lago Nahuel Huapi y el ramal a Bariloche en el término de 3 años.

1-g. Construir los ramales que conectarán la línea troncal con la Colonia 16 de Octubre, con San Martín de los Andes y hacia el límite internacional con Chile para conectar con una línea chilena, en el término de 8 años.

1-h. Construir muchas otras extensiones o ramales tan pronto sean, oportunamente, necesarios o deseables.

1-i. Después del lapso de los primeros 10 años, y desde el fin de ese período, pagará al Gobierno una renta relacionada con los retornos netos del tráfico, que se originen en la sección de la traza construida por el Gobierno.

II - Tierras fiscales

El objeto de este acuerdo remite a que las tierras fiscales puedan ser:

- (1) Ocupadas por colonos competentes, o que sean entregadas para otros usos de acuerdo a lo que permita su naturaleza, bajo las condiciones económicas que gobiernen su adecuado desarrollo;
- (2) Para asegurar un retorno debido a su alquiler o venta;
- (3) Para proveer incentivos al capital para negociar la venta o alquiler de dichas tierras y construir los ferrocarriles.

El Gobierno procederá a:

- 2-a. Dar poder a la Corporación como su agente oficial para vender o alquilar las tierras fiscales que deberán ser vendidas o alquiladas tal como su naturaleza lo determine dentro de los límites de las 10 leguas hacia el norte y hacia el noreste y 30 leguas hacia el sur y el sureste de la línea troncal y de sus otros ramales y, hasta el límite con Chile.
- 2-b. Cualquier retorno que reciba el Gobierno del alquiler de tierras convenido con la Corporación, será adelantado exclusivamente para el desarrollo de la región servida por el ferrocarril de San Antonio.

La Corporación procederá a:

- 2-c. Actuar como el agente oficial del Gobierno, de modo tal que podrá vender o alquilar las tierras fiscales que hayan sido convenidas para ese propósito, dirigiendo su atención hacia su apropiada ocupación o explotación.
- 2-d. Pagar al Gobierno el 40% del ingreso bruto recibido en concepto de ventas o alquileres.
- 2-e. Empezar relevamientos de tierras y estudios de aptitud para diversos usos, de acuerdo con los planes que serán aprobados por el Gobierno. Los costos de ejecución de los relevamientos y estudios serán divididos en partes iguales entre el Gobierno y la Corporación.

III - Las aguas y la energía hídrica

Es reconocido que los derechos de propiedad sobre sus aguas y recursos hídricos son inalienables, pero es considerado como conveniente conceder el derecho de su desarrollo a una Corporación por un término de tiempo suficiente como para que se dé un razonable retorno sobre la inversión y para amortizar las sumas invertidas, en orden de que los trabajos devengan en propiedad del Gobierno hacia el fin de la concesión.

El objeto del acuerdo para considerar el agua y la hidroenergía es:

- (1) promover el uso de recursos, los cuales ahora descansan dormidos y subdesarrollados;
- (2) establecer y fomentar mediante una política económica sólida, las industrias manufactureras que serán concretadas mediante la posibilidad de convertir en manufacturas domésticas a las materias primas que sean aptas

para desarrollar diversas producciones. Esto permitirá evitar que esas materias primas sean enviadas por barco hacia el exterior o aun dejadas sin uso;

(3) promover la independencia industrial de Argentina y construir una fuerte mancomunidad en los Andes de la Patagonia.

El Gobierno

3-a. Concederá por 15 años a la Corporación el exclusivo derecho de llevar adelante los estudios necesarios para determinar los usos apropiados de las aguas comprendidas en el área de tierras definidas en el Artículo IIa, junto con los ríos Aluminé, bajo Limay aguas abajo hacia “Bajada Colorada” y el río Chubut aguas abajo hacia Paso de Indios, con sus tributarios, para acumular o derivar sus aguas con el propósito de obtener energía o proveer agua para usos de ciudades o para irrigación.

3-b. Una vez que el período de 15 años autorizado para investigaciones haya pasado, el Gobierno puede disponer de las aguas, excepto que en todos los casos de una concesión deberá garantizar a la Corporación, por un lapso de 3 años, la prioridad del derecho de tomar la concesión en los mismos términos que puedan ser ofrecidos por otra compañía.

3-c. Garantizará a la Corporación una concesión por el término de 99 años desde la fecha del acuerdo; en cada caso por cada empresa con las cuales la Corporación pueda establecer el uso de agua o energía hídrica.

3-d. Al final de cada concesión de 99 años las obras devendrán en propiedad del Gobierno, sin compensación alguna para la Corporación.

La Corporación

3-e. Construirá a su costo las presas, canales y otros trabajos apropiados al propósito de guardar las aguas, regular las crecientes de los ríos, utilizar la energía, promover la irrigación y facilitar la navegación de las corrientes navegables.

3-f. Comenzará la construcción de una presa en el paraje Segunda Angostura del río Limay, a unos 15km aguas abajo del lago Nahuel Huapi, dentro del año desde la fecha en que se haya completado el ferrocarril hacia el lago.

3-g. Desde el fin de los primeros 10 años después del establecimiento de algún desarrollo de energía, pagará al Gobierno una razonable y justa renta por el uso de la energía hídrica. El monto de la renta será ajustado cada 10 años y en ningún caso excederá la mitad del ingreso neto, el cual sería el remanente después de pagar todas las expensas de la administración, operación y reparaciones, incluida la amortización proporcional del capital invertido y el 6% de interés neto.

Capítulo III: FERROCARRILES Y CAMINOS REALES; estudios topográficos para sus trazas y de otros aprovechamientos

Contenidos:

I - Observaciones realizadas por Bailey Willis en 1938.

A - Estudios relacionados al ferrocarril desde San Antonio al lago Nahuel Huapi, con selección del sitio del punto terminal y otros ramales del mismo.

B - Extensión del ferrocarril (o camino real) hasta San Martín de los Andes y empalme con el ferrocarril Sur.

C - Trazado del ferrocarril y el camino real desde el lago Nahuel Huapi hasta la Colonia 16 de Octubre.

D - Observaciones sobre los ramales estudiados del ferrocarril y sus empalmes considerados como un sistema ferroviario del Sur de la Patagonia.

II - Informe del Ingeniero W. B. Lewis sobre el estudio del trazado del ferrocarril desde el lago Nahuel Huapi hasta la Colonia 16 de Octubre.

III - Emplazamientos generadores de energía y FFCC eléctricos existentes y proyectados.

IV - Informe del Ingeniero Reaburn sobre el levantamiento del ferrocarril en la sección que se encuentra entre Huanu Luan y el lago Nahuel Huapi.

V - Informe sobre caminos del Ingeniero J. C. Mercer.

-000-

I - Observaciones de Bailey Willis sobre ferrocarriles y/o caminos reales, realizadas en 1938

En 1910, cuando por orden del Señor Ministro de Obras Públicas, el Dr. Ramos Mexía, se organizó la Comisión de Estudio Hidrológicos, los propósitos de S. E. se basaban sobre la construcción de ferrocarriles como medios de transporte. De acuerdo con este programa los levantamientos en el campo se dirigían al fin de descubrir y deslindar las rutas factibles para ferrocarriles. Claramente, resultaba esencial esperar el desarrollo de la competencia económica futura para justificar la construcción misma del medio de transporte, para lo cual era condición indispensable el estudio definitivo del terreno. Así se ha hecho y para ello se presentan los mapas topográficos de varios ramales en la cordillera, en las hojas originales de planchetas que se adjuntan. Sírvase notar la exactitud de la delineación de las curvas alimétricas, las cuales son confiables, dentro de los límites técnicos del dibujo, propios de cualquier obra de la ingeniería, las que sí toman en cuenta las dificultades del terreno, no es de sorprenderse probablemente, que los gastos del levantamiento fueran, sin exceso, de 40.000 pesos m/n.

El valor actual en cuanto a la disponibilidad de estos mapas topográficos ha aumentado, como me parece, durante el último cuarto del siglo pasado, en razón de los cambios fundamentales en el transporte. Las máquinas automotoras reemplazan ahora a las máquinas locomotoras, con ventajas significativas en la operación económica y conveniente con respecto a los caminos, aún de aquellos de relativamente fácil construcción, es decir aquellos de costos menores. Para abrir la Provincia Andina a la población basta, hoy día, construir caminos reales, los cuales pueden localizarse por delante sobre mapas topográficos dentro de la zona levantada con propósitos ferroviarios, de modo que los ingenieros sepan desde el inicio por donde atacar la obra.

Los mapas topográficos de esta clase pueden utilizarse también para estudios de los saltos, la localización de reservas, para detectar alternativas de energía hidráulica, etc. La fuente de energía es de suma importancia en un país que carece de otros recursos apropiados; y en general ellos servirán a todos de los objetivos de la colonización y podrán extenderse sobre la Provincia Andina entera.

A - Estudios relacionados al ferrocarril desde San Antonio al lago Nahuel Huapi, con selección del punto terminal y, otros ramales del mismo

A.1- Estudios definitivos de la línea principal en Río Negro, desde Huanu-Luan, kilómetro 438 y el desagüe del lago.

El levantamiento en el campo fue hecho por los ingenieros Señores D. L. Raeburn y J. G. Morgan, bajo la dependencia del señor director de construcciones Ing. Guido Jacobacci, de acuerdo con las instrucciones dirigidas a la dirección de la construcción de dicha línea en San Antonio Oeste. El jefe de la Comisión de Estudios Hidrológicos puso a la disposición del señor Director de Construcción, los servicios de los dos ingenieros de la comisión, como también todos los datos y elementos de que disponía y, conforme con las instrucciones de V. E., dejaba en aquellas manos sumamente capaces, los estudios detallados de las rutas alternativas. Los estudios en el campo se han concluido y los ingenieros están en San Antonio, ocupados en la preparación de los datos. Sin asumir la responsabilidad de anticipar el informe del señor Director de Construcción, se permitió hacer notar que la colocación de una línea bien acondicionada para el tráfico y dentro de los límites indicados por las instrucciones, no ofrece dificultades mayores. Hay dos trazas con variantes y la determinación de la preferencia resulta únicamente de los cálculos de costos y de las condiciones de la explotación.

A.2- Selección del sitio del punto terminal del Ferrocarril de San Antonio sobre el lago Nahuel Huapi, de acuerdo con las indicaciones de V. E. de noviembre 1912 y del decreto del 26 de febrero 1913.

Tomando en cuenta el propósito de V. E. de fundar en el punto terminal de la línea de San Antonio al lago Nahuel Huapi, una ciudad fabril digna del desarrollo industrial que, por razón de los recursos de la naturaleza de la región tributaria presentará, se hicieron estudios por parte del Jefe de esta Comisión, en proporción a la importancia del cometido.

La población de Bariloche no tiene un sitio adecuado dado que el área es territorialmente limitada y muy expuesta a fuertes vientos. Se encuentra en la costa de sotavento, no tiene puerto seguro en el lago Nahuel Huapi y queda a unos 13 kilómetros de lado del trazado de la línea férrea principal que pasa por el desagüe del lago (río Limay). Además está a la entrada o dentro del Parque Nacional donde sería inadmisibile el establecimiento de fábricas, acompañada con la población fabril. El examen de varios lugares posibles resultó en que se indicase como el sitio más adecuado y apto al punto descrito en el informe que fue suministrado a la Honorable Comisión nombrada por el Decreto del 26 de febrero. Ocupa una planicie de 1100 hectáreas sobre el río Limay y el arroyo Chacabuco, mientras que está encerrada al Noroeste y Sudoeste por lomas altas. Quedará cercana al desagüe del Nahuel Huapi y sobre la orilla del nuevo lago Limay que lo limitará al Noroeste. El lago Limay todavía no existe pero se concretará por medio del embalse del río Limay [Segunda Angostura] y será confluyente con el lago Nahuel Huapi, de modo que puedan pasar vapores de un lago al otro.

El embalse del río Limay y la conformación del lago Limay es una condición fundamental del desarrollo de la Ciudad Industrial por donde quiera que se asiente, dado que las fábricas dependerán de la fuerza motriz que resulte. Esto no quiere decir que no haya otras caídas aprovechables, pero no hay ninguna tan cerca ni tan fácil de ser aprovechada con costos relativamente menores, ni tan ventajosas desde todo punto de vista. A unos 14 kilómetros del lago Nahuel Huapi el río Limay pasa por un cañadón estrecho, en roca firme [Segunda Angostura], habiendo caído 35 metros en su curso hasta allí, sin tener saltos notables. Resulta que por medio de un dique fácil de colocar y absolutamente seguro con 35 metros de altura sobre el nivel del río, las aguas llenarían el valle hasta el lago Nahuel Huapi y se haría el lago Limay con 12 kilómetros de largo y 1500 hectáreas de superficie. Por la construcción del dique se establecería la regularización del río Limay en esta parte de su cuenca y se obtendría una fuerza motriz de más de 50.000 caballos métricos aprovechables en el centro fabril.

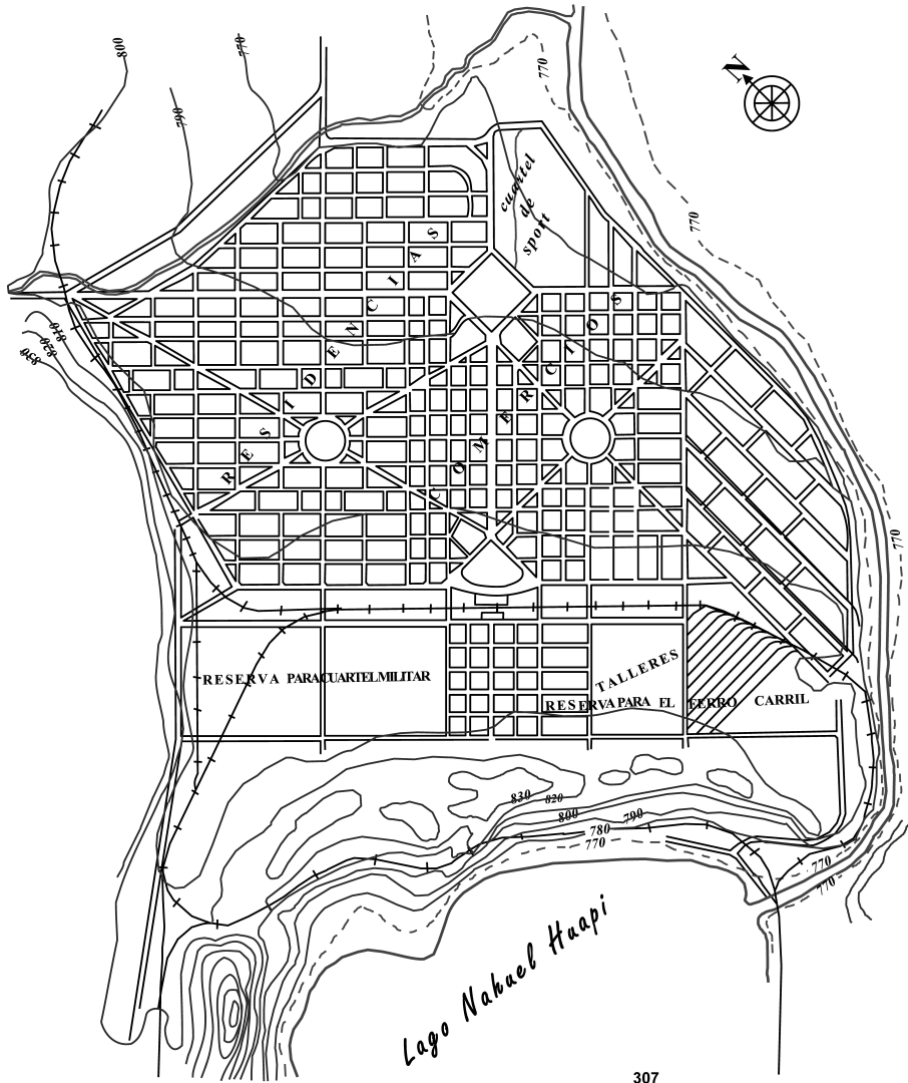
Se perderían unas 1500 hectáreas de tierra (de las cuales 1000 son fértiles), mientras que el área de 1100 hectáreas en la planicie lateral, sobre el lago Limay y el arroyo Chacabuco, aumentaría enormemente en valor,

donde la renta ciertamente sería muy notable. Pero, obviamente, no es en efectivo que se pueda estimar la ventaja, sino por el control del río Limay simultáneamente con el establecimiento de la Ciudad Industrial como punto terminal del Ferrocarril de San Antonio, lo que significa que el beneficio público será inestimable.

El sitio que así se determina, entre los dos lagos confluentes, el Nahuel Huapi y el Limay, llena todas las condiciones del asentamiento de una población de primera importancia. Está sobre el Ferrocarril Internacional, en la punta de rieles de la línea de San Antonio, donde se empalma con la vía proyectada por San Martín de los Andes hacia Valdivia, Chile. Situado en la cabecera del valle del Limay ocupa una posición lógica, donde el Ferrocarril hacia Neuquén, por el valle del río Limay, desde el lago Nahuel Huapi se juntará finalmente con la línea transcontinental.

En razón de su naturaleza y por la relación con su entorno, la planicie presenta ventajas de sitio y posición para el objeto de localizar una ciudad, donde puede desarrollarse una población sana y activa. Lógicamente se divide en secciones de industrias, comercio y residencias y tiene la oportunidad de constituirse en una Ciudad excepcional por su belleza y comodidad. Será la Ciudad Industrial de Nahuel Huapi, cuya planta es la siguiente:

Figura 3-1



B - Extensión del ferrocarril (o camino real) hasta San Martín de los Andes y empalme con el Ferrocarril Sur

Ya se sabía, por los levantamientos y exploraciones del año 1911-1912, que era posible una línea férrea desde el lago Nahuel Huapi por el lago Correntoso, hasta el lago Villarino y que, desde este último podía pasar a Chile por el Paso del Cajón Negro hacia el Oeste y, del otro lado, hacia el

Noreste hacia San Martín de los Andes por el Paso Pilpil. Pero quedaba a ser levantado el trazado entre el lago Villarino y San Martín de los Andes por medio de un estudio topográfico de la faja del terreno por la cual tendría que fijarse la vía. Este levantamiento fue hecho por el Ingeniero topógrafo señor C. L. Nelson, con su Ayudante, señor J. C. Mercer, en los meses de febrero y marzo. Fue así que el resultado de los reconocimientos anteriores se verificó y se pudo fijar la traza que debe seguirse, en base a ese último estudio, para instalar el ferrocarril. En el apéndice se adjuntan detalles sobre distancias y pendientes aproximadas. Las distancias principales se consignan aquí y son las siguientes:

a - Desde el desagüe del lago Nahuel Huapi hasta el lago Villarino

Tramo	Kilómetros
Desde el lago Villarino por el Valle Hermoso hasta el Paso Pilpil	34
Desde el paso Pilpil hasta la Vega Maipú	20
Por la Vega Maipú hasta su término, 100 metros arriba de S. M. de los Andes	11
Total desde el desagüe del lago Nahuel Huapi hasta 100m arriba de San Martín de los Andes	65
Funicular a San Martín y lago Lácar	3

San Martín de los Andes está sobre la costa del lago Lácar, cuyo nivel se determinó como de 641 metros sobre el nivel del mar, mientras que la 80 altura de la Vega de Maipú, que es la planicie al Este de San Martín es de 750 al margen de la terraza que sube alrededor de la población. Es imposible que un ferrocarril baje a San Martín mismo si no es funicular. Para llegar al lago Lácar, la línea tendría que pasar desde la Vega Maipú, al Norte del lago, hasta la punta Oeste donde el límite con Chile cruza el río Hua Hum cerca de la salida. La distancia es de unos 79 kilómetros y existen valles y pasos por los cuales la construcción sería factible.

La extensión de la línea principal desde la punta Este de la Vega de Maipú, pasaría al Noreste hasta Junín de los Andes y más allá hasta un empalme con el ferrocarril Sur, que se extiende al Oeste de Neuquén.

C - Trazado del ferrocarril y el camino real desde el lago Nahuel Huapi hasta la Colonia 16 de Octubre

El presente estudio topográfico preliminar del Valle longitudinal de la cordillera fue realizado por los Ingenieros topógrafos Señores W. B. Lewis y C. F. Eberly.

La línea principal del ferrocarril de San Antonio al lago Nahuel Huapi sale de los cerros al Este del Lago, en la boca del río Ñirihuau, donde se empalma con dos ramales; el uno sigue al Oeste y al Norte, a Valdivia en

Chile y a San Martín de los Andes y, el otro, se desvía a Bariloche y al Sur para llegar a la Colonia 16 de Octubre. El empalme se encuentra en el kilómetro 625 de la línea que proviene de San Antonio, en el que parte el ramal a Bariloche que termina en el pueblo de ese nombre, en el kilómetro 638,700 (que equivale a 634,600 de San Antonio). A su vez, el trazado a la Colonia 16 de Octubre se separa del ramal a Bariloche en kilómetro 636, los cuales están marcados por una estaca en la costa del lago Nahuel Huapi, a una altura de 780 metros sobre el nivel del mar.

A partir de aquel punto inicial de la traza, la ruta a la citada Colonia transcurre por el valle longitudinal de la cordillera, la cual se describe a continuación. Primeramente sube por el Arroyo Ñireco a una planicie, por la que pasa a la altura de 936 metros a la cuenca del lago Gutiérrez, al que costea desde el kilómetro 16 hasta el kilómetro 24. El lago Gutiérrez es tributario del lago Nahuel Huapi: en él se había proyectado seguir la costa del último hasta el puerto Moreno y, así, llegar al lago Gutiérrez por el valle tributario, alternativa que se desechó porque la línea resultaría unos kilómetros más largos y la construcción más costosa. En el kilómetro 28, la traza se ubica entre el lago Gutiérrez y el lago Mascardi, punto en el que cruza la divisoria de aguas entre los océanos Atlántico y Pacífico. Allí cruza una planicie y retorna, en dirección Sur, por la costa del lago Mascardi hasta el kilómetro 38. En este punto pasa a la cuenca del lago Guillermo, al que costea desde el kilómetro 40 hasta el kilómetro 47. De esa manera se completa la primera sección que puede denominarse la “sección de los lagos” porque la mayor parte de la línea se colocaría en las faldas de las costas de los lagos Gutiérrez, Mascardi y Guillermo, desde 20 hasta 80m arriba del agua. El terreno, que en general consiste en un depósito de pedregullo, no presenta dificultades para la colocación de la línea, salvo algunos estrechas franjas rocosas en el área del lago Guillermo que alcanzan a 3km de largo, además de algunos puntos menores en las demás faldas. Al sur del lago Guillermo el terreno continúa favorable por el valle del arroyo del mismo nombre del lago, hasta el km 58 donde la traza entre el cañadón del río Villegas, el que requiere salvar 800m para salir del mismo, para entrar en la Pampa del Toro y faldear varias terrazas de pedregullo hasta el kilómetro 66. Entre los kilómetros 66 y 67, cuando ya ha finalizado el cruce del río Villegas, la traza pasa por una planicie hasta el kilómetro 75, en donde baja al cañadón del río Foyel. Luego de pasar ese río en el kilómetro 83, sale del cañadón del mismo en el kilómetro 89, punto en que nace el arroyo Los Repollos. En la sección ubicada entre los kilómetros 47 y 89, que se designa la sección del Villegas, se encuentra una estrechura de unos 26km en la que sería muy fácil la construcción, pero quedan unos 16km en los cuales la construcción se haría muy difícil por la razón de que se encuentran los cañadones de los ríos Villegas y Foyel. La línea ferroviaria no puede

instalarse en el cañadón del río Villegas por que es impasable, pero tendrá que acceder al mismo por un lado y cruzarlo. Dado que el cañadón es muy hondo y ancho, ello obligará al empleo de un expediente especial. Donde la línea férrea proyectada lo cruza tiene 600m de ancho y 160m de profundidad. Para pasarlo los coches tendrán que descender por un plano inclinado, por medio de cables, y subir por el otro lado, todo por la fuerza del río mismo. Es un obstáculo como el río de La Plata que, necesariamente, requiere de una clase especial de “ferry boat”. En el cañadón del río Foyel la construcción de la línea requerirá de movimientos de tierra y curvas más o menos costosas, según el límite del radio mínimo fijado para éstas por la Dirección de la Construcción.

Al salir de la sección del Villegas el trazado pasa por una planicie en el nacimiento del Arroyo los Repollos, valle al que lo sigue desde kilómetro 89 hasta el río Quemquemtreu y continúa por aquel río hasta El Bolsón, al que se entra en 124 kilómetros. Luego la traza pasa por arriba de la loma ubicada al Sudeste, hasta el Hoyo de Epuyén al que se llega en el kilómetro 133. En este punto baja a la altura mínima de la línea o sea 240 metros sobre el nivel del mar. Toda esta última sección descrita, o sea la “Sección de El Bolsón”, no presenta dificultades para la construcción de la línea. Suma un total de 44 kilómetros. A continuación brindamos un sumario de las distancias que recorre la línea desde el lago Nahuel Huapi hasta el Hoyo de Epuyén:

Sección	Difíciles (km)	Fáciles (km)	Total (km)
Sección de los lagos	5	42	47
Sección del río Villegas	16	26	42
Sección de El Bolsón		44	44
Total	21	112	133

Una dificultad puntual se encuentra en la pendiente máxima del valle del arroyo Los Repollos donde la pendiente máxima del terreno alcanza a 25 por 1000 y los estudios preliminares no son suficientes como para indicar método para disminuirla en el diseño de la traza.

D - Observaciones sobre los ramales estudiados del ferrocarril y sus empalmes, considerados como un sistema ferroviario del Sur de la Patagonia

El ferrocarril de San Antonio al lago Nahuel Huapi juntará a dos centros de comercio y tráfico, el Puerto el uno y la población fabril el otro. El primer fin que debe cumplirse es la terminación de la vía férrea, pero la línea principal tendrá que extenderse por medio de ramales y las utilidades del sistema resultarán más o menos beneficiosas en proporción, si las trazas son bien elegidas. El desarrollo del sistema de los ferrocarriles patagónicos, en lo

que se refiere a los empalmes con la línea desde San Antonio hasta el lago Nahuel Huapi, tiene en consecuencia una parte esencial en los estudios económicos del territorio, los que se hacen de acuerdo con las instrucciones de V. E.

Para fijar las rutas que deben seguir los estudios definitivos y finales, se han levantado dos ramales, que son, uno al Norte del lago Nahuel Huapi hasta San Martín de los Andes y otro al Sur del lago, hasta la Colonia 16 de Octubre, ambos dentro de la cordillera y trazados por los valles longitudinales. Son líneas estratégicas y esenciales para establecer la comunicación entre la Argentina y los territorios fronterizos, que se desarrollan actualmente por medio del país vecino. Los dos ramales penetrarán también en la región donde la futura población fabril explotará la riqueza inagotable de fuerza motriz que merece que se aproveche.

Los resultados del levantamiento de las rutas desde el lago Nahuel Huapi hasta San Martín de los Andes demuestran la factibilidad de construir el ramal como ferrocarril de trocha ancha, como una sección de la red de Ferrocarriles Nacionales y sin gastos desproporcionados con respecto a las ventajas que brindará la vía férrea al territorio. En el caso del ramal Sur, es algo diferente, o sea el ramal desde el lago Nahuel Huapi hasta la Colonia 16 de Octubre que, aunque posiblemente es la más importante de las dos por razón de los recursos de la región que penetrará. La construcción de un ferrocarril de trocha ancha necesitaría costos desproporcionados al valor del tráfico en la actualidad, por lo que no se justificaría, especialmente porque una línea eléctrica sería muy adecuada y fácil de construirse con gastos relativamente bajos, aunque de una trocha menor. Referente a la explotación de la fuerza eléctrica en comparación con máquinas a vapor, tiene ventajas por razones de una mayor facilidad para su uso, lo que también permitiría la superación de las pendientes más fuertes de la línea. En Suiza se explotan varias líneas ferroviarias semejantes, las que transportan con facilidad pasajeros y cargas. Se encontrarían incomodidades únicamente en los empalmes con las líneas nacionales por la diferencia de trocha y por no tener tráfico continuo por esta línea entre el Sur y el Norte de la Patagonia.

El desarrollo de la Ciudad Industrial sobre el lago Nahuel Huapi hará que sea esencial la comunicación con los territorios de Chubut y Santa Cruz por medio de un ramal de Ferrocarril de trocha ancha y con pendientes moderadas para que puedan pasar las cargas sin tener que descargarse en ruta, donde el comercio lo requiera. Puede ser que el trazado por el valle longitudinal de la cordillera llene las condiciones, pero de cualquier manera, lo que acabamos de anotar es incierto. Por eso, tomando en cuenta la importancia del tráfico entre Nahuel Huapi y el Sur, como también entre San Antonio y la región alrededor de la Colonia 16 de Octubre, el Jefe de la Comisión (Bailey Willis y el Geólogo Pemberton hicieron un

reconocimiento rápido por ciertas rutas que posiblemente pudieran satisfacer la condición del tráfico inter-territorial). Como resultado de ese reconocimiento, se recomiendan dos rutas para estudiarse en detalle y, preferiblemente, mediante una extensión del levantamiento topográfico a una escala de 1:100.000 al Sur del área ya levantada entre los meridianos 69° y 71° al Oeste de Greenwich. Al Sur del Hoyo de Epuyén, el trazado pasaría por Cholila, el lago Rivadavia y el lago Futalaufquen, hasta la Colonia 16 de Octubre.

La línea férrea transcurriría por el valle del río Epuyén, comenzando en el kilómetro 34, y siguiendo el mismo hacia el Sureste hasta el kilómetro 154. El valle presenta una planicie de pedregullo y de pendientes suaves hasta el último kilómetro, o sea 153/154, donde es muy estrecho, donde el río se encuentra encerrado en un tortuoso cañadón que en cierta parte no tiene más que 10 metros de ancho y con paredes a pique. Se requeriría la construcción de un túnel en razón de que probablemente pudiese construirse en aquel punto, a su vez, un dique para embalsar las aguas y aprovechar así la fuerza motriz. En los otros kilómetros subsiguientes, la línea férrea tendrá que subir en el valle, por lo que de ese modo se acortará mucho mediante el túnel propuesto.

Una vez fuera del cañadón del río, el trazado se dirige hacia el sureste y sube por el valle de un afluente, sobre terrazas de pedregullo, hasta el kilómetro 172. Allí ya ha pasado al Este de la Cordillera de los Andes donde no existen bosques. El terreno consiste de depósitos de pedregullo y tierras de los ventisqueros antiguos y el aspecto del paisaje es semiárido, muy en contraste con la región boscosa de la cordillera. En este trecho la línea pasa por la sección llamada Cholila, de la estancia inglesa de Leleque, y fácilmente podrá construirse un ramal, porque la línea de la Cordillera se juntaría con el ferrocarril proveniente desde Fofocahuel en el Valle del Chubut, hasta San Antonio.

El nombre Cholila pertenece a un extenso distrito y se aplica no solamente a la sección de la Estancia Inglesa sino también a una población ubicada a unas leguas al Sud Oeste de esa Estancia. El trazado se dirige por planicies y valles hacia la población de Cholila, la que pasa en el kilómetro 198 y, un poco más adelante entra en el valle del gran río Futaleufú que desemboca en el lago Rivadavia.

El valle de Cholila se presenta con aptitud para poblarse por chacareros y habrá de ser tan importante como la Colonia 16 de Octubre. La línea costea el lago Rivadavia desde el kilómetro 215 hasta el kilómetro 227, trazado por donde la construcción del ferrocarril será algo difícil, muy en contraste con la facilidad de la construcción que presenta el Valle de Cholila.

Desde el lago Rivadavia, en el kilómetro 227 hasta el kilómetro 233, el trazado pasa por la planicie del Valle del río Futaleufú, cuyo río en este

trcho sale del lago Rivadavia y desemboca en el lago Futalaufquen. Los nombres Futaleufú y Futalaufquen significan en lengua indígena, “río grande” y “lago grande” respectivamente.

Desde el kilómetro 233 hasta el kilómetro 263 se construirá la línea férrea por la costa del lago Futalaufquen. De los 30 kilómetros solo 12 de ellos presentarán ciertas dificultades para la construcción, ya que la costa es más o menos rocosa; los demás kilómetros, 18 en número, serán fáciles para la construcción por razón de que la línea seguirá la playa.

En el kilómetro 263 el ferrocarril saldrá de la costa del lago Futalaufquen, ya en la Colonia 16 de Octubre, en cuyo kilómetro 289 cruzará el río Percey y en kilómetro 310 llegará a la población de Esquel, el centro de comercio de la región.

El ramal de Ferrocarril que acabamos de describir pasará desde Bariloche, ubicada sobre el lago Nahuel Huapi, hasta Esquel en la Colonia 16 de Octubre, o sea por la región que Argentina adquirió en 1902 por arbitraje del Rey de Inglaterra.

En esta zona, los ríos que nacen al Este de la Cordillera y corren hacia el Oeste por cañadones profundos, son tributarios del Pacífico, hecho que posibilita la comunicación con Chile y que resulta todavía más fácil que con el resto de la Argentina.

La población alcanza a unos 3000 habitantes y es en su mayor parte chilena, cuyo ganado, al que se aplica un manejo nómada, aprovecha el pasto natural. Para ello, estos pobladores queman los bosques a propósito para extender este tipo de ganadería. Debido a la falta de dueños responsables de la riqueza de la región, tanto en pasto como también en bosques, se ha destruido de tal manera esa riqueza hasta el punto que ahora no vale más que el 20% del valor que tenía hace 15 años, hacia 1900, por lo que si no se pone fin a las condiciones actuales, dentro de muy poco tiempo, el daño será irreparable. Esta condición desfavorable resulta de la falta de comunicaciones con la propia Argentina y continuará aumentándose hasta que se construya una línea férrea que vincule esta área con el resto del país. Por tal motivo, se impone la necesidad de construir el ferrocarril por razones estratégicas a la vez que también se recomienda promover el desarrollo de los recursos en madera y otras fabricaciones.

Resulta de estos estudios para ese desarrollo, que si ciertas partes de la línea férrea presentasen dificultades para la colocación de un ferrocarril de trocha ancha, sería probablemente más conveniente hacer una línea eléctrica que bastaría para tráfico y para la comunicación entre el Norte y el Sur, dentro del ámbito de la cordillera. No es preciso, asimismo, la inmediata construcción por la sección del río Villegas, que es el punto en el que las dificultades tienen mayor importancia. En otras partes de este informe se recomienda la construcción del ferrocarril de trocha ancha desde

Maquinchao hasta Fofocahuel, en el valle del Chubut. La vía férrea desde San Antonio al lago Nahuel Huapi, en el tramo que va hacia el Oeste de Maquinchao, está construyéndose en este momento. Por lo tanto, si se construyese el tramo desde Maquinchao hasta el valle del río Chubut, San Antonio tendría comunicación con la cordillera tanto hacia el Norte como hacia el Sur. De esta manera, la línea dentro de la cordillera, desde Bariloche hasta Cholila, sería el tercer lado de ese gran triángulo. Hechos los dos ferrocarriles, desde Maquinchao al lago y desde Maquinchao a Fofocahuel, la línea dentro de la Cordillera podrá construirse entre las dos puntas de rieles, desde el Norte hacia el Sur y desde el Sur hacia el Norte primeramente, mientras que la construcción de la parte intermedia, donde existen las mayores dificultades, puede postergarse hasta que resulte conveniente.

Firmado: *Bailey Willis*

II - Informe para el Jefe de la Comisión de Estudios Hidrológicos, Bailey Willis, producido por el Ingeniero W. B. Lewis, sobre el estudio del trazado del ferrocarril desde el lago Nahuel Huapi hasta la Colonia 16 de Octubre

II.1- Proyectos originales

En los primeros estudios de los modos y medios de desarrollo económico de esta vasta región del Norte de la Patagonia que yace entre el río Negro y el río Neuquén al Norte y el río Chico al Sur, y la cual constituye ahora los territorios de Río Negro, Neuquén, Chubut y la mayor parte del Territorio de Santa Cruz, se proyectó un sistema de líneas de ferrocarril por medio del cual sería posible llevar los productos de la región alcanzable mediante una razonable infraestructura de transporte.

Dentro de la región en sí misma, se proyectaron dos líneas de conexión principales; una desde el puerto San Antonio Oeste, sobre el Atlántico, que se extendería una distancia de 640km en dirección Oeste, hacia el pueblo de Bariloche, ubicado sobre la costa Sur del lago Nahuel Huapi, al pie y al Este de la Cordillera de los Andes. Esa ruta pasa sobre una región de alta meseta, cuya importancia como lugar de pastoreo se manifiesta a través de las enormes cantidades de lana y pieles que desde allí salen cada año. También, cerca de la costa hay posibilidades para el éxito de la agricultura de secano y tierra adentro, cerca de los grandes arroyos, la agricultura por irrigación está destinada a convertirse en un importante factor en el desarrollo de la región. Así, esta línea, además de servir como un punto de salida para los productos a lo largo de ella, pondría también al alcance de algún mercado, a los productos de aquella región más rica que rodea al lago Nahuel Huapi, cuya

futura importancia en la agricultura y manufactura está empezando a concretarse.

Un tercer punto a tener en consideración para esta línea fue el de su importancia estratégica en el caso de necesidad de defender la frontera contra una invasión chilena.

Esta línea [San Antonio Oeste-Bariloche], además de conectar una gran área de territorio aislado con un puerto marítimo, que facilitará la comunicación directa por agua con las ciudades de Bahía Blanca y Buenos Aires, va también a proveerle una comunicación directa por tren con los mismos mercados. Esto era factible de ser realizado mediante la construcción de una línea que iría desde la localidad de Río Colorado (en el Ferrocarril Sud) hasta puerto San Antonio y otra hacia el sur desde Bahía Blanca hasta Viedma (la capital del Territorio Nacional de Río Negro), para luego extenderse hacia el Oeste, también hasta San Antonio Oeste.

La otra línea principal proyectada iba a tener como punto de inicio a Puerto Deseado, situado sobre la costa en el Territorio de Santa Cruz, a unas 150 leguas al Sur de San Antonio. Esta se extendería en dirección Noreste hacia y a través de la Colonia San Martín y, luego, casi hacia el Norte a través de la Estancia Tecka, hacia la Colonia 16 de Octubre, la Estancia Leleque, ligeramente hacia el Oeste de la Colonia Cushamen, y luego a lo largo del pie de la Cordillera (del lado Este) para encontrarse con la línea norte en Bariloche, con una distancia de aproximadamente 1000 km. La traza de esta línea pasa por un territorio similar al de la otra, excepto que como ésta bordea el pie de las montañas por alrededor de 60 leguas en su parte norte, esa sección atraviesa mayor cantidad de territorio aprovechable para la agricultura.

Un tercer ramal, que comienza en Comodoro Rivadavia (un puerto situado a unas 30 leguas al Norte de Puerto Deseado y de importancia por los campos de petróleo que lo rodean) se extiende hacia el Oeste en una distancia de veinticinco leguas, hasta conectarse con la línea principal Puerto Deseado-Bariloche. De ese modo se ve claramente que, desde el punto de vista del comercio²³, una vez construidas estas vías producirían tres resultados principales:

(a) Brindarían un punto de salida para los productos ya existentes de la vastas áreas de pastoreo que se encuentran dentro de sus zonas de influencia y, por la mayor proximidad de los mercados, se crearían condiciones que

²³ Bailey Willis expresa al respecto, en forma manuscrita en el margen del original, que el objetivo comercial no es verdad. Cabe recordar que esta parte del informe no es suya, sino de W. B. Lewis.

incentivarían mayores producciones por parte de los colonos que ya están en el lugar, al mismo tiempo que atraerían nuevos colonos a la región.

(b) Se abriría un mercado para los productos de madera, productos agrícolas y productos minerales de la región cordillerana, el cual hasta ahora no se ha podido concretar con sus recursos.

(c) Se establecería un resguardo de importancia primordial que facilitaría la protección de la frontera andina.

II.2- Estado del progreso en la construcción

De estas varias líneas proyectadas, la primera (la línea San Antonio-Nahuel Huapi) ya está en construcción avanzada, ya que 385km²⁴ están en servicio y el trabajo se lleva adelante a paso firme. Por lo que ya no queda duda alguna que será completada.²⁵

La segunda línea (aquella desde Puerto Deseado a Bariloche) está todavía en estado de proyecto, sin haberse intentado aún ningún trabajo de construcción. De las dos líneas de conexión propuestas desde San Antonio a Río Colorado y Bahía Blanca, sólo esta última está en construcción con aproximadamente 40km en servicio. Alrededor de 40km también han sido construidos y puestos en servicio en el ramal desde Comodoro Rivadavia.

II.3- Motivo del nuevo Proyecto

Mientras que, en general, este sistema de proyectos está muy bien localizado, un estudio más detallado de las condiciones ha mostrado que aquella parte de la línea Puerto Deseado-Bariloche que va desde el Norte de Colonia 16 de Octubre hasta Bariloche no cumple los requisitos necesarios para el mejor y más eficiente desarrollo de esa parte de la región cordillerana, a la cual la línea está integrada.²⁶ La línea pasa por un territorio accidentado muy alto al pie de las montañas, que requiere curvas cerradas, tangentes cortas, grandes pendientes y sería una ruta larga y sinuosa. Además, está separada de los ricos valles agrícolas y bosques para madera del interior por los altos y accidentados²⁷ pasos del cordón Este de las cordilleras, siendo de ese modo difícil de acceder desde esas regiones, que son tanto más importantes comercialmente que los territorios de pastoreo

24 En el mismo tono, en otro comentario al margen, corrige que son aproximadamente sólo 165 los kilómetros construidos: "165 kilometers +/- built".

25 En otro comentario al margen, manuscrito también, B. W. expresa que esto es demasiado profético: "Too prophetic".

26 En otro comentario manuscrito al margen expresa que esto no ha sido probado: "This is as yet no proved".

27 Bailey Willis expresa con respecto a esto: "Cholila no es un lugar alto ni accidentado" ("Cholila is neither high nor broken").

exteriores, y donde el valor de los productos depende tanto de su proximidad a la infraestructura de transporte.

II.4 Reporte del Ingeniero Frey

Por lo tanto, en los estudios recientes de la Comisión de Estudios Hidrológicos de esas regiones se consideró la posibilidad de proyectar una línea a través del territorio interno, más bajo, de los valles de montaña, que conecte la Colonia 16 de Octubre con Bariloche.

En consideración de esta cuestión fue consultado el Señor Ingeniero Emilio E. Frey, Subdirector de la Comisión y quien como miembro de la Comisión de Frontera Chileno-Argentina, en años previos, había llegado (a través de varios años de relevar las cordilleras) a familiarizarse completamente con la totalidad de esa región. La consulta refirió a su opinión acerca de las posibilidades de tal línea, por lo que se le pidió que indicara en el mapa de Frontera la ruta más factible. Él se mostró completamente convencido²⁸ de la factibilidad del proyecto y la línea que indicó como la ruta mas probable fue seguida en general en el estudio y relevamiento descriptos en este reporte.

II.5- Reporte del Ingeniero Pemberton

En el mes de marzo, 1912, se le ordenó al Ingeniero J. R. Pemberton, también de la Comisión, hacer un viaje de apuro a través de la región y reportar sobre la practicabilidad de la línea propuesta. Su reporte favorable llevó inmediatamente a la determinación²⁹ de hacer un estudio más detallado de la región al comienzo de la siguiente estación de verano.

Ordenes recibidas del Geol. Bailey Willis

En la primera parte de diciembre de 1912 el Director de la Comisión de Estudios Hidrológicos, el Señor Bailey Willis, les dio órdenes a los Señores C. F. Eberly y W. B. Lewis, a los efectos de hacer un estudio y relevamiento con el mayor detalle posible, dado el tiempo disponible –es decir, la estación de verano 1912-1913– de la región que se encuentra entre los dos cordones principales de las Cordilleras de los Andes entre Bariloche y Colonia 16 de Octubre. El relevamiento debería incluir no sólo la ruta del ferrocarril, sino que debería extenderse hasta las proximidades de la cima de los cordones montañosos cordilleranos contiguos, de modo tal que el mapa completo pudiera ser incorporado al mapa general de la región cordillerana, dado que el mismo muestra en este momento muchos defectos en esa parte. El estudio

28 En este caso el comentario realizado por Willis fue "*Too strong*", demasiado fuerte.

29 Bailey Willis opina que no requería determinación: "*Didn't require 'determination'*".

y mapeo más detallado debería estar confinado a la parte donde estaría la ruta más probable. Al hacer el estudio detallado de la ruta para su ubicación definitiva era importante considerar la mejor combinación de pendientes suaves, construcción económica, así como la posición de esa parte del territorio a través del cual pasaría y sus áreas contiguas con respecto a la mejor prestación del servicio.

II.6- Ubicación Geográfica

Bariloche, la terminal Noroeste de las líneas propuestas, es una villa de 1000 habitantes situada en la costa sur del lago Nahuel Huapi a 41° 08' Latitud Sur, y 71° 18' Longitud Oeste. Es actualmente el punto final de la línea San Antonio que está en construcción, pero podría tener que cederle esa condición a la propuesta Ciudad Industrial de Nahuel Huapi, la cual, si es creada como está planeado, tendrá su ubicación sobre la margen Este del lago en la naciente del río Limay, 20km al noroeste de Bariloche³⁰. Por numerosas razones (citadas y discutidas en el reporte general de la Comisión) este es un sitio mucho mejor para el establecimiento de un centro comercial e industrial que la actual terminal, Bariloche. Dado que una línea ya ha sido definitivamente posicionada entre estos dos puntos, esta última (la Ciudad Industrial de Nahuel Huapi) será considerada como el punto inicial de la línea propuesta en consideración.

II.7- Importancia del centro comercial [Bariloche o la ciudad industrial]

Cualesquiera de los lugares mencionados arriba, el que sea elegido como centro comercial de esta gran región montañosa, presentará inmediatamente características de gran interés para el hombre de negocios, el maderero, el fabricante, el granjero, el estanciero y el turista.

Para el hombre de negocios, sea por el comercio de carnes, lana, pieles o productos agrícolas que se crearán como consecuencia de la llegada de pobladores, redundará en el consiguiente incremento en la producción de tales materiales. Para el maderero, por la gran cantidad de madera en el bosque, que espera su llegada y que puede ser usada como leña, como material de construcción, como pulpa para la fabricación de papel o como base para la fabricación de maderas artificiales.

Para el fabricante, por la inmensa cantidad de poder hidráulico que hay en toda la región, esperando ser extraído y puesto en uso para la transformación del cuero crudo en productos de cuero, de la madera en materiales de construcción, muebles, papel, etc. Para el granjero, por los valles de suelo

30 En este caso, Bailey Willis marca, también en forma manuscrita, que la ubicación no está bien puesta (*"Not well put"*), lo cual pareciera correcto dado que correspondería decir "noroeste".

fértil, protegidos entre las montañas del Oeste, que esperan³¹ el arado y pueden darle su alimento y productos a cambio de ropas. Para el estanciero también, porque le dará un mercado local para sus carnes, ganado, pieles y lana. Para el turista, porque será la base desde donde hará excursiones a los numerosos puntos de interés paisajístico de los cuales no los hay mejores en el mundo y, concurrirá a los lugares que frecuenta el huemul y la trucha de montaña. Será un centro de actividad de transporte de bienes, tanto por ferrocarril como por agua dado, que el lago Nahuel Huapi es navegable en todas las estaciones del año. Será una ciudad metropolitana donde hombres de todo tipo se encontrarán y competirán³². Su importancia sólo será limitada por la cantidad de entusiasmo y coraje del Gobierno Argentino para darle el apropiado ímpetu inicial, a la vez que por su juicio en la formación y la puesta en práctica de un esquema satisfactorio de colonización, así como en la selección del tipo apropiado de colono con quien poblar la región.

II.8- Relación con las ciudades principales

Como un factor importante en el desarrollo de esta región, es interesante notar la relación de este centro industrial (para el cual la línea férrea en consideración es una fuente de abastecimiento) con las grandes ciudades más próximas al ferrocarril.

Al completarse los caminos que ya están en construcción, tendrá comunicación directa por ferrocarril con Bahía Blanca (a aproximadamente 1000km de distancia) y con Buenos Aires (a aproximadamente 1600km de distancia).

Al completarse la línea propuesta Puerto Deseado-Bariloche, sería puesta en comunicación con otro puerto del mar Atlántico. La línea férrea longitudinal propuesta hacia el Norte de Nahuel Huapi a San Martín de los Andes para conectarse con el Ferrocarril Sud (extendido desde Neuquén) daría otra vía de comunicación complementaria por tren con Bahía Blanca y Buenos Aires.

La extensión propuesta de la línea San Antonio-Nahuel Huapi cruzando los Andes hasta Valdivia, Chile, daría comunicación fácil y directa por ferrocarril con los puertos marítimos de Chile. De este modo, se ve claramente con qué facilidad se puede poner en contacto esta inmensa región con los principales centros de comercio e industria de las dos repúblicas de Argentina y Chile, y qué rol tan importante debe desempeñar la línea bajo consideración en la transformación de este gran territorio de montaña.

31 El correspondiente comentario de B. W. a este calificativo es irónico y expresa que los valles no están impacientes: *"They are not impatient"*.

32 Aquí, B. W se pregunta al margen por el alcance de la afirmación del Ing. Lewis: *"?"*

Posición Estratégica

Se aprecia la importancia estratégica de la línea Bariloche-16 de Octubre como un factor en la defensa nacional, al observar su proximidad con la frontera chilena. A lo largo de toda su longitud de 312,5km, prácticamente corre paralela a la línea de frontera, siendo las distancias aproximadas entre la línea propuesta y los principales pasos, medidos a lo largo de los caminos naturales que cruzan la cordillera, como sigue:

II.9- Relación con los pasos principales [particularmente en materia de defensa nacional]

a- Desde Bariloche, el Paso Pérez Rosales entre laguna Frías (Argentina) y Casa Pangue (Chile), puede alcanzarse por una ruta que transcurre casi exclusivamente por agua que recorre una distancia de 50km, vía lago Nahuel Huapi y laguna Frías. Este paso tiene una elevación de 1000m sobre el nivel del mar, lo cual implica una altura de 250m sobre la del lago Nahuel Huapi. El acceso desde laguna Frías es particularmente fácil, ya que existe un buen camino desde el extremo Oeste de ese lago hasta y a través del paso.

b- Desde el punto donde la línea de ferrocarril cruza el río Villegas, 15 leguas al sur de Bariloche, se puede llegar a la frontera a través de los senderos río Villegas - río Manso, a 35km de marcha. Estos valles están comparativamente abiertos, lo cual minimiza de ese modo las dificultades del viaje. Las tropas que avancen desde el Sur podrían llegar al mismo paso si desembarcan en la intersección de la vía de ferrocarril con el río Foyel, mediante una marcha de 40km a lo largo del mencionado río hasta su confluencia con el río Manso, para luego seguir el valle de este último.

c- Desde el Bolsón, las tropas podrían llegar a la línea fronteriza donde ésta cruza el valle del río Puelo, entre los lagos Puelo e Inferior, mediante una marcha de sólo una legua hasta lago Puelo, para luego, por bote, cruzar el norte del lago que implica una distancia de una legua, o por tierra a lo largo de la costa Norte, que es una distancia similar, hasta su salida. Allí estarían en inmediata posición de prevenir el ingreso de una fuerza opositora o avanzar dentro del territorio enemigo. Aquí, vía el río Puelo, los chilenos se proponen construir una línea de ferrocarril desde la costa del Pacífico al extremo Oeste del lago Inferior. Eso haría posible que enviaran tropas rápidamente por tren hasta una distancia de una legua y media de la frontera.

Este sólo hecho muestra la importancia de la construcción de la línea Bariloche-16 de Octubre, la cual merece una seria consideración por parte del Gobierno Argentino.

Hacia el Sur, los pasos mas bajos en la línea de la frontera son en la actualidad de difícil acceso tanto desde el lado argentino como del chileno, pero es sólo una cuestión de tiempo hasta que los caminos naturales tales como los valles del río Turbio, el río Navarro -en cuyas nacientes se

encuentra el paso Badadhue, –con una elevación de sólo 1070 metros–, el río Los Alerces, que nace en el paso Navarro, a una altura de sólo 1000 metros, y otros caminos naturales de territorios inexplorados más al Sur, serán abiertos y donde serán determinados nuevos puntos de posible ataque, todos los cuales deben ser considerados en los planes de defensa del dominio nacional.

II.10 - Detalles del carácter topográfico de la región

La topografía de la región a través de la cual pasa la línea de ferrocarril propuesta, es de origen típicamente glacial. En concordancia, se han formado grandes morenas terminales, como por ejemplo las que se encuentran en la vecindad de la Pampa del Toro y entre los lagos Guillermo y Mascardi, y además esto ha impuesto cambios completos en la topografía, esculpiéndose depresiones tales como la cuenca del lago Nahuel Huapi y de otros numerosos lagos de las cordilleras, así como forzando a ciertos ríos a cambiar sus cursos como en el caso del río Villegas. Allí el curso del río pasaba originalmente a través de lo que ahora es el Cañadón de la Mosca, pero el avance de un brazo del glaciar que llenó el valle del río Manso, a través de lo que actualmente se llama la Pampa del Toro, acorraló al río contra la base del cordón Blanco, forzándolo a cavar un nuevo canal a través de las salientes rocosas de la base de dicho cordón Blanco. Por lo tanto, en vez de un gran valle de río, como existía anteriormente, existe una alta terraza de morena con el río confinado a un canal profundo y angosto.

Método de relevamiento

El método de ataque para el relevamiento topográfico de esta región fue definido por el tiempo que dispondrán los dos comisionados responsables. Las bases planimétricas de control definitivo horizontal y vertical sólo existían en la vecindad de Bariloche por lo que, para que el trabajo de los dos comisionados pudiera ser extendido simultáneamente y desde una base común, el trabajo se comenzó en el medio de la región, esto es, el Hoyo de Epuyén. Aquí se midió una base común y se asumió una elevación común a partir de la cual un comisionado extendió el relevamiento hacia el Sur y el otro hacia el Norte. Los relevamientos fueron ejecutados mediante plancheta y alidada telescópica, con lecturas directas de barras de cuatro metros de largo. La triangulación fue expandida desde la base común mediante intersección de las mediciones efectuadas con plancheta, resección y método de tres puntos. Frecuentes bases fueron medidas para eliminar todos los errores debidos a la orientación y las líneas cortas de observación. Todas las bases fueron medidas utilizando cintas métricas, donde el control primario fue obtenido por intersecciones de señales y rasgos naturales prominentes. El control secundario fue obtenido por poligonales y orientación magnética, por

lo que los errores fueron ajustados con referencia al control primario. Los niveles fueron llevados a cabo por método de línea de nivelación directa de doble barra. La totalidad del relevamiento, cuando fue completado, fue ajustado horizontal y verticalmente a la triangulación primaria y al nivel de base primario cercano a Bariloche. Los mapas finales muestran, por lo tanto, posiciones y altitudes precisas.

II.11 - División de la Línea en Secciones

La línea tiene, naturalmente 22 divisiones, de acuerdo con el carácter de las varias secciones del territorio que atraviesa, tal como se consignan:

Sección Bariloche-lago Gutiérrez:

Empezando en el km636 de la línea San Antonio-Nahuel Huapi, a una elevación de 780 metros, la línea en consideración pasa en dirección Oeste a lo largo de la ladera norte de la terraza que mira hacia el lago Nahuel Huapi hasta alcanzar el lado Este del valle del Arroyo Ñireco; luego dobla hacia el Sur y sigue la cara Este de la terraza de gravilla que forma el lado Este del valle del Ñireco. En ese punto sube con una pendiente de 1,4% y alcanza el piso del valle a una elevación de 897 metros, a una distancia de 8,5km del punto de inicio. Aquí, dobla hacia el Oeste, cruza el arroyo y con una pendiente de 1% sube a lo largo de la ladera Norte del la terraza de gravilla que forma el lado Sur del valle tributario que va hacia el paso entre las cuencas del lago Gutiérrez y del Ñireco. Este paso tiene una elevación de 936 metros y está a una distancia del punto inicial de 12,5km. Esta sección es de muy fácil construcción, constituida toda por gravilla, la que es fácilmente trabajable con excavadoras de vapor o a mano. En la línea propuesta por el Señor Frey, en vez de la ruta descripta más arriba, la línea pasaría desde el mismo punto inicial hacia el Noreste a lo largo de la costa Sur del lago Nahuel Huapi hasta puerto Moreno, a una distancia de 10km, luego dobla hacia el Sur por lo que seguiría el valle del arroyo de descarga del lago Gutiérrez, para luego hacerlo a lo largo de la costa Este de este último para conectarse con el tramo opcional primero. Las tres serias objeciones que causaron que esta variante no fuera considerada fueron:

- 1- su longitud: aproximadamente 3km más larga que la línea aceptada,
- 2- el hecho que por su construcción a lo largo de la costa del lago Nahuel Huapi, la belleza natural de la línea costera sería destruida, y
- 3- el mayor costo de construcción, tanto por su mayor longitud como por el pesado trabajo de roca encontrado en gran parte de su longitud.

Sección lago Gutiérrez:

La Sección lago Gutiérrez se extiende desde el paso que divide las cuencas del lago Gutiérrez y del río Ñireco hasta la división entre lago

Gutiérrez y lago Mascardi, con una distancia de 15,5km. El tramo deja la divisoria de cuencas señalada a una altitud de 936 metros, por lo que la traza desciende en dirección Sudoeste con una pendiente de 1% durante una distancia de 3,5km, a través de la ladera Este de la terraza de gravilla que forma una parte del lado Este de la cuenca del lago Gutiérrez, hasta la base noroeste del cerro La Ventana, por lo que desciende a unos 900 metros de elevación. Luego, dobla hacia el Sur, continúa el descenso, en general paralelo a la costa Este del lago, con una pendiente de 1%, pasando siempre lo suficientemente alto como para evitar el pesado trabajo de roca de las rotas y truncadas estribaciones que aquí abrazan la costa del lago Gutiérrez. Aquí, la ladera de la montaña, que tiene en su mayor parte muchos árboles en las pendientes bajas, está cortada por varios barrancos angostos y profundos que tienen entre 20 y 60 metros de ancho y de 10 a 40 metros de profundidad. Entre estos barrancos, de los cuales los principales son siete, el suelo es de gravilla pesada -son aluviones de las montañas de arriba- a través de la cual se encuentran ocasionalmente proyectadas pequeñas estribaciones rocosas. De este modo la traza desciende gradualmente hasta alcanzar el extremo Sur del lago a una elevación de 820 metros, a 20 metros sobre el nivel del lago. Esta elevación se mantiene y continúa hasta la divisoria de aguas que en la pampa baja separa los lagos Gutiérrez y Mascardi, donde se mantiene en una elevación de 820 metros, ubicándose cerca del pie de la pared del valle. Por lo tanto es posible, al mantenerse arriba del lago, localizar una línea que pasará a través de un suelo de gravilla en la mayor parte de su longitud, habiendo sólo trabajo pesado de roca al pie del cerro Ventana. Además de esta ventaja, la línea alta hace posible pendientes suaves en el descenso desde el paso del lago Gutiérrez - arroyo Ñireco, a la vez que también evita destrozar la belleza natural de la línea costera del lago y requiere un mínimo de corte de roca.

Resumen de la Sección lago Gutiérrez:

Longitud de la sección: 15,5km

Trabajo en gravilla ligera: 6km

Trabajo en gravilla pesada: 6,5km

Trabajo en roca: 3km

Máxima pendiente: 1%

Número de puentes: 7

Sección lago Mascardi:

La Sección lago Mascardi se extiende desde el km28, el final de la Sección lago Gutiérrez, y prosigue a lo largo del lado Este de la planicie de aluvión entre los dos lagos, y el lado este del lago Mascardi hasta el paso bajo entre los cordones de morena que se extienden a través del valle que conecta las

cuencas del lago Mascardi y del lago Guillermo. Este punto está a 39,5km, por lo que la longitud de la sección es de 11,5km. La topografía de esta sección es similar a la de la Sección lago Gutiérrez. Desde el kilómetro 28 de la línea, ascendiendo con una pendiente de 1%, pasa a lo largo del costado del valle hasta alcanzar el punto opuesto, al extremo Norte del lago Mascardi, donde la traza se ubica a una elevación de 840 metros, lo que implica 42 metros sobre el nivel del lago y, desde allí sigue hasta el fin de la sección. A esta altura sobre el lago, evita las accidentadas estribaciones bajas a lo largo de la costa y hace posible su continuación a través del suelo gravilloso de las laderas montañosas a lo largo de toda la longitud del lago. Aquí, también, los lados de la montaña son cortados por cañadones profundos y angostos, pero éstos se evitan casi totalmente, al mantener la línea a una elevación de 850 metros en su mayor parte, cruzándolos de ese modo en puntos donde se ensanchan sobre sus abanicos. Sin embargo, es imposible evitar una cantidad de puentes considerables, pero en su mayoría serán cortos tramos de 10 a 25 metros. En el kilómetro 37 la línea férrea comienza a ascender desde una elevación de 60 metros con una pendiente del 2% y llega al kilómetro 38 (son los cordones de morenas en el extremo Sur del lago Guillermo) y alcanza el paso entre los dos lagos (divisoria de aguas) en el kilómetro 39,5, a una elevación de 909 metros.

Resumen de la Sección lago Mascardi:

Longitud de la sección: 11,5km

Trabajo en gravilla ligera: 2km

Trabajo en gravilla pesada: 6km

Trabajo en roca: 3,5km

Máxima pendiente: 2%

Número de Puentes: 14

Sección lago Guillermo:

La Sección lago Guillermo se extiende desde el km39,5 a lo largo del lado Este del lago hasta el kilómetro 47, punto opuesto en el extremo Sur del lago, a una distancia de 7,5km. De las tres secciones lacustres de la línea, ésta presenta las mayores dificultades y requerirá la mayor cantidad de estudio para decidir la localización definitiva de la línea. La ladera de montaña está muy rota, dejando estribaciones rocosas accidentadas que, en algunos lugares, sobresalen de la costa del lago. Afortunadamente, sin embargo, los dos arroyos más grandes que entran por el Este han construido extensos abanicos que hacen posible evitar un gran porcentaje de este pesado trabajo de roca. Desde el kilómetro 39,5, con una pendiente de 2%, la línea desciende a lo largo del pie de la pared del valle durante un kilómetro, alcanzando así la parte superior del abanico aluvial formado por un arroyo

más al Norte, a una elevación de 890 metros. Luego desciende con una pendiente de 1% por una distancia de 4km a la parte superior del abanico aluvial formado por el arroyo al Sur, por lo que alcanza esa parte, en el kilómetro 44,5, una elevación de 850 metros. Entre los kilómetros 42,6 y 44,3 se encuentra un área rocosa que implicará un pesado trabajo de roca, el que probablemente necesitará la excavación de dos túneles pequeños. Desde el kilómetro 44,5 al kilómetro 45,3 la línea férrea sigue a lo largo de la base de la montaña sobre la parte más alta del abanico aluvial. Luego, durante 1,7 km, hasta el final de la sección, mantiene su posición a una elevación de 850 metros, a 24 metros sobre el nivel del lago. Esta parte exige en su totalidad trabajo de roca pesado y de mucha dificultad y, su satisfactoria construcción, requerirá gran habilidad y juicio por parte del constructor.

Resumen de la Sección lago Guillermo:

Longitud de la sección: 7,5km

Trabajo en gravilla ligera: 1,5km

Trabajo en gravilla pesada: 2,6km

Trabajo en roca: 3,4km

Máxima pendiente: 2%

Número de Puentes: 4

Número de estructuras para soportar puentes: 2

En el estudio de esta sección de la línea, se investigó como propuesta alternativa la costa oeste del lago. Esta línea alternativa sale de la Sección lago Mascardi en el kilómetro 38,3 y, buscando los pasos bajos entre los cordones de morena al Sur del lago Mascardi, pasa hacia el oeste hasta y a través del arroyo de descarga del lago Guillermo, luego dobla hacia el sur a lo largo del lado oeste del lago y continúa. Después de dejar el lago en su extremo sur, a lo largo del lado oeste del valle del arroyo Guillermo, a cuyo extremo sur alcanza el nivel de la alta planicie que bordea el río Villegas, para luego, girando hacia el sureste a través de la planicie, se une a la línea aceptada cerca de donde ésta entra al cañón del río Villegas en el kilómetro 57,5. Mientras que esta línea tiene algunos puntos a su favor, éstos se ven completamente opacados por las dificultades que se encontrarían en el extremadamente pesado trabajo de roca a lo largo de la costa oeste del lago Guillermo, junto con las que deberían sobrellevarse para cruzar exitosamente los numerosos aludes de roca en la base de las empinadas laderas de montaña. Esta opción es, también, 1,3km más larga que la línea aceptada.

Sección lago Guillermo-río Villegas:

La Sección lago Guillermo-río Villegas se extiende desde el kilómetro 47, opuesto al extremo sur del lago Guillermo, al kilómetro 57,5 donde la línea

entra al cañón del río Villegas, una distancia de 10,7km. En ascenso desde el kilómetro 47 con una pendiente de 1,3%, alcanza el kilómetro 50,8 a una elevación de 900 metros sobre el nivel del mar. Pasa aquí a través de un túnel de 200 metros de longitud, para luego cruzar el mallín en la boca del pantanoso valle, si se entra por el noreste, donde comienza a ascender con una pendiente de 2%, junto a las empinadas pendientes de las montañas que forman el lado Este del valle del arroyo Guillermo. Luego dobla hacia el oeste y continúa ascendiendo a lo largo de las pendientes del Norte de la terraza de una morena, que forma el límite Norte de la alta planicie del río Villegas, hasta que, en el kilómetro 56,2, a una elevación de 997 metros, entra a la planicie y dobla hacia el sudeste descendiendo con una pendiente de 0,9% para entrar al cañón del río Villegas en el kilómetro 57,7, a una elevación de 989 metros.

En esta sección no se encuentran dificultades de las que hablar. El trabajo de roca se confina a partes de la línea férrea entre los kilómetros 47 y 51, a lo largo del lado Este del valle más bajo del arroyo Guillermo.

Resumen de la Sección lago Guillermo - río Villegas:

Longitud de la sección: 10,7km

Trabajo en gravilla ligera: 1,2km

Trabajo en gravilla pesada: 3,5km

Trabajo en roca: 3,0km

Trabajo en tierra blanda: 3,0km

Máxima pendiente: 2%

Número de Puentes: 2

Número de estructuras para soportar puentes: 5

Sección río Villegas:

La sección río Villegas se extiende desde el kilómetro 57,7, el punto donde la línea entra al cañón del río Villegas, al kilómetro 67, donde abandona el Cañón. En esta sección se encuentran las primeras y únicas dificultades serias de toda la línea, y para sortear estas dificultades se requerirá la máxima habilidad, coraje y juicio.

Entrada al cañón. Desde el kilómetro 57,7, por una distancia de 15km, el cañón del río Villegas presenta una topografía de naturaleza extremadamente accidentada, y en definitiva el éxito de la línea depende de la resolución de este problema. El río Villegas debe ser cruzado en algún lugar entre los kilómetros 57 y 67. Como se explicó en un párrafo previo, el río, forzado a transcurrir contra la base del cordón Blanco por el avance del glaciar desde el oeste, tuvo que cortar en la roca todo un nuevo cauce. Fue una modificación gigantesca, pero su éxito se manifiesta en la profunda y angosta garganta de paredes verticales por la cual ahora fluye. A lo largo de

toda la longitud del cañón, que varía entre 50 a 200 metros en su profundidad y de 200 a 1000 metros en el ancho, es sólo con la máxima dificultad que se pueden escalar sus paredes, con la excepción de un lugar: la brecha en el extremo más bajo de la Pampa del Toro. Al sur de la Pampa del Toro, entre el cañón del río Villegas y el cañón de la Mosca, se extiende un cordón de colinas, gastadas y esculpidas por eras de acción glacial, y cuyos valles, subsecuentemente llenados por los depósitos glaciales y aludes de las laderas, han sido transformados en valles de terrazas y pampas conectados todos a una elevación general demasiado alta para ser utilizada para trazar la línea entre Pampa del Toro y el cruce del río Villegas, mas abajo.

Por lo tanto, es necesario hacer ondular la traza de esta Sección alrededor de estas colinas hacia el oeste, como se explica en las alternativas del próximo párrafo.

Posibles trazas. Debido a la topografía de esta sección, existen tres posibles disposiciones para la traza:

1- Entra por el lado oeste del cañón en el km57,7, desde donde desciende a lo largo de ese lado del cañón hasta el km66.5 y cruzando la pampa que se extiende hacia el Sudeste desde el río Villegas hasta el valle del río Foyel,

2- Cruza el río mediante un puente con altos pilares en el Km58 y, siguiendo el lado este del cañón entra a la pampa referida arriba, cerca de la base del cordón Blanco, y

3- Entra al cañón en el kilómetro 57,7 desde donde desciende a lo largo de sus empinadas laderas hasta el kilómetro 59,6, que es la brecha en el extremo más bajo de la Pampa del Toro, donde cruza el extremo más bajo de la pampa mediante un túnel a través del angosto cordón de morena que separa la Pampa del Toro de la cabecera del cañadón de la Mosca. Desde allí toma dirección sur, a lo largo del lado este del valle hasta el kilómetro 64,3 para luego dejar el cañadón y, doblando hacia el este, sigue la parte alta de la terraza hasta el kilómetro 65,6 cerca de la naciente de un pequeño arroyo que desemboca en el río Villegas. Luego dobla hacia el Sur a lo largo del lado este del valle, hacia la orilla del río Villegas, en el kilómetro 66,3 donde cruza el cañón hacia el borde de la pampa mencionada más arriba. Este cruce está aproximadamente a 200 metros hacia el Oeste del cruce referido en la descripción de la traza 1.

No es la intención intentar decidir aquí la ubicación definitiva de esta sección de la línea férrea. El cañón del río Villegas requiere un estudio minucioso, el cual no fue posible en el tiempo disponible con el que contaba la Comisión. Sin embargo, se intentará describir en detalle las tres alternativas posibles para la traza y mostrar por qué, con la evidencia a disposición, una de las tres se considera la mejor en cuanto al costo de su ubicación, construcción, mantenimiento y operación.

Alternativa 1:

Esta traza número 1, la primera que se consideró en detalle, se extiende a lo largo del lado Oeste del cañón del río Villegas a lo largo de todo su recorrido. Entra al Cañón a una elevación de 980 metros, desciende con una pendiente del 2% hacia y a través de la brecha en el extremo más bajo de Pampa del Toro. Hasta este punto no se encuentran dificultades a destacar. Aunque las pendientes del cañón son, en esos lugares, muy empinadas, están constituidas en su mayoría por gravilla, hecho que hace su excavación comparativamente más fácil. Existe una pequeña cantidad de trabajo sobre roca cerca de la brecha, pero no reviste carácter serio. Debajo de la brecha, sin embargo, altas estribaciones de roca con paredes verticales intercaladas con taludes, pendientes empinadas de gravilla y deslizamientos de roca hacen necesarios numerosos túneles, pesados cortes de roca y relleno, curvas cerradas y tangentes cortas, debido a lo ondulado que es el cauce principal, a la vez que la existencia de profundos valles entrantes presentan grandes interrogantes en cuanto a la construcción y al mantenimiento de la vía.

Entre la brecha y el punto del cruce hay una distancia de 5km con una caída de sólo 25 metros, lo que hace la pendiente extremadamente ligera. Acercándonos al punto de cruce a una elevación de 917 metros, nos enfrentamos al mayor obstáculo individual de toda la línea, a saber, una forma satisfactoria de cruzar este gran cañón del río Villegas. Debajo yace el lecho del río a una profundidad de 145 metros, de cuyos lados se levantan casi verticalmente las paredes del cañón.

Para cruzar de modo que se permita un acceso apropiado en ambos lados, sería necesario abarcar, en un ángulo ligero respecto al curso del río, una distancia de 700 metros, hecho que implica una construcción cuya magnitud es evidente.

Alternativa 2

La traza en el caso de que se siguiese esta alternativa 2, cruza el río en el kilómetro 57,7 mediante un puente de 210 metros de envergadura y 20 metros de altura máxima y, siguiendo el lado este del cañón se enfrenta con las mismas dificultades constituidas por acantilados de roca verticales, taludes y empinadas colinas de laderas de gravilla (tal como se mencionó al discutir la alternativa 1), con las dificultades adicionales encontradas debido a que es necesario cruzar cinco cañadones profundos cavados por los arroyos torrenciales que descienden de las laderas del cordón Blanco. Para entender completamente las posibilidades o imposibilidades de esta ruta, será necesario un estudio detallado de la topografía del lado este del cañón y de las laderas de montaña contiguas, así como también del efecto de las

avalanchas de nieve en invierno y de la acción de los arroyos en época de fuertes lluvias.

Alternativa 3

La traza de la alternativa 3, que ha sido aceptada al presente nivel de estudios como la mejor ruta probable a través de esta sección, evita en su mayor parte las dificultades del cañón del río Villegas. No obstante tiene todavía las dificultades de la Ruta 1 en el sentido de que tiene que cruzar el cañón en casi el mismo punto. Desciende con una pendiente de 1,5% a lo largo del lado oeste de la parte más alta del cañón y, desde el kilómetro 57,7 alcanza la brecha en la Pampa del Toro a una altura de 950 metros. Para minimizar el trabajo de túneles a través del cordón de morena entre la Pampa del Toro y la cabecera del cañadón de la Mosca, será necesario sustentar la línea férrea mediante estructuras de soporte o relleno del terreno, o una combinación de las dos técnicas, por una distancia de 500 metros, a unos 15 metros de altura en el extremo que da al río y hasta 8 metros de altura en el extremo de la Pampa del Toro. Luego, es necesario un túnel de 120 metros de longitud para llevar la línea a través del cordón de morena ubicado en la parte superior del cañadón de la Mosca, donde sigue el lado este de ese cañadón, tal como se explicó en el párrafo previo. Entre este punto y el lugar donde se intenta cruzar el río, a una distancia de 6km, la línea desciende con una pendiente de 0,6% a través de un suelo de carácter graviloso, no habiendo prácticamente ningún trabajo de roca. Para cruzar el Cañón se presenta prácticamente el mismo problema que ya se describió en la Ruta 1. Una solución posible a este problema se encontrará en un párrafo siguiente.

El resumir las ventajas y desventajas de estas tres rutas alternativas da una base para la selección de la traza que, con la información disponible, se manifiesta como la más factible.

Se ve, de este modo, que la alternativa 3 además de tener la menor cantidad de argumentos negativos, también tiene la mayor cantidad de argumentos favorables. El más serio de los argumentos en contra de la ruta, es decir, la dificultad del cruce del río Villegas, es compensado por el mismo argumento negativo en la alternativa 1, y más que compensado por la necesidad de los seis puentes de la alternativa 2, cuya longitud combinada es de más de mil metros y cuyas alturas van de los 15 a los 50 metros. Es evidente que la longitud extra de la alternativa 3 está más que compensada por los restantes argumentos negativos de las otras dos rutas. Es por estas razones que la alternativa 3 ha sido aceptada como la línea a discutir en este reporte.

Alternativas	Argumentos a favor	Argumentos en contra
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es la más directa 2. Pendientes suaves 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Túneles numerosos 2. Pesados cortes de roca y relleno 3. Peligrosos deslizamientos de roca 4. Curvas cerradas y tangentes cortas 5. Dificil de mantener debido a las avalanchas de nieve e inundación de arroyos 6. Aislada de las tierras agrícolas del Cañadón de la Mosca 7. Cruce difícil del río Villegas
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cruce fácil del río Villegas 2. Pendientes suaves 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Numerosos túneles y puentes 2. Pesados cortes de roca y relleno 3. Peligrosos deslizamientos de roca 4. Curvas cerradas y tangentes cortas 5. Dificil mantenimiento 6. Aislamiento 7. Cruce difícil y caro de los cañones entrantes
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendientes suaves 2. Construcción simple 3. Curvas más abiertas y tangentes más largas 4. Fácil mantenimiento 5. Proximidad al C. de la Mosca 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Longitud (es 1.6km más larga que la alternativa 1 y 1.5km más larga que la alternativa 2) 2. Cruce difícil del río Villegas

Resumen de la Sección río Villegas:

Longitud de la sección: 9,3km

Trabajo en gravilla ligera: 4km

Trabajo en gravilla pesada: 3,3km

Trabajo en tierra blanda: 1,0km

Trabajo de Túneles (a través de gravilla): 200 metros

Estructuras para soportar puentes: 300 metros

Máxima pendiente: 1,5%

Sección río Villegas-río Foyel:

La sección río Villegas-río Foyel se extiende una distancia de 9km, desde el km67, en la orilla Este del río Villegas, hasta el km76, donde la línea entra al cañón del río Foyel.

Las dos características topográficas principales de esta sección son dos valles llanos que están altos, al pie del cordón Blanco. El primero entra a la

planicie alta que se forma por los aluviones de las laderas del cordón Blanco y por el cual corta el río Villegas, desciende suavemente 10 grados desde la dirección sur hacia el este (S, 10° E), hasta el km71 donde se encuentra con un arroyo transversal del cordón frontal del cordón Blanco. Allí el arroyo dobla en una curva cerrada hacia el oeste y drena a través de las terrazas con pendiente hacia el oeste que se extienden hasta los valles inferiores del río Villegas, esto es, el arroyo Guenchupan y el río Manso. El abanico formado por el arroyo transversal, arriba mencionado, forma la división baja que separa el primer valle del segundo, que luego desciende al punto que se mencionó hacia el S, 20° E., hasta el cañón del río Foyel.

Si se considera para la traza el primer valle mencionado desde la cabecera, la línea desciende con inclinación casi a nivel hasta el kilómetro 71. Luego se eleva con una pendiente del 1% hasta el kilómetro 72 que es la cima del paso bajo entre los dos valles cuya elevación es de 928 metros sobre el nivel del mar. Luego, desciende con una pendiente de 1% que sigue el lecho del segundo valle hasta el kilómetro 74,5. Allí comienza a trepar aguas arriba a lo largo del lado Oeste del valle, aunque todavía mantiene su pendiente descendente de 1%, hasta que en el kilómetro 76 entra al cañón del río Foyel, a una elevación s.n.m. de 888 metros.

Durante casi toda esta sección la línea pasa a través de suelo blando de gravilla y limo, por lo que hace de la excavación una cuestión simple. En la vecindad de los km70 y 71, debido a lo llano del valle, el agua se ha acumulado formando lodazales. Hay, sin embargo, caída suficiente para construir un drenaje artificial. En la parte baja del segundo valle, en la vecindad de los kilómetros 75 y 76, se requiere una pequeña cantidad de trabajo de roca para hacer el giro en torno a los salientes espolones que se encuentran en la entrada del cañón del río Foyel.

Resumen de la Sección río Villegas - río Foyel:

Longitud de la sección: 9km

Trabajo en gravilla ligera: 5km

Trabajo en tierra blanda: 3,5km

Trabajo en roca: 0,5km

Máxima pendiente: 1%

Sección río Foyel:

La sección río Foyel se extiende desde el km76 al km88,5, el punto donde la línea deja el cañón del río Foyel. El cañón de ese río tiene entre 800 y 1500 metros de ancho y entre 100 y 200 metros de profundidad. Está bordeado a cada lado por altas terrazas de gravilla cuyas caras están surcadas por numerosos cañadones angostos pero profundos. Desde el km76, a una elevación de 888 metros, la línea férrea pasará a lo largo del lado Oeste del

cañón, descendiendo con una pendiente de 2% hasta el km82,5, donde, a una elevación de 758 metros, cruza el río con una envergadura de 60 metros y a una elevación de 33 metros sobre el lecho del río. Ascende luego, a lo largo del lado este del cañón y con una pendiente de 1,6% por una serie de cortes en un terreno de gravilla pesada que requerirá de relleno y de bajas estructuras de soporte de la línea férrea. En esa situación, ésta alcanza el km88,5, donde, a una elevación de 854 metros s.n.m. (a 145 metros sobre el nivel del lecho del río), deja el cañón y se lanza a través de la alta planicie de gravilla que yace entre el río Villegas y la cabecera del arroyo Los Repollos.

Debido a su gran ancho y profundidad, y al ancho y profundidad de los dos arroyos tributarios que entran desde el Sur (ver mapa), el cañón del río Foyel presentó, en principio, un problema de mayor dificultad que la que se describió para el río Villegas. La construcción de un puente u otro medio de cruzar el cañón, en un lugar conveniente se hizo al instante, y evidentemente, prohibitiva debido a su inmenso costo. El recorrer el río, sin embargo, trajo a la luz la angosta garganta en el km82,5 la cual no sólo facilita la resolución del problema del cruce, sino que también hace posible sacar ventaja de la comparativamente no accidentada pared del valle que se extiende desde el km76 al km82,5. Esta garganta también provee un sitio admirable para un dique y una descripción detallada se encontrará más adelante en el reporte respectivo. La construcción de este dique involucra el movimiento de una inmensa cantidad de suelo pero, siendo en su mayoría gravilla, estará bien por debajo del límite de una construcción económicamente viable.

Resumen de la Sección río Foyel:

Longitud de la sección: 12,5km

Trabajo en gravilla ligera: 6,5km

Trabajo en gravilla pesada: 5,0km

Trabajo en roca: 1.0km

Número de Puentes: 1 (60 metros de longitud)

Número de estructuras bajas para soportar puentes (10 a 20 metros): 24

Máxima pendiente: 2%

Sección río Foyel - arroyo Los Repollos:

La Sección río Foyel - arroyo Los Repollos se extiende por una distancia de 2,5km desde el km88,5 al km91, que es la cabecera del arroyo Los Repollos. A través de toda la sección, la línea pasa por la planicie que forma el paso entre el río Foyel y la cabecera del arroyo Los Repollos. El suelo es de arena fina, que es un depósito proveniente de las laderas Oeste del cordón Serrucho el cual se levanta hacia el Este a una altura máxima de 2.100 metros. El trabajo en esta sección será del tipo conocido como *Broom*

*Grading*³³, es decir, perfilado mediante uso de explosivos y posterior remoción mecánica.

Resumen de la Sección río Foyel - arroyo Los Repollos:

Longitud de la sección: 2,5km

“Broom Grading”: 2,5km

Pendiente: Nivelada.

Sección arroyo Los Repollos:

La Sección arroyo Los Repollos se extiende una distancia de 17km, desde el km91 hasta la confluencia del citado arroyo con el río Quemquemtreu en el km108. El cañón del arroyo Los Repollos es probablemente el cauce original del río Foyel y, en su curso superior, es un cañón profundo que descende en forma bastante pronunciada y cuya pared Este está formada por las empinadas laderas de gravilla de las terrazas en la base del cordón Serrucho. La pared Oeste, a su vez, está formada por las pendientes de las terrazas inferiores de las series de cordones de morenas que separan su cuenca de drenaje de la cuenca del arroyo del Medio. Aquí, el arroyo Los Repollos está arrinconado contra la pared Oeste del valle debido al efecto de los depósitos más pesados y taludes que conforman el lado Este. En su curso inferior, el valle, aunque más ancho, mantiene una pendiente aún más descendente y yace entre paredes de una terraza de gravilla [¿terrazas fluvioglaciares?] que tienen entre 75 y 100 metros de altura.

La principal dificultad encontrada en esta sección es la de obtener una pendiente satisfactoria, siendo imposible hacer el descenso del valle con una pendiente de menos de 2% y, en partes, esta pendiente debe ser aumentada a 2,25%. La línea pasa siempre al Este del lecho del arroyo hasta el km105,5 que es el lugar en el que gira alrededor de las bases de los abanicos aluviales conformados por los arroyos tributarios.

Desde el km91 la línea descende con una pendiente de 2% hasta el km98, donde, a una elevación de 670 metros s.n.m., encuentra la base de la gran serie de abanicos formados por los arroyos que provienen de las laderas superiores del cordón Serrucho. Desde allí descende con una pendiente de 2,25%, a lo largo de la base de estos abanicos, hasta el km103 donde entra al valle inferior más ancho. Desde este punto continúa con una pendiente de

³³ **Nota de los editores:** Refiere a un método que puede o no usar explosivos con el cual se extraen los materiales originales relativamente sueltos mediante un barrido mecánico para el cual se usan máquinas adecuadas tipo topadoras, las que en el tiempo en que se escribió el presente libro eran accionadas por vapor. El barrido se hacía atendiendo a la dureza, composición y cohesión del material.

2,2% a lo largo del lado este del piso del valle, hasta alcanzar el km105,5, donde cruza el arroyo. Allí continúa con la misma pendiente hasta el km108 donde entra al valle del río Quemquemtreu, a una elevación de 457 metros.

La parte superior de la línea en esta sección pasa a lo largo de la base de las terrazas de gravilla formada por los depósitos de las laderas del cordón Serrucho, por lo que se evita todo trabajo pesado o de roca. Entre los km98 y 103 la construcción transcurrirá a través de gravilla pesada y rocas sueltas, mientras que en la parte inferior del valle los depósitos del terreno son, en general, de gravilla liviana.

Resumen de la Sección arroyo Los Repollos

Longitud de la sección: 17km

Trabajo en gravilla ligera: 11km

Trabajo en gravilla pesada y roca suelta: 5km

Trabajo en gravilla pesada: 1km

Estructuras para soportar puentes (20 a 40 metros): 3

Máxima pendiente: 2,25%

Sección río Quemquemtreu - El Bolsón:

La sección río Quemquemtreu - El Bolsón se extiende una distancia de 6km desde el km108, en la unión del arroyo Los Repollos y el río Quemquemtreu, hasta el km114 que es el extremo superior de El Bolsón.

Desde el km108 la línea pasa a lo largo de la terraza baja, inmediatamente al Oeste del lecho del río, desde donde desciende con una pendiente de 1,2% hasta el km110,8 que es el lugar en el que cruza el río.

El cruce requerirá la construcción de una estructura de soporte de 300 metros de longitud y unos 5 metros de altura en su punto más alto. Luego desciende a lo largo de la cara Oeste de la terraza en el mismo lado del cauce. A partir de allí mantiene la misma pendiente hasta llegar al km114, en el extremo superior de El Bolsón, a una elevación de 390 metros.

Toda esta construcción se hará en gravilla liviana y, dada la muy gradual y pareja pendiente del valle, no será necesario mucho movimiento de suelos.

Resumen de la Sección río Quemquemtreu-El Bolsón:

Longitud de la sección: 6km

Trabajo en gravilla ligera: 6km

Estructuras para soportar puentes (300 metros): 1

Máxima pendiente: 1,2%

Sección El Bolsón:

La sección El Bolsón se extiende por una distancia de 12km desde el km114 al km126.

El área a la cual se le da el nombre “El Bolsón” es el ancho valle del río Quemquemtreu inferior. Tiene una elevación que va de 390 metros en su extremo superior a 245 metros en su extremo inferior (en su confluencia con el valle del río Azul) y un ancho que va de 600 metros a 2km. Esta cuenca tiene una longitud de 13km y un área de 14 o 15km cuadrados, 80% de la cual es tierra cultivable de primera calidad. La experiencia ha mostrado que se adapta a casi cualquier tipo de productos agrícolas –maíz, avena, trigo, cebada, centeno, frutas, vegetales, etc–. Afuera de El Bolsón, pero con disposición contigua, yacen las tierras cultivables del valle inferior del arroyo del Medio (el cual confluye con el río Quemquemtreu en El Bolsón), las extensas áreas agrícolas en la cabecera del citado arroyo, que se compone de las tierras cultivables más altas, ubicadas entre su valle y el valle del río Azul y las tierras fértiles del valle del río Azul, el que se extiende desde sus aguas superiores hasta su punto de desagüe en el lago Puelo, localizado a una elevación de sólo 170 metros sobre el nivel del mar. A ello deben sumarse las ricas y fértiles tierras de colinas que forman el cordón que divide El Bolsón y El Hoyo de Epuyén, conjunto que mide un área agrícola total de aproximadamente 5000km cuadrados. Aquí casi nunca nieva y raramente hiela. Hay abundancia de lluvias durante nueve meses del año y comparativamente ninguna durante los otros tres. Debido a esta temporada seca anual, por experiencia, se ha mostrado que es posible asegurarse abundantes cosechas mediante únicamente la práctica de métodos de irrigación complementaria. Para ello se cuenta con abundancia de agua, con la ventaja que las condiciones para llevar el agua a la tierra son ideales. El río Quemquemtreu lleva un caudal más que suficiente que puede distribuir el agua de forma sencilla a todas partes de su valle. Otro tanto sucede con el arroyo del Medio y el río Azul, los que con sus tributarios llevan más que suficiente agua para la irrigación de sus valles y áreas cultivables contiguas, por lo que se hace posible el establecimiento de eficientes sistemas de irrigación de fácil construcción y mantenimiento económico. Rodeado en el este y el oeste por altos cordones montañosos, El Bolsón y sus áreas agrícolas contiguas están protegidos de los vientos fuertes, a la vez que su agradable clima, junto con su probada capacidad de producción y su belleza natural, implican la posibilidad de ser colonizado con una clase apropiada de colonos. Ello se verá favorecido por la conexión de la zona con un mercado mediante un medio apropiado de transporte, por lo que se convertiría no sólo en el jardín de los Andes del Sur sino también del mundo. Con sus sistemas de irrigación, la salida eficiente de sus productos y con una colonización constituida por una clase de colonos inteligentes, entusiastas y activos, se haría efectivo el surgimiento de una agricultura intensiva. La agricultura intensiva promueve la competencia y, una competencia exitosa requeriría el uso más inteligente y eficiente de las tierras de cultivo. Desarrollado

manifiestamente de forma inteligente, El Bolsón se convertiría en un centro comercial e industrial sólo inferior a aquel de la región del Nahuel Huapi.

Desde el km114 la línea sigue el borde este de la llanura del valle, tramo en que desciende con una pendiente de 1% para llegar al lugar del molino de harina perteneciente a y operado por el señor Jorge Hube en el km122 a una elevación de 320 metros. Luego, asciende hacia el sudeste con una pendiente de 0,75%, pasa a lo largo de la ladera de la terraza [fluvio glaciaria] de gravilla que forma una parte de una meseta disectada que separa la cuenca de drenaje de El Bolsón de la cuenca de El Hoyo de Epuyén, hasta el km124,5, donde penetra en pequeño y accidentado cañón que accede al valle principal desde el sur. Al llegar a la cabecera de ese cañón, el cruce de la cuenca de drenaje de El Hoyo involucra el cruce de dos valles tributarios angostos pero bastante profundos por medio de una combinación de rellenado y altas estructuras de soporte. En el km126 la línea cruza por medio de un túnel a través de un filo angosto de gravilla, el cual, en este punto forma la línea divisoria entre las cuencas de El Bolsón y un pequeño valle tributario del río Azul. La elevación de la división es de 372 metros y la del piso del túnel sería de 340 metros. El carácter del suelo en toda esta sección es totalmente gravilla, 50% de la cual se presta para lo que se denomina *Broom grading*. El resto del trabajo consiste en un emparejado de laderas de gravilla ligera. En esta sección se consideró una traza alternativa, como se muestra en el mapa. Desde el km110,9 de la línea férrea aceptada, ésta sigue paralela al lecho del río para cruzar el curso de agua varias veces hasta el km116.5, donde, en dirección más hacia el sur, pasa a lo largo de la barranca de la terraza baja del río hasta el km118. Luego gira hacia el sudeste en una línea directa a través del piso del valle para conectarse con la línea aceptada en el km120,5. Mientras que esta alternativa puede ser de construcción un poco más sencilla, tiene desventajas tales como los muchos cruces de cursos de agua, así como su mayor longitud. Su principal objeción es el hecho que, cruzando el piso del valle como lo hace, no sólo destruiría una considerable cantidad de tierra de agricultura sino que interferiría con cualquier esquema de irrigación ideado para el riego del valle.

Resumen de la Sección El Bolsón:

Longitud de la sección: 12km

Trabajo en gravilla ligera: 12km

Máxima pendiente: 1%

Estructuras para soportar puentes (75 a 100 metros): 2

Estructuras para soportar puentes (10 a 20 metros): 2

Sección El Hoyo de Epuyén:

Se extiende por una distancia de 28km, desde el km126 al km154, a partir de la salida del túnel mencionado más arriba. Después del túnel, en el km126, la línea desciende con una pendiente de 1,3% en dirección sur hasta el km128 donde, con una elevación de 312 metros, cruza la divisoria de aguas de baja altura entre las pendientes de drenaje hacia El Hoyo de Epuyén y aquellas de los valles tributarios del río Azul, mencionados más arriba. Luego, la traza desciende con una pendiente de 2%, a la vez que sigue la pared Este del angosto valle que entra en El Hoyo por su extremo noroeste, la que está profundamente inscrita en el paisaje. Esta última es una construcción bastante dificultosa, debido a que los numerosos espolones redondeados de la ladera, que están separados por cañadones profundos y angostos, necesitarán una gran cantidad de movimiento de tierra y relleno.

En el km131 la línea cruza un profundo valle tributario, el cual requerirá una estructura de 250 metros de longitud y una máxima altura de 45 metros. Este cruce se encuentra a 270m sobre el nivel del mar. Luego, desciende con la misma pendiente de tal manera que la línea férrea pasa a lo largo de las laderas Sudeste del filo de gravilla ya mencionado, el cual forma una parte de la frontera norte de El Hoyo. Así, llega al piso de El Hoyo en el km132,7, con una elevación de 240 metros.

El nombre El Hoyo de Epuyén se aplica al valle superior del río Epuyén y a la baja cuenca formada alrededor del punto donde el río gira hacia el sur hacia el lago Puelo. Comprende un área de aproximadamente 25km cuadrados, la cual es casi toda utilizable con propósitos agrícolas. Dado que la caída del valle es ligera, el arroyo es lento, lo cual ha resultado en la formación de grandes pantanos que hacen que en la actualidad gran parte del área no tenga utilidad para cultivos. De todos modos, la caída es suficiente para permitir un drenaje artificial y el problema de eliminar el sobreabastecimiento de agua en la superficie no es difícil de solucionar. Como en el caso de El Bolsón, mientras que la agricultura sin irrigación es posible y más o menos exitosa, los mejores resultados se obtienen mediante métodos de irrigación. Para esto el río Epuyén provee agua muchas veces más que suficientes.

Dado que El Hoyo es extremadamente bajo (240 metros sobre el nivel del mar) y rodeado en todos sus lados por cordones montañosos altos, disfruta de un clima encantador, libre de nieve en invierno e intenso calor en verano, y las heladas casi no se conocen. El suelo y el clima han probado ser adaptables para los cultivos de toda clase de granos, frutas y vegetales. Tiene todas las posibilidades naturales de una rica cuenca agrícola, un verdadero jardín, y el advenimiento de medios de comunicación, la apertura de mercados, y el asentamiento de colonos progresivamente lo hará un digno rival de El Bolsón.

Desde el km132,7 la línea férrea tomará dirección este, por lo cual cruza la parte centro-norte de la cuenca principal del río Epuyén, casi sin pendiente hasta el km138. Aquí comienza a ascender a lo largo del lado norte del valle principal del citado río, con una pendiente de 0,26%. La línea se mantiene bastante cerca de la base de las paredes del valle y es necesario cruzar un trecho de unos 6km de territorio pantanoso que se extiende hasta la pared del valle, siendo imposible bordearlo. En el km145 el valle se estrecha y la pendiente aumenta a 0,5% manteniéndose así hasta el km148. La traza pasa aquí cerca del río a lo largo del piso del valle, el que está compuesto de gravilla gruesa. La pendiente disminuye a 0,25% y la línea continúa con esa pendiente hasta el km153,8 donde entra en una angosta garganta de aproximadamente 1km de longitud. A través de esta garganta la pendiente aumenta a 1% y, al salir de ésta, la línea deja el valle del río Epuyén y comienza a ascender por el valle del arroyo tributario que entra en este punto. Aunque este arroyo no tiene nombre, el de arroyo Epuyén sería apropiado y, así será designado en la siguiente discusión de esa sección de la línea férrea.

La sección de El Hoyo de Epuyén no ofrece dificultades serias de construcción. Aunque la extensión de las tierras pantanosas que deben cruzarse es grande, la caída del piso del valle hacia el río es tal que el drenaje será fácil. El único trabajo de roca se encuentra en la garganta entre los km153 y 154. Este trabajo es bastante pesado, pero la distancia a salvar es pequeña.

Resumen de la Sección El Hoyo de Epuyén:

Longitud de la sección: 28km

Trabajo en gravilla ligera: 3,3km

Trabajo en gravilla pesada: 9,0km

Trabajo en roca: 1,0km

Rellenado de pantanos: 6,5km

Trabajo ligero de tierra: 8.2 Km

Máxima pendiente: 1%

Sección arroyo Epuyén (según el nombre que se ha adoptado en la presente edición):

La sección arroyo Epuyén se extiende una distancia de 27km, desde el km154 hasta el km181, donde se encuentra la divisoria de aguas entre las cuencas del arroyo Epuyén y del río Blanco.

El arroyo Epuyén es un pequeño curso que fluye en dirección Noreste uniéndose al río Epuyén. El valle, excepto en sus límites superiores, es angosto y profundo. El piso del mismo, a lo largo del cual pasará la línea férrea, está formado principalmente por gravilla cubierta en algunos lugares

por cieno liviano. Salientes rocosas se encuentran ocasionalmente a lo largo de su parte más baja, pero son pequeñas y no ofrecen dificultad para la construcción.

Desde el km154 la línea férrea ascenderá con una pendiente de 1% hasta el km159. Aquí el valle se estrecha y el arroyo fluye a través de un pequeño cañón rocoso a la vez que la pendiente aumenta a 2,5%. Entre los km160 y 166, el valle continúa angosto y la reducción de la pendiente desciende a 2,3%. Entre los km166 y 169 la pendiente disminuye aún más, a un 1,6%. A su vez, entre los km169 y 170 la pendiente se hace nuevamente más empinada y alcanza un 2,5%. Desde allí hasta el km173, un gradiente del 2% resulta suficiente. En este punto el valle empieza a ensancharse hasta que, en el km176, se ha convertido en una extensa pampa que divide la cuenca del arroyo Epuyén de la cuenca del río Blanco. Entre los km173 y 176 la traza pasa a lo largo del piso del valle con una pendiente del 0,7%. Más arriba, donde la pampa mencionada es más abierta, la pendiente disminuye a 0,25%. En el km181, la traza prevista alcanza el punto más alto de la divisoria de aguas entre el arroyo Epuyén y el río Blanco, a una elevación de 717 metros sobre el nivel del mar.

En toda esta sección la construcción es muy fácil, ya que transcurre en su mayor parte a través de suelo liviano de gravilla y con una cantidad de roca firme muy pequeña. La dificultad más seria son las pendientes, las que como ya se mencionó son tan importantes como el 2,5%.

Resumen de la Sección arroyo Epuyén:

Longitud de la sección: 27,0 Km

Trabajo en gravilla ligera: 20,0 Km

Trabajo ligero de tierra: 5,0 Km

Trabajo en roca: 2,0 Km

Máxima pendiente: 2,5%

Sección río Blanco:

La sección río Blanco se extiende desde el km181 al km204,1, es decir, el punto en que la línea cruza el río Blanco cerca de su confluencia con el río Futaleufú.

El río Blanco drena una gran área, cuya parte Oeste recibe precipitaciones bastante importantes. Es un río grande que lleva un 60 o 70% más de agua que el río Epuyén. El valle tiene de 1 a 2km de ancho y 23km de largo, conformando en total un área de unos 35km cuadrados, la cual es adaptable para la agricultura en su totalidad. Como en los casos de las cuencas de los ríos de El Bolsón y del río Epuyén, este río provee agua en abundancia para el riego de cultivos.

Desde el km181 la línea férrea descenderá con una pendiente de 2,5% a lo largo del lado Oeste del valle del río Blanco. En el km184 arriba al piso del valle que allí tiene una elevación de 670 metros y donde la pendiente ha disminuido hasta un 1,7%. En el km187 la pendiente cambia a 1,3% y, la traza descende a lo largo del lado Oeste del piso del valle. En el km190³⁴ la pendiente disminuye nuevamente a 0,5%, manteniéndose así hasta el km194. Allí la pendiente se reduce a 0,25% y continúa de este modo hasta el km198. Luego, hasta el final de la sección, la pendiente permanece en menos de 1%.

El material original del suelo a lo largo de toda la sección es gravilla y, por lo tanto, facilita la construcción de la vía férrea. Un puente de 50 metros de extensión y 3 metros de altura posibilitará el cruce del río Blanco.

Resumen de la Sección río Blanco:

Longitud de la sección: 22,4km

Trabajo en gravilla ligera: 22,4km

Máxima pendiente: 2,5%

Sección río Futaleufú³⁵:

La Sección río Futaleufú se extiende una distancia de 11,6km, desde el km204,1 al km 215,7.

El valle del río Futaleufú entre estos puntos varía en ancho de 2 a 3km. Los suelos del valle son adaptables a la agricultura sólo en algunos lugares, siendo la mayor parte pantanosa o cubierta con escombros provenientes de las empinadas laderas montañosas que forman las paredes del valle, el que es apto solo para pastoreo.

Desde el km204,1, el punto en el que la línea cruza el río Blanco, la línea descende con una pendiente de 0,2% hasta el km210,7. Aquí asciende con una pendiente de 1% hasta el km211,7 que es el punto más alto del abanico aluvial formado por tres grandes arroyos que entran desde el este. Luego, la traza descende con una pendiente del 1%, cruza sobre la parte sur del abanico y en el km212,9 llega a la orilla del río Futaleufú, el cual en este punto se abraza a la pared este del valle por una distancia de unos 800 metros. En el km213,6 la línea deja el río y cruza una península formada por el serpenteo del río, y nuevamente toca la orilla del río en el km214,7. Desde allí sigue la orilla del río por una distancia de 500 metros, gira nuevamente

³⁴ **Nota de los editores:** Posiblemente existe un error de dactilografía en el texto original, en el cual se lee *Km 120*, pero resulta más probable que la cifra real sea 190.

³⁵ **Nota de los editores:** A partir de esta sección y hasta la última sección (inclusive) el original presenta varias correcciones manuscritas realizadas por Bailey Willis en los números correspondientes a los kilómetros que definen los distintos tramos dentro de cada sección.

hacia el este y en el km215,7 entra a la cuenca del lago Rivadavia. La pendiente entre los km212,9 y 215,7 es aproximadamente 0,1%.

La totalidad de la Sección río Futaleufú es de muy fácil construcción. Entre los km 204,1 y 210,7 el suelo es pantanoso durante todo el año, pero particularmente pantanoso en invierno. Por lo tanto, será necesario un relleno considerable y su drenaje deberá ser atendido. Para el relleno, hay material a disposición proveniente del talud de roca al pie de la pared del valle, y la caída del valle hacia el río es suficiente para hacer el drenaje del piso simple. El resto de la línea es todo de gravilla ligera.

Resumen de la Sección río Futaleufú:

Longitud de la sección: 11,6km

Trabajo en gravilla ligera: 5,0km

Rellenado de pantano: 6,6km

Máxima pendiente: 1,1%

Sección lago Rivadavia:

La Sección lago Rivadavia se extiende una distancia de 14 Km desde el km215,7 al km229,7, el punto donde la línea abandona el lago en su extremo sur.

El lago Rivadavia es uno de los lagos más grandes de las Cordilleras del Sur y forma parte del sistema del río Futaleufú. Tiene 11km de longitud, varía en su ancho desde 1,2 a 2km y se extiende en dirección Sur a Norte. Su elevación normal sobre el nivel del mar es de 517 metros. A ambos lados, las montañas se elevan abruptamente desde el nivel del lago, lo cual define las grandes dificultades que implica proyectar la línea férrea. A diferencia de las paredes de las cuencas de los lagos Gutiérrez, Mascardi y Guillermo, no hay terrazas por sobre el nivel del lago que admitan una construcción económica de la línea para evitar el trabajo pesado sobre roca, cerca del nivel del lago. La traza deberá, por lo tanto, seguir el contorno de la orilla del lago a una distancia de aproximadamente 3 metros sobre el nivel del agua, ya que esta es la mejor solución técnica.

Desde el km215,7 a una elevación de 520 metros, la línea sigue la orilla del lago hasta el km216,7 con una pendiente casi llana. En este punto abruptos acantilados rocosos se extienden hasta la orilla del agua y, hasta el km218,7 se encuentra el trabajo de roca más pesado. Desde aquí la línea sigue la playa de gravilla que se extiende hasta el km223,7 y no se encuentran dificultades en la construcción. En el km223,7 se vuelve a encontrar un área que requiere de remoción de roca con trabajo pesado, la cual se extiende hasta el final de la sección. Esa será una de las secciones más caras de toda la vía férrea en cuanto a costos por kilómetro de construcción.

Resumen de la Sección lago Rivadavia:

Longitud de la sección: 14,0km

Trabajo en gravilla ligera: 6,0km

Trabajo pesado en roca: 8,0km

Máxima pendiente: menos que 0,5%

Sección lago Rivadavia - lago Las Juntas [lago Verde]

Esta sección se extiende en una distancia de 6km desde el km229,7 al km235,7 en el extremo Norte del lago Las Juntas.

La traza vuelve al valle del río Futaleufú, en el cual desembocan las aguas del lago Rivadavia, y el cual a su vez desemboca en el lago Las Juntas. El ancho del valle varía de 1,5km en el extremo más bajo del lago Rivadavia, a 0,5km donde el curso desemboca en lago Las Juntas. Los lados del valle están rodeados por abruptas paredes montañosas y el piso del valle está cubierto por gravilla gruesa que ha sido arrastrada por los arroyos entrantes.

Desde el km229,7 la traza desciende con una pendiente de 0,1% que se mantiene durante toda la sección. La misma pasa a lo largo del piso del valle al Este del río y en el km234,9 donde el río abraza la pared Este, sigue el cauce del río hasta el final de la sección.

Toda la sección permite efectuar una construcción muy fácil y simple.

Resumen de la Sección lago Rivadavia - lago Las Juntas:

Longitud de la sección: 6,0km

Trabajo en gravilla ligera: 6,0km

Máxima pendiente: 0,1%

Sección lago Las Juntas - lago Futalaufquen:

Esta sección se extiende por una distancia de 8km, desde el km235,7 al km243,7, al norte del lago Futalaufquen.

El lago Las Juntas es pequeño, de unos 2,5km de largo, que varía en ancho de 0,5km a 1km y cuya elevación normal es de 510 metros sobre el nivel del mar. Forma parte del sistema del río Futaleufú, por lo que recibe las aguas de los ríos superiores en su extremo Norte, a las que descarga en su extremo sur. A unos 300 metros al sur del lago, el arroyo por el cual desagua el lago Menéndez, que proviene del oeste, entra en el río Futaleufú que, a su vez, es la descarga del conjunto y que fluye hacia el sur hasta llegar al lago Futalaufquen en el km243,7, que es el final de esta sección. Entre el lago Las Juntas y lago Futalaufquen el río abraza la base de la pared Este del valle, la cual se levanta en forma abrupta a lo largo de toda la longitud de la sección. El ancho del valle varía entre 600 metros y 1,5km y comprende un área de unos 5 km cuadrados, la cual es destinable a la agricultura en su totalidad.

Desde el km235,7 al km237,2 la traza sigue el contorno del lago a lo largo de una playa de arena, a una elevación de unos 4 o 5 metros sobre el nivel del agua. En el km237,2 se requiere cortar grandes rocas que se extienden a lo largo de la mitad Sur de la orilla del lago y de la orilla del río hasta el final de la sección.

Resumen de la Sección lago Las Juntas - lago Futalaufquen:

Longitud de la sección: 8,0km

Trabajo en gravilla ligera: 1,5km

Trabajo pesado en roca: 6,5km

Máxima pendiente: menos que 0,1%

Sección lago Futalaufquen:

La Sección lago Futalaufquen se extiende por una distancia de 25km desde el km243 al km 268,7.

El lago Futalaufquen, uno de los lagos más grandes del Sur de los Andes, tiene 25 Km de largo y varía su ancho desde 800m hasta 3,3km. Tiene una elevación de 509 metros sobre el nivel del mar y se extiende en dirección Noroeste a Sudeste. Cerca de su punto medio en el lado Oeste, un brazo largo se extiende hacia el Suroeste, conectándose con un lago más pequeño (lago Kruger), cuyo nivel es el mismo que el del lago Futalaufquen y, de cuyo extremo sur continúa el río Futaleufú. A lo largo de toda la costa las paredes montañosas se elevan en forma abrupta desde el borde del agua. Como consecuencia, se ha forzado la traza en una ubicación que abraza la orilla a lo largo de toda la sección.

Entre los km243,7 y 244,7 se requiere cortar rocas grandes. Luego, hasta el km252,7 la traza continúa por la línea costera, la que está conformada por gravilla, por lo cual a lo largo de todo el tramo la construcción es muy fácil. Desde el km252,7 al km257,7 se requiere que la construcción de la vía férrea se ejecute mediante trabajo pesado en roca, por lo que ésta será difícil. Luego, hasta el final de la sección, la traza sigue la línea costera que está conformada por gravilla, la cual se encuentra ocasionalmente cortada por espolones rocosos, ninguno de los cuales ofrece serias dificultades.

Resumen de la Sección lago Futalaufquen:

Longitud de la sección: 25,0km

Trabajo en gravilla ligera: 19,0km

Trabajo pesado en roca: 6,0km

Máxima pendiente: casi llana.

Sección lago Futalaufquen - río Percey:

Esta sección se extiende una distancia de 28km, desde el km268,7, en el extremo sur del lago Futaleufú, hasta el km296,7 que es el punto donde la traza cruza el río Percey.

La principal característica topográfica de esta sección es la pampa que forma la divisoria entre las cuencas del río Percey y el lago Futalaufquen, en cuya esquina noreste está la laguna Terraplén. La elevación general de la pampa es de 600 metros sobre el nivel del mar. La diferencia de elevación entre la pampa y el lago Futalaufquen es de aproximadamente 90 metros, mientras que entre la pampa y el cruce del río Percey es de alrededor de 170 metros. Entrando en la pampa, un pequeño arroyo desemboca en el lago Futalaufquen, siendo su valle superior comparativamente angosto, mientras que su valle inferior varía en ancho de 1 a 2km. La pampa y el valle del arroyo, como así también las laderas de las montañas adyacentes, son usados actualmente para propósitos de pastoreo. No obstante, con excepción de las laderas, todo está adaptado para la agricultura. Las tierras bajas comprenden un área de unos 25km cuadrados.

Desde el km268,7 la línea férrea se mantendrá bastante cerca de la costa del lago, desde el cual asciende con una pendiente de 0,8% hasta el km270,2, donde gira en forma cerrada hacia el Sureste y desciende con una pendiente de 0,35%. Luego sigue el centro del valle hasta el km273,7, donde cambia la pendiente al 1,0% y se mantiene así hasta el km277,7. Entre los km277,7 y 278,7 la pendiente aumenta al 2% a los efectos de elevar la traza al nivel de la pampa. Luego, se extiende a través de la pampa con una pendiente de 0,3% para llegar al punto más alto de la pampa en el km281. Desde allí comienza a descender con un a pendiente de 1%. En el km285 alcanza el límite Este de la pampa y comienza su descenso por el valle del río Percey.

La gran diferencia en elevación entre la pampa y el cruce del río Percey hace necesario una gran pendiente de descenso, donde la única solución con el propósito de mantener la pendiente en valores razonables fue la de proyectar la línea a lo largo de las laderas de la montañas en la pared Oeste del valle del río Percey, con una elevación de 510 metros sobre el nivel de mar, desde donde vuelve hacia atrás a lo largo de las empinadas laderas del río hasta el punto de cruce del mismo, a una elevación de 425 metros. El hecho que, aunque empinadas, las pendientes son de gravilla, hace que ésta sea una construcción comparativamente simple. Así desciende con una pendiente de 2% y la traza alcanza el punto en el cual retorna en el km293,3 desde donde, continuando con el descenso siempre con la misma pendiente, llega al río Percey en el km296,7, que es el final de la sección. El cruce del río Percey en el km296,7 se logra mediante la construcción de un puente de 65 metros de longitud y 3 metros de altura máxima.

En el km293,3 se propone una vía férrea, es decir un ramal, el cual extendiéndose valle abajo del río Percey pueda alcanzar las ricas tierras de pastoreo y agricultura de la parte sur de la Colonia 16 de Octubre.

Resumen de la Sección lago Futalaufquen - río Percey:

Longitud de la sección: 28,0km

Trabajo en gravilla ligera: 17,0km

Corte de roca y gravilla y relleno: 11,0km

Máxima pendiente: 2%

Sección arroyo Esquel:

La Sección arroyo Esquel se extiende una distancia de 16,5km, desde el km296,7 que es el cruce del río Percey, hasta el km313,1 donde se encuentra la villa de Esquel.

El arroyo Esquel es tributario del río Percey, en el cual confluye desde el noreste apenas abajo de donde la línea cruza el río. En los 5 o 6km más bajos de su curso, el arroyo está confinado en un canal angosto, el cual sin embargo, debido a la naturaleza gravillosa del piso del valle, no presenta ninguna dificultad para la construcción de la línea férrea. La parte más alta del valle, por otra parte, varía en ancho de 1 a 2,5km. Su fértil suelo, del cual cerca de la mitad es cultivado, produce exitosamente granos y verduras sin irrigación. El área de tierras que pueden ser aradas en el valle al sur de la villa de Esquel es de aproximadamente 25km cuadrados.

Después de cruzar el río Percey en el km296,7 la traza asciende el valle del arroyo Esquel con una pendiente de 2% hasta el km299,2. Aquí la pendiente disminuye a 0,5%, manteniéndose hasta el km302,2 en ese valor. Luego, la vía férrea dejará el lecho del arroyo y ascenderá a lo largo del lado Oeste del valle del arroyo con una pendiente de 2% hasta el km303,7 que es el lugar donde la pendiente disminuye al 1%. La traza continúa con esta pendiente a lo largo del lado oeste del valle hasta la villa de Esquel, que es el final de la línea proyectada.

Resumen de la Sección Arroyo Esquel:

Longitud de la sección: 16,5km

Trabajo en gravilla ligera: 16,5km

Máxima pendiente: 2%

Esquel es una villa de cerca de 500 o 600 habitantes, a 42° 55' de Latitud Sur y a 71° 15' de Longitud Oeste. Esta situada en el extremo Norte de la Colonia 16 de Octubre y es el centro natural para una gran área de territorio agrícola y de pastoreo. Su futura importancia depende completamente de la creación de vías de comercio y de la clase de colonos que se traigan a la

región. Actualmente, es sólo un factor de importancia local, mientras que con el incentivo apropiado, garantizado mediante la comunicación externa, tiene todas las posibilidades de constituirse en un floreciente centro comercial, como así también en un centro de importancia industrial.

II. 12 – Las Estaciones³⁶:

A continuación se muestra una lista de estaciones seleccionadas, en cuanto a su ubicación, desde el punto de vista de su importancia comercial e industrial, de la topografía de los lugares y de sus paisajes. Los nombres seleccionados son los siguientes:

1-Gutiérrez

Esta estación está ubicada entre los km15 y 16, en el punto en que la línea dobla hacia el sur, a lo largo de la costa este del lago Gutiérrez. Tiene importancia como punto de embarque de los productos de agricultura y pastoreo de la región alrededor del extremo Norte del lago. Como estará ubicada en la costa del lago, dará amplias posibilidades para el uso de botes, así como para la pesca. Elevación 910 metros s. n. m.

Inalef³⁷

Nombrada en honor a José Inalef, un indio Chileno, quien por muchos años ha criado ganado y cultivado en la pampa entre el lago Gutiérrez y el lago Mascardi. Esta ubicada en el km25 donde la línea deja la costa del lago. Tiene importancia como punto de embarque de los productos de la región que conforma el extremo Sur de lago Gutiérrez. Elevación 820 metros s.n.m.

2-Mascardi Norte

El lugar de esta estación está ubicado en el extremo norte de lago Mascardi, en el km29. La estación es de poca importancia, sirviendo sólo un pequeño territorio alrededor del extremo norte del lago, por lo que sería más conveniente que la estación Inalef se transforme en punto de embarque. Elevación 850 metros s.n.m.

³⁶ **Nota de los editores:** La lista de estaciones está corregida en diversos lugares con anotaciones manuscritas que parecen pertenecer a Bailey Willis. Algunas estaciones se encuentran tachadas y la numeración de las estaciones restantes corregida.

³⁷ **Nota de los editores:** Esta estación fue eliminada del texto original de W. B. Lewis, probablemente por Bailey Willis. Se la incluye en el listado debido a que su localización es diferente a las estaciones anterior y posterior, lo cual puede tener interés técnico.

3-Mascardi Sur

El lugar de localización de la estación Mascardi Sur estará ubicado en el extremo sur del lago, en el km39 a una elevación de unos 50 metros sobre el nivel del lago. Si se mira hacia el oeste, tiene una hermosa vista del lago y de las quebradas y colinas de morenas y el frente del lago se presta para construcciones elegantes. Los caminos que se construyesen alrededor del lago harían el sitio muy atractivo para los turistas. Como punto de embarque, tiene importancia porque sirve a la gran región cercana al extremo sur de lago Mascardi, el extremo norte de lago Guillermo, a la vez que es el centro natural para que accedan al ferrocarril los productos de la región que se encuentra alrededor del brazo oeste de lago Mascardi, el valle superior del río Manso, y el territorio en torno al lago Hess. Elevación 875 metros s.n.m.

4-Guillermo

La estación Guillermo estará ubicada en el extremo sur de lago Guillermo en el km47, el punto donde la línea deja el lago y comienza a ascender el arroyo Guillermo. Este sitio tiene vista al lago y sirve como punto de embarque del área que rodea la parte sur de lago Guillermo y las áreas de pastoreo del arroyo Guillermo. Elevación 870 metros s.n.m.

5-Villegas

El lugar de esta estación está ubicado en el punto donde la línea entra al cañón del río Villegas, en el km58,4. Sirve como punto de embarque para la región de la parte superior del río Villegas y la planicie alta que se encuentra al oeste del río. Estará localizada en una pampa llana que está protegida de los vientos dominantes por medio de las altas colinas de morena que se encuentran entre la planicie y la Pampa del Toro. Elevación 990 metros s.n.m.

*5 (bis)Pampa del Toro*³⁸

El sitio elegido para la estación Pampa del Toro está ubicado en la brecha de la Pampa del Toro, en el km60. Sirve como punto de embarque para la región que rodea la Pampa del Toro y el valle superior del Cañadón de la Mosca. El sitio está en la pampa bien llana y se encuentra protegido de los vientos predominantes. Elevación 940 metros s.n.m.

³⁸ **Nota de los editores:** Esta estación fue eliminada del texto original de W. B. Lewis, probablemente por Bailey Willis. Se la incluye dado que su ubicación no es la misma que la de las estaciones posterior y anterior y puede tener interés técnico.

6-La Travesía

Se ubicará en el cruce de la vía sobre el río Villegas, en el km67,9. Su importancia es ser el punto de transferencia de los trenes que cruzan el cañón del río Villegas y el hecho de que sirve como punto de embarque para los productos de una pequeña área entre el río Villegas y el Cañadón de la Mosca. Un segundo sitio alternativo de estación se encuentra directamente en frente, cruzando el cañón, el que sirve para el área de la parte norte de la pampa que se encuentra entre el río Villegas y el río Foyel. Elevación 920 metros s.n.m.

7-Pampa Alta

Este sitio se encuentra ubicado en la pampa que se extiende entre río Villegas y río Foyel, en el km72,9. Sirve como punto de embarque para los productos de las regiones del río Manso bajo, río Villegas bajo y el arroyo Guenchupan. El territorio directamente contiguo es sólo adaptable para pastoreo, pero el territorio bajo del río Manso, río Villegas y arroyo Guenchupan es también aprovechable para agricultura. Elevación 925 metros s.n.m.

8-Foyel

La estación está localizada en el punto donde la línea entra al cañón del río Foyel; esta estación sirve al área del alto Foyel. Está ubicada en el km77.6 y su elevación es de 860 metros s.n.m.

*El Puente*³⁹

La estación ocupa el sitio del puente que cruza el río Foyel en el km83, hacia el lado Sur del río. Sirve como punto de embarque, tanto para el territorio ubicado hacia el Sur del río Foyel, como para áreas de las pampas altas que se encuentran hacia el Norte. Elevación 755 metros s.n.m.

9-El Serrucho

Está ubicada cerca de la cabecera del arroyo Los Repollos, en el km92,9. Su denominación deriva del nombre del cordón montañoso que se encuentra hacia el este: Cordón Serrucho. Servirá al área que se encuentra alrededor de la cabecera del arroyo Los Repollos y un área mayor alrededor de la cabecera del arroyo del Medio y el río Foyel bajo. Es una buena ubicación, protegida del viento y con una bastante buena provisión de agua. Elevación 800 metros s.n.m.

³⁹ **Nota de los editores:** Esta estación fue eliminada del texto de W. B. Lewis, probablemente por Bailey Willis pero se la incluye dado que su ubicación es diferente de la más cercana: "Foyel".

10-Los Repollos

La estación Los Repollos esta ubicada en la confluencia del arroyo Los Repollos y el río Quemquentreu, en el km108,9. Sirve a las zonas del arroyo de los valles de Los Repollos bajo y del río Quemquentreu alto. Es un buen sitio y tiene una gran provisión de agua. Elevación 455 metros s.n.m.

11-El Bolsón

Se encuentra ubicada en las terrazas del arroyo del Medio, en el valle del mismo nombre, en el km121.9 y sirve como punto de embarque para los productos del valle de El Bolsón y sus alrededores. Es la estación más importante entre Bariloche y Esquel. Es un hermoso sitio con mucha agua. Elevación 310 metros.

12-El Hoyo

La estación se localizará en el km134,9 que es el centro de El Hoyo de Epuyén. Será el punto de embarque para los productos de las tierras agrícolas de El Hoyo y del valle bajo del río Epuyén, así como de las tierras de pastoreo de los alrededores. Será, dada la localización, una estación importante. Es un buen sitio con mucha agua y su elevación es reducida, sólo 240 metros s.n.m.

13-Epuyén

Esta localización se encuentra en la unión del río Epuyén y el arroyo Epuyén, en el km154,9, apenas arriba del angosto cañón del río Epuyén. Servirá al territorio del alto Epuyén, así como a las grandes áreas ubicadas hacia el Norte y, también, a las zonas que se encuentran en el entorno del lago Epuyén. Es un buen sitio con mucha agua. Elevación 300 metros s.n.m.

14-Planicie

Este sitio estará ubicado en el km174,4 que es la cabecera del arroyo Epuyén, a la vez que es central para grandes áreas de territorio de pastoreo. Es un buen sitio para la construcción, pero la provisión de agua superficial es pequeña. El agua deberá proveerse mediante aljibes. Elevación 695 metros s.n.m.

15-Río Blanco

La estación Río Blanco estará ubicada en el extremo superior del valle del río Blanco, en el km187,9. La localización fue seleccionada para servir como punto de embarque para los productos de las ricas áreas agrícolas del valle del río Blanco y las áreas de pastoreo que lo rodean. Es un buen sitio por sus condiciones naturales y en el río cuenta con agua disponible en cantidad. Elevación 620 metros s.n.m.

16-Cholila

El sitio elegido para la estación se encuentra en el km200,9 en el valle bajo del río Blanco. Servirá a las áreas agrícolas del valle bajo del río Blanco y a las áreas agrícolas y de pastoreo de las zonas semi-áridas ubicadas al este. Es un buen sitio, con mucha agua del río Blanco. Elevación 550 metros s.n.m.

17-Rivadavia

La estación estará ubicada en la costa Norte del lago Rivadavia, en el punto donde el río Futaleufú entra al lago, en el km116,9. El sitio elegido tiene una hermosa vista del lago y de las montañas. Sirve como centro de embarque de los productos, agrícolas, de pastoreo y maderables del bosque, sean estos del valle del río Futaleufú o de las regiones alrededor de la parte norte del lago. Es un hermoso sitio, con abundante agua. Elevación 520 metros.

18-Las Juntas

La estación Las Juntas está ubicada en el extremo sur del lago Rivadavia, en el km210,9. Es el punto de embarque del territorio alrededor del extremo sur del lago, que incluye el valle del río Futaleufú entre los lagos Rivadavia y Las Juntas y, también, el valle del arroyo tributario que entra desde el este apenas, al sur del lago Rivadavia. Es un buen sitio, con una excelente provisión de agua. Se eleva 520 metros s.n.m.

19-Menéndez⁴⁰

El sitio de la estación está ubicado en el extremo sur del Lago Las Juntas, sobre el lado este del río [río Arrayanes] en el km238,7. No hay un sitio satisfactorio en este punto, pero al construirse un puente para el río, el cual tiene allí 150 metros de ancho, un sitio admirable estará disponible en el lado oeste al norte de la confluencia [ríos Menéndez y Arrayanes] del desagüe a 515 metros. Elevación del sitio, 515 [nivel de río] ubicado a 550 metros. Sirve al territorio de lago Las Juntas, el valle del Futaleufú entre el lago Las Juntas y lago Futalaufquen y a las extensas áreas de la cuenca del Lago Menéndez.

20-Futalaufquen

Esta estación está ubicada en una península, en la mitad de la costa este del lago Futalaufquen, donde la traza proyectada alcanza el km252,4. Está

⁴⁰ **Nota de los editores:** Esta estación fue eliminada por Bailey Willis del original de W. B. Lewis. No obstante aquí se incluye ese texto original de Lewis en razón de las eventuales implicancias técnicas que pudiese suscitar. Este párrafo sirve, a su vez, de ejemplo de las dificultades que se han debido superar para que el lector tenga un texto en un castellano razonablemente entendible. En algunas partes fue necesario volver a redactar el texto.

ubicada en la ladera de una colina; no obstante la pendiente no es tan empinada como para no ser satisfactoria. Se encuentra en un punto prominente y tiene vista hacia el lago tanto hacia el norte como hacia el sur. Asimismo se puede divisar también el brazo oeste de la cuenca del lago Kruger y las altas montañas hacia el oeste. Los productos de las grandes áreas ubicadas al oeste (incluyendo la cuenca de drenaje de lago Futalaufquen, la del lago Kruger y un área considerable del valle del Futaleufú debajo del lago Kruger) deberán ser embarcados en esta estación. Es una buena ubicación, con una elevación de la estación de 512 metros s.n.m.

21-Las Cañas

La estación Las Cañas está ubicada en el extremo sur del lago Futalaufquen, en el km270,4. Sirve como punto de embarque para los productos de las regiones alrededor de la parte sur del lago y del valle del arroyo que entra desde el sureste. Es un buen sitio, con una elevación 515 metros s.n.m.

22-Terraplén

Esta estación está ubicada en el km285,7 y obtiene su nombre del lago ubicado al norte. Es el punto que servirá al embarque del área conformada por la pampa alta que forma la divisoria entre las cuencas del lago Futalaufquen y el río Percey, así como a las áreas adyacentes. Es una buena ubicación, con mucha agua. Su elevación es 600 metros s.n.m.

*La Desvía*⁴¹

Está ubicada en la intersección de la traza seguida hasta aquí y la que se propone hacia el sur a través de la Colonia 16 de Octubre. Esta estación es importante, tanto como punto de intersección como punto de embarque para extensas áreas hacia el sur y el este.

23-Río Percey⁴²

La estación está ubicada en el lugar en que la vía férrea cruza el río Percey, en el km297,1. Es el punto de embarque de los productos de la mayor parte de la Colonia 16 de Octubre.

⁴¹ **Nota de los editores:** Esta estación propuesta con el texto de W. B. Lewis que se señala en bastardilla, fue reemplazada en forma manuscrita por Bailey Willis, con la que denominó "Río Percey", la que a su vez, cuenta con una mayor precisión locacional.

⁴² **Nota de los editores:** La estación "Río Percey" fue agregada a mano en el texto de W. B. Lewis por Bailey Willis.

II.15- Método propuesto para cruzar el río Villegas

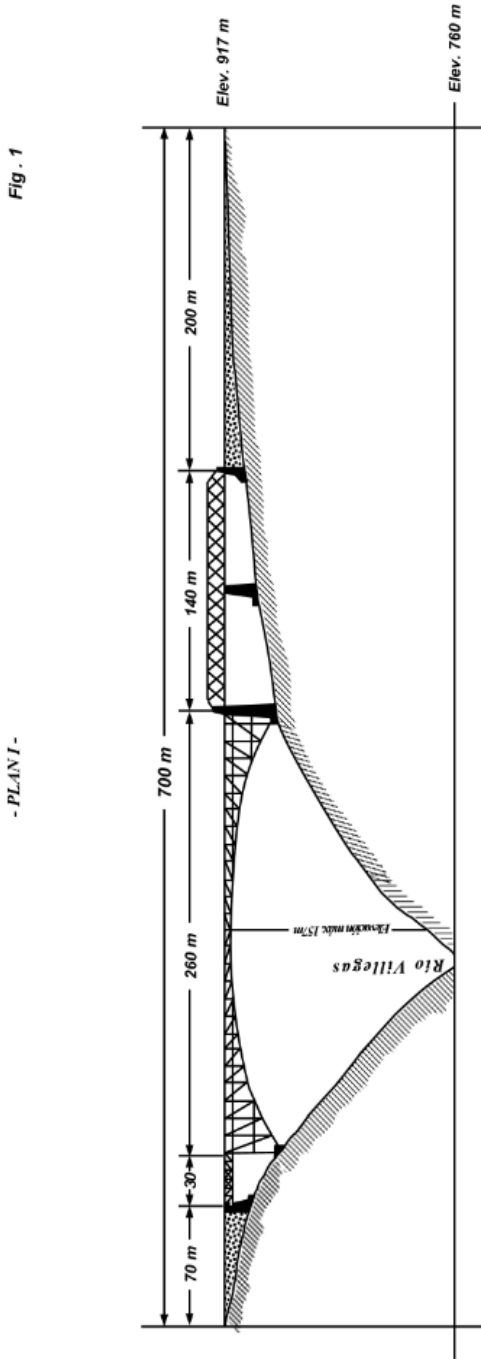
Como se mencionó anteriormente, el cruce del río Villegas presenta la mayor dificultad de toda la línea. La solución de este problema (y el diseño de las estructuras necesarias), sólo podrá encontrarse una vez que haya sido llevado a cabo el más minucioso estudio y relevamiento del sitio propuesto. Sin embargo, los diagramas adjuntos han sido dibujados y se presentan aquí con el propósito de mostrar, de un modo general, dos soluciones posibles al problema; de ningún modo deben ser considerados como un diseño propiamente realizado. Pueden ser llamados “Diseños de Reconocimiento”.

Al extender una línea de tren a través de cañones profundos, tales como éste, la primera estructura que debe ser considerada es el puente de acero; que su resistencia a los cambios de las condiciones climáticas, su durabilidad, su carácter compacto y su belleza lo ubican en la vanguardia de las estructuras modernas de su tipo. En la consideración de tal estructura, sin embargo, el primer asunto que debe investigarse es la seguridad de sus cimientos, es decir, la seguridad sin costos excesivos. Es esta última consideración del costo probable la que hace necesaria una segunda propuesta en la discusión del cruce del río Villegas. Por esto, se presentan los dos siguientes esquemas.

Plan I: Este plan consiste en el diseño general de un sistema de vigas de acero, una combinación de relleno con tierra y roca en los dos accesos y la luz ocupada con dos arcadas tipo *Baltimore Truss* [viga reticulada Baltimore] de arco continuo de 70 metros cada una, y una arcada expandida de puntales, de 260 metros de longitud y una altura máxima de 157 metros. (Ver figuras 3-2, 3-3, 3-4 y 3-5). Esta estructura necesita la construcción de dos muros de retención, uno de 17 metros de altura en el acceso norte, y uno de 15 metros en el acceso sur⁴³ y, dos pilares de concreto de 27 y 37 metros de altura. La arcada expandida de puntales tiene una altura de 37 metros en sus puntos de apoyo, mientras que los tres soportes del *Baltimore Truss* tienen 15, 27 y 37 metros respectivamente. El relleno en el acceso Norte tiene 70 metros de longitud, mientras que el del Sur tiene 200 metros. La estructura rocosa del cañón del río Villegas provee excelentes cimientos para los pilares y los muros de retención.

⁴³ Nota del autor, Ing. W. B. Lewis: “norte” y “sur” refieren siempre al lado izquierdo y derecho, respectivamente, de las figuras.

Figura 3-2



Plano General de Tramos Reticulados
sobre el

RÍO VILLEGAS
Escala: 1cm - 50m

Fig. 2

- PLAN I -

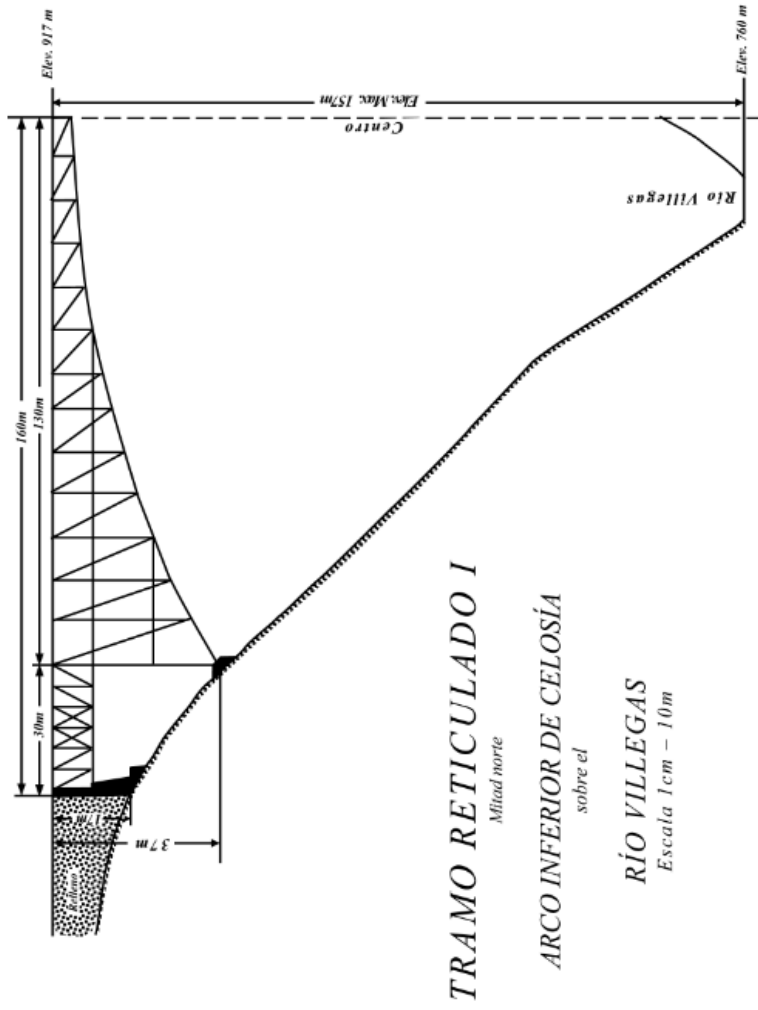
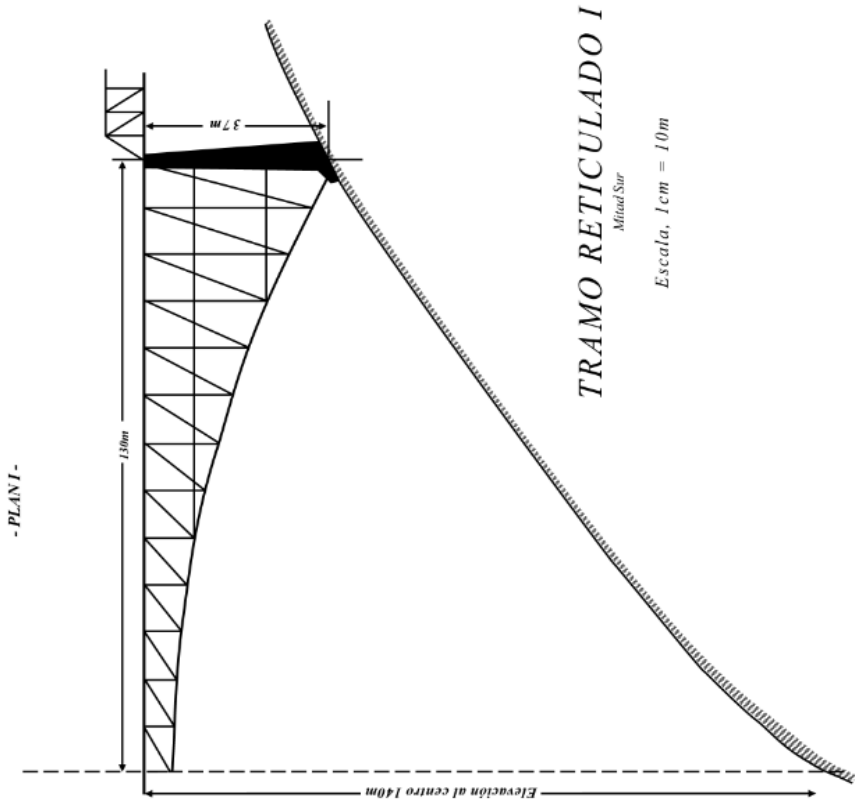
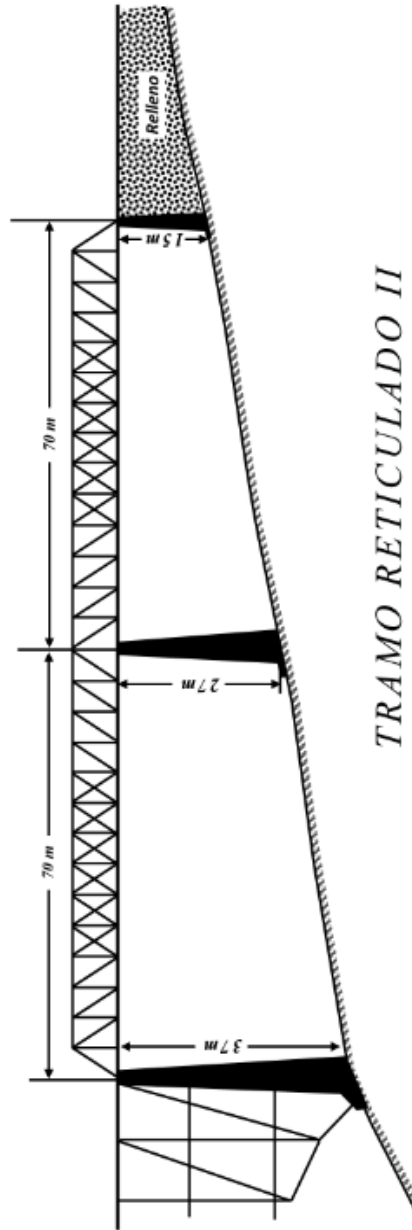


Figura 3-3

Figura 3-4

Fig. 3





TRAMO RETICULADO II
VIGA RETICULADA BALTIMORE

Tramos continuos

Escala, 1cm = 10m

Figura 3-5

Plan II: El presente Plan II es un sistema de planos inclinados, en los cuales corren dos elevadores de acero de dimensiones y estructura tales que permitan llevar una locomotora o vagón. La energía para su manipulación puede obtenerse construyendo una represa en el arroyo en el punto de cruce, utilizándose la represa al mismo tiempo como cimiento para el viaducto de acero al cual los elevadores entregan su carga en el fondo del plano inclinado. (Ver figuras 3-6, 3-7, 3-8 y 3-9).

Figura 3-6

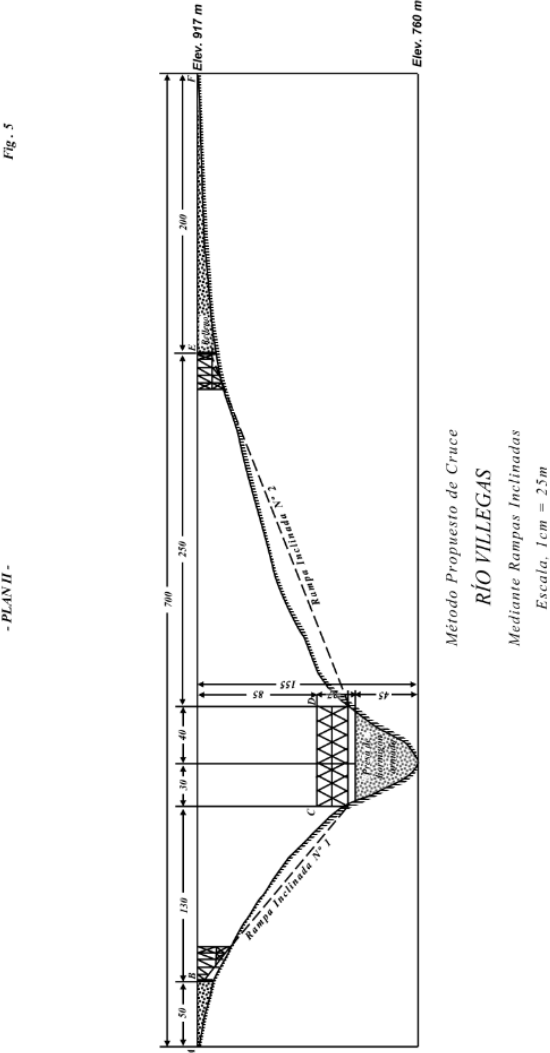


Figura 3-7

Fig. 6

- PLAN II -

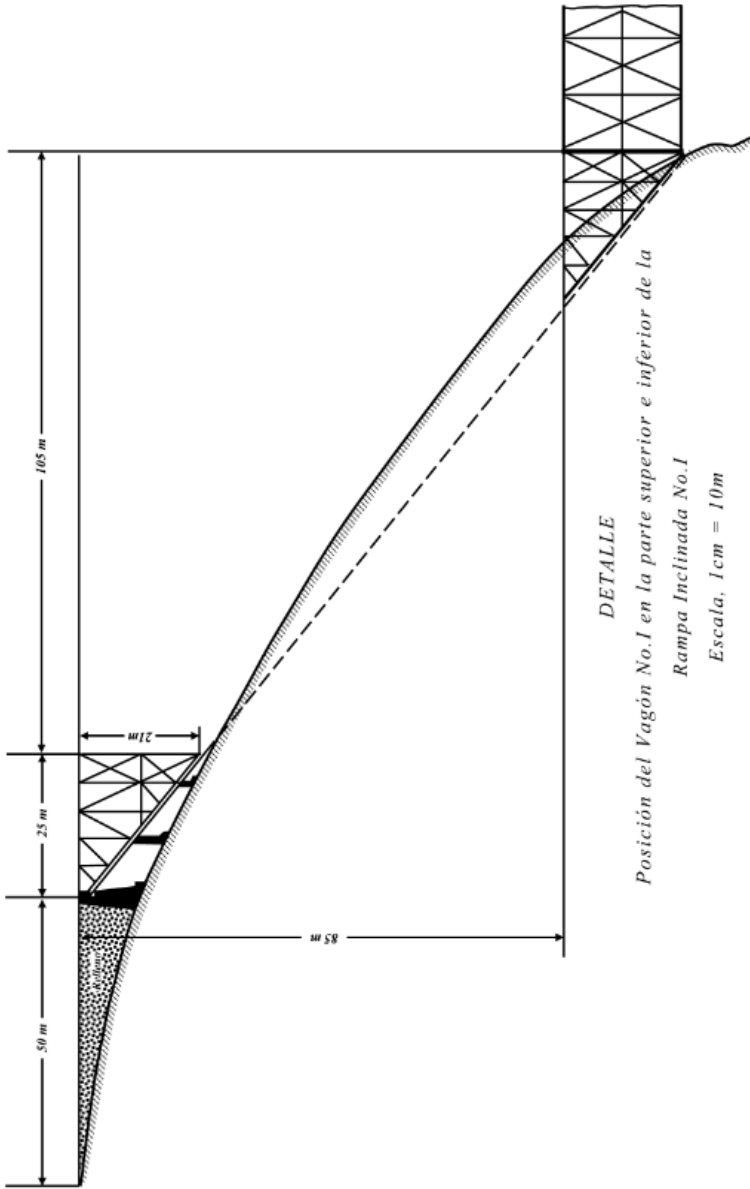


Figura 3-8

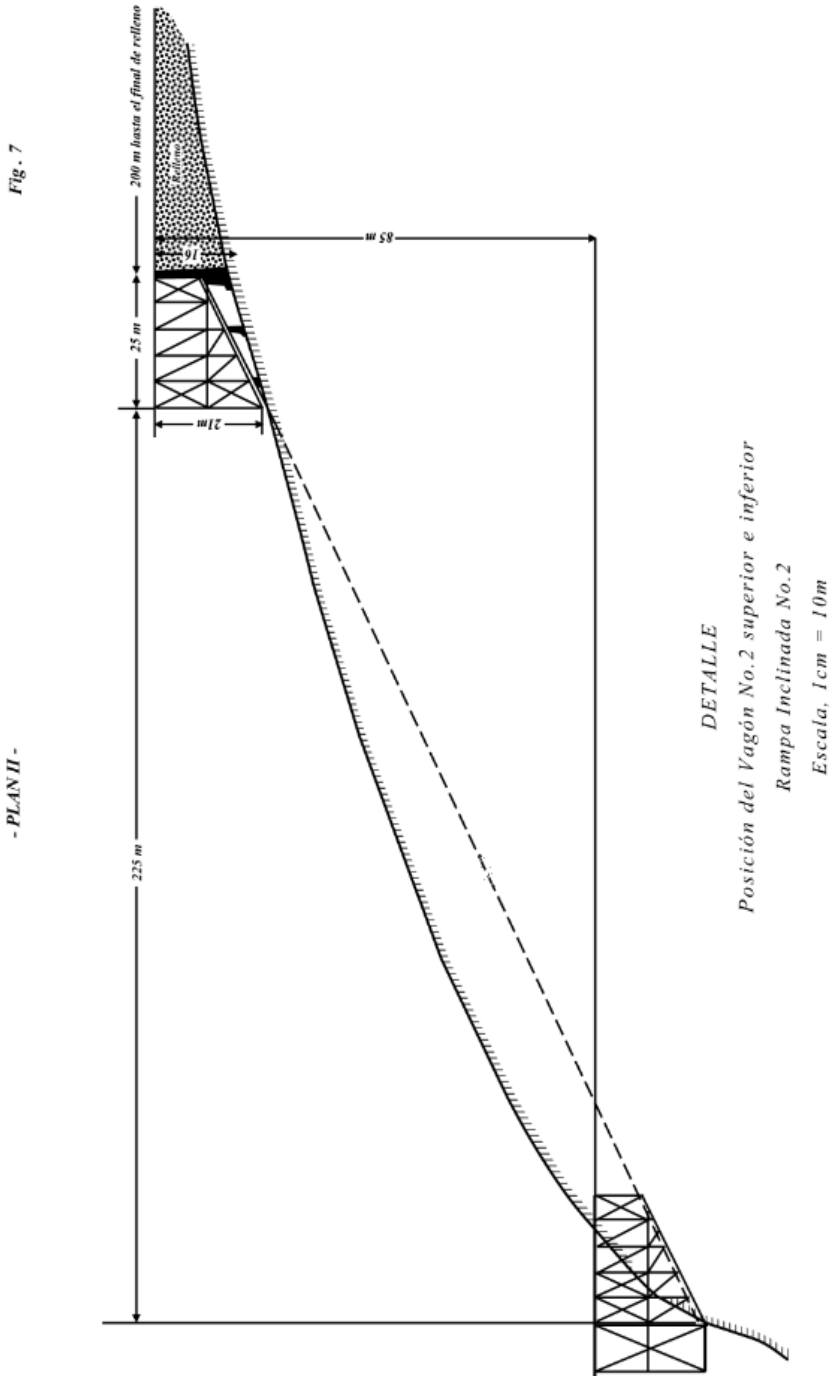
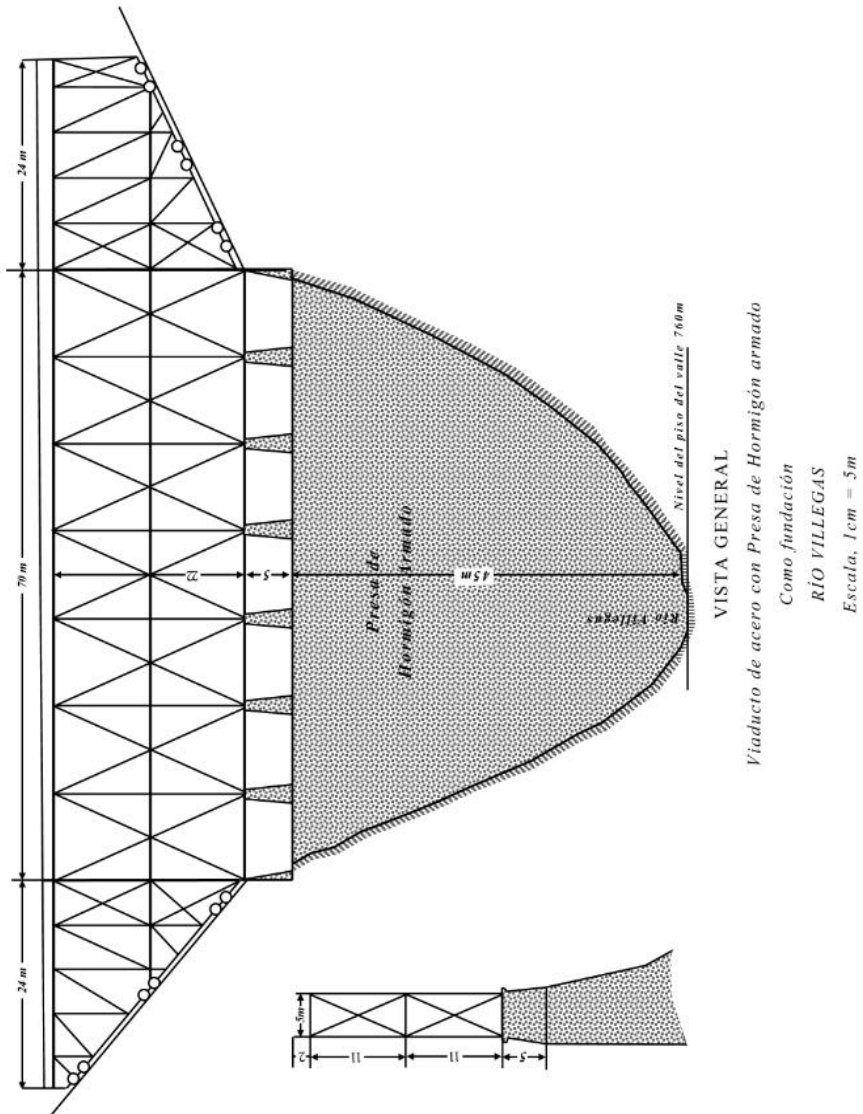


Figura 3-9



Un vagón que entra en A, viaja por el relleno sur 50 metros al punto B donde se lo coloca en el elevador N° 1. Aquí es sujetado mecánicamente y el elevador desciende al punto C, donde el vagón es liberado y viaja a través del viaducto de acero hasta el elevador n° 2, el cual desciende simultáneamente con el elevador N° 1. Una vez sujetado en el elevador,

asciende hasta la parte de arriba del plano inclinado E, donde es liberado y viaja al punto F, ubicado al final del relleno Norte. Aquí, a medida que los vagones llegan, vuelven a engancharse en el tren para continuar su viaje. La distancia horizontal recorrida es de 700 metros.

Debido a la ladera más larga y suave de la pared sur del cañón, el plano inclinado en este lado es más largo y con una pendiente menor. Su pendiente es 1 en 3, mientras que la del plano inclinado N° 1, en el lado norte, es 1 en 1,5. Las figuras 3-10, 3-11 y 3-12 representan el método de diseño de los elevadores y de las estructuras en la parte superior del plano inclinado y el método de soporte de estas últimas.

La figura 3-9 muestra las dimensiones generales del viaducto de acero, la relación de los elevadores con respecto a éste en su posición más baja, y su relación con la pared de concreto reforzado de la represa que cruza la parte más baja del cañón, como también el método de soporte del viaducto sobre la represa. El viaducto de acero tendrá 70 metros de largo, 22 metros de alto y está dividido en 7 paneles de 10 metros cada uno. Su base estará a 5 metros sobre la pared de la represa, y estará soportado por pilares de concreto a intervalos de 10 metros, los cuales estarán apoyados sobre la represa. La represa tiene una altura máxima de 45 metros.

Al comparar estos dos planes propuestos, debe notarse que en la discusión sobre puntos en donde puede generarse energía, este sitio fue elegido como uno de los posibles puntos de represa más importantes. Por lo tanto, considerando que esta represa será construida independientemente de qué tipo de estructura de cruce se elija, sería razonable comparar los dos planes como dos proyectos: uno que consiste en el puente de acero y la represa, y el otro el esquema de los planos inclinados con la represa como cimiento.

El costo de la represa en cada caso sería aproximadamente el mismo y daría prácticamente el mismo resultado en cuanto a la energía obtenida. Mientras que no es posible dar números para comparar el costo de las estructuras de acero de los dos planes, es sin embargo evidente que el costo de los planos inclinados sería muchísimo más barato. Es una estructura mucho menor, necesita menos trabajo de concreto, y las cargas más livianas que es necesario llevar –lo que hace posible el uso de acero más liviano– la hacen una propuesta que se ajusta a los límites de una construcción económica. Por otro lado, el costo excesivo del acero transportado hasta este punto que requiere el Plan I es un factor importantísimo, y sería, en una región con un futuro incierto, razón suficiente para descartar la construcción de un sistema de vigas como se muestra en el Plan I.

El costo de operación de los planos inclinados sería, por supuesto, mayor que el del otro sistema. Se necesitaría maquinaria especial para su manipulación, una cierta cantidad de energía sería demandada para operarlos

y el factor tiempo sería muy grande. Pero como el costo de la maquinaria y la cantidad de energía sería menor en comparación, y como la importancia del factor tiempo aumentaría con la edad del comercio desarrollado por la vía férrea y los trenes, inicialmente sería aconsejable la construcción de acuerdo con el Plan II. Llegaría un momento, si la línea fuera un éxito, en que la otra estructura no sería prohibitivamente cara.

Figura 3-10

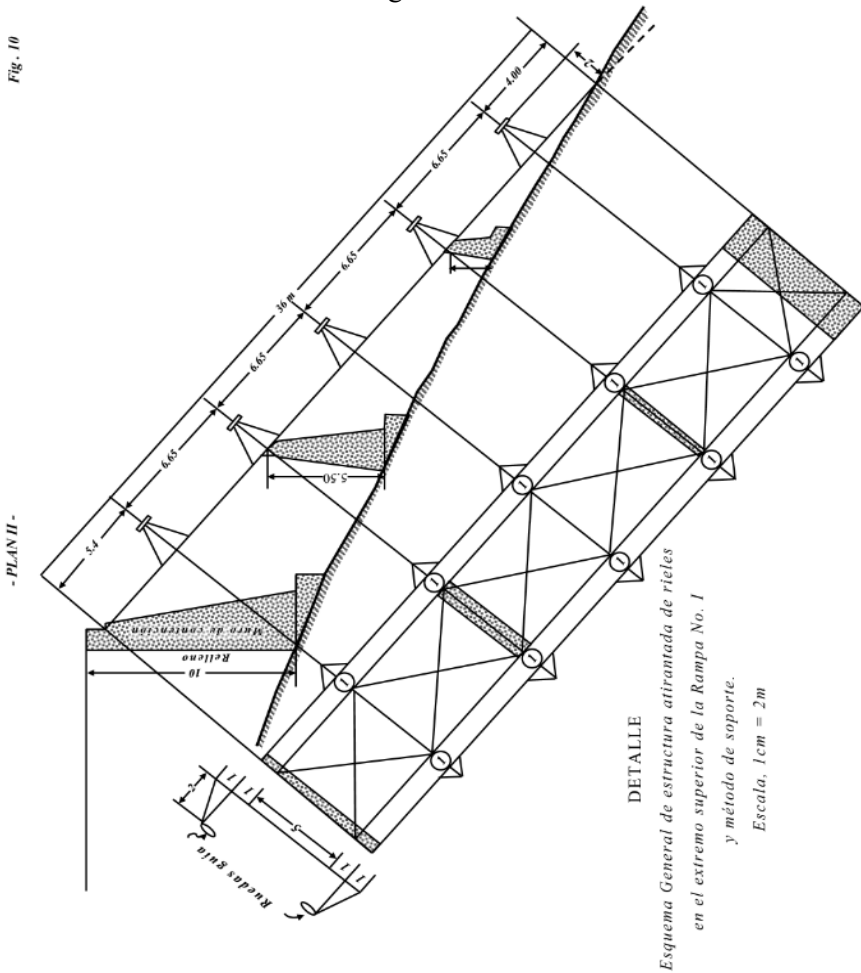


Figura 3-11

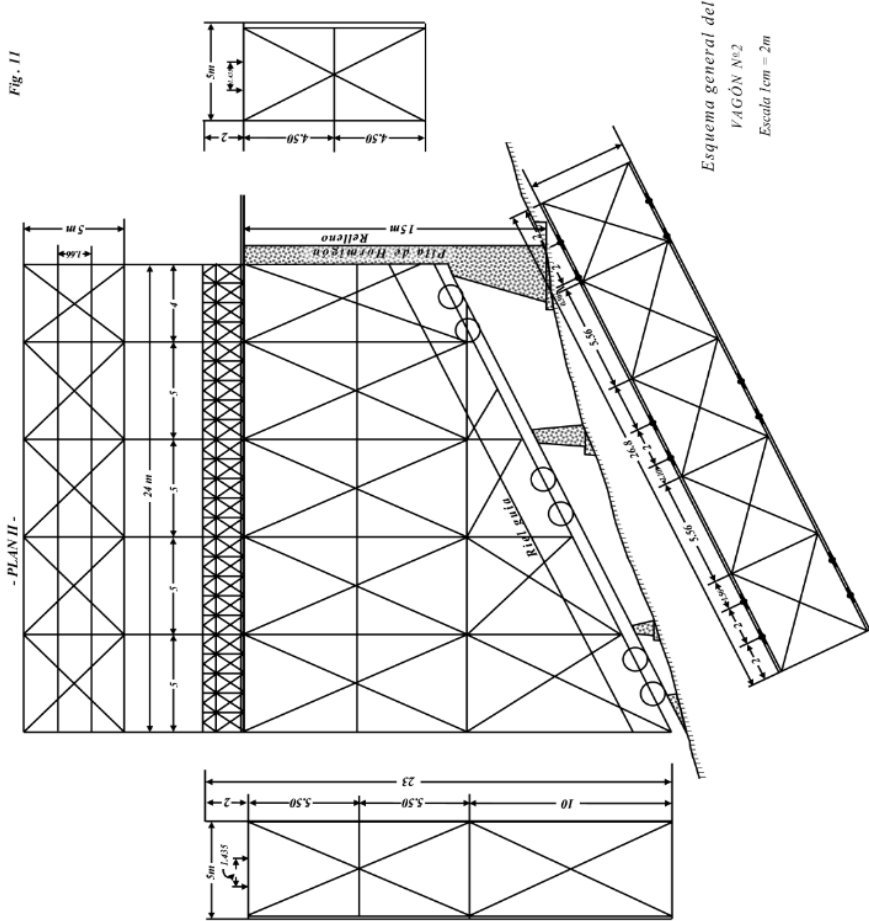
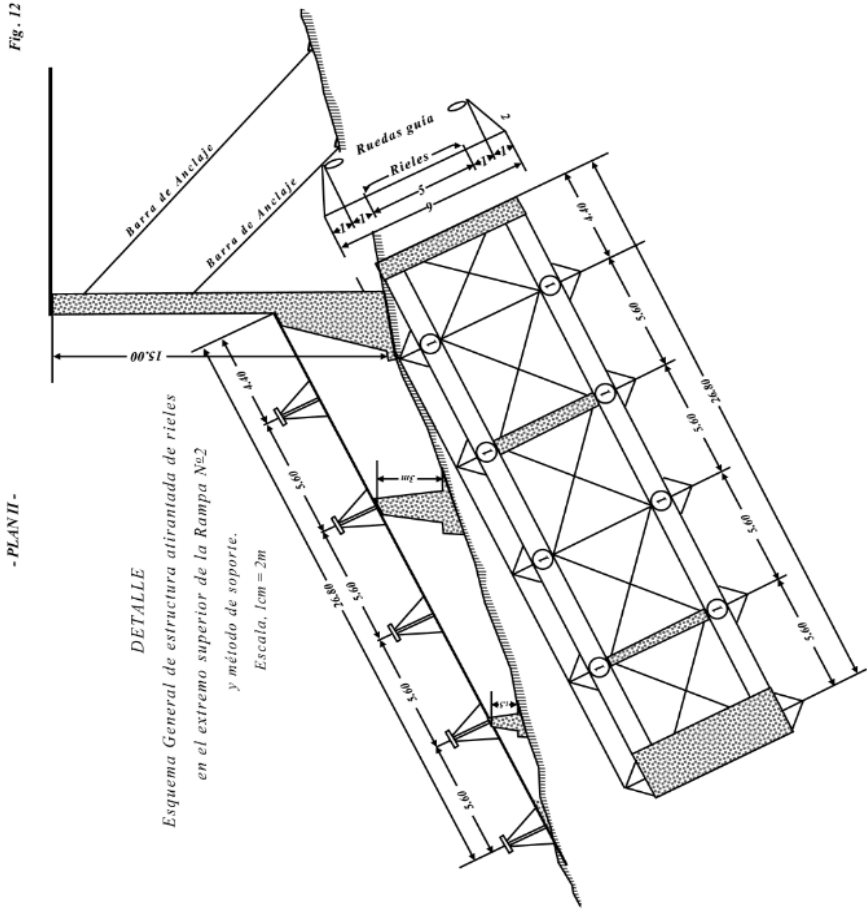


Figura 3-12

Fig. 12



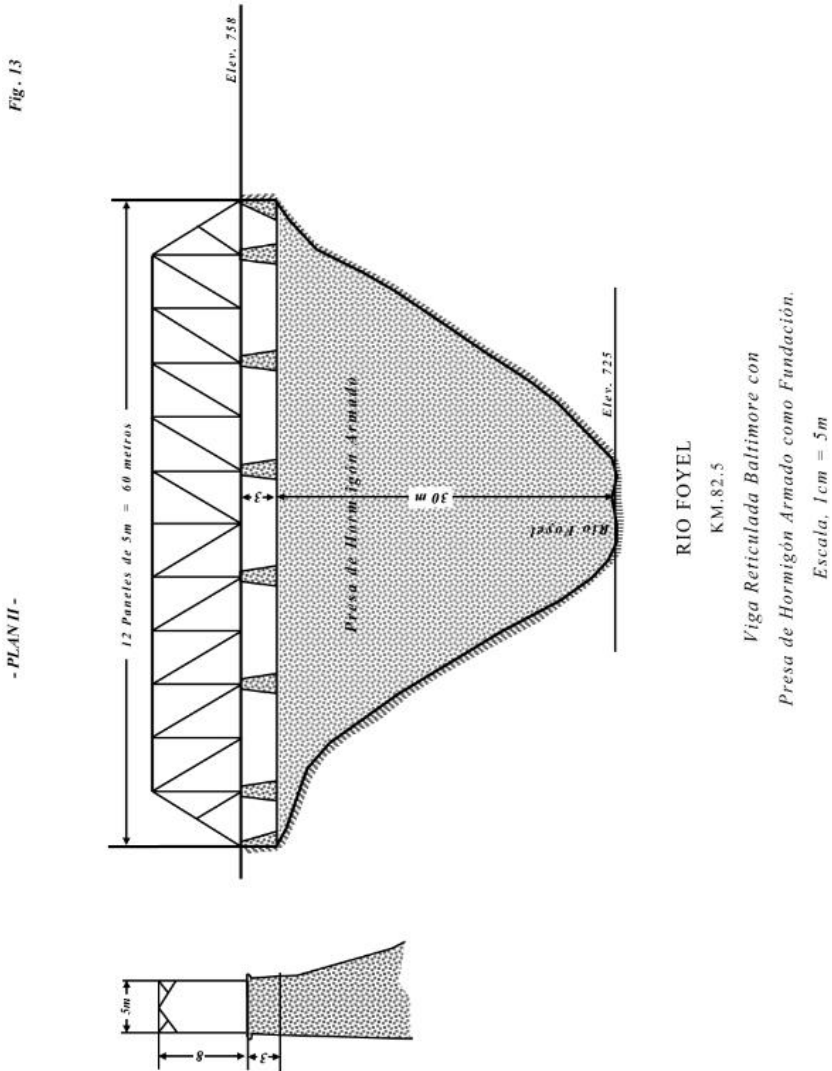
II.16 - Cruce del río Foyel

La figura 3-13 muestra un perfil del cañón del río Foyel en el km82,5, con un plano general de viga de acero soportado por pilares de concreto, que a su vez se apoya en la parte superior de una pared de represa de concreto reforzado.

Como se mencionó anteriormente, el cañón en este punto provee no sólo una buena oportunidad para que la línea cruce el río por medio de un puente, sino también un lugar admirable para una represa. Es posible y aconsejable combinar los dos haciendo que la represa actúe como soporte del puente, reduciendo de este modo la cantidad de acero necesaria para el puente y haciendo de la totalidad una estructura sólida y compacta.

La longitud del puente, el cual es del tipo *Baltimore Bridge Co.*, será de 60 metros y tendrá una altura máxima de 33 metros. La represa tendrá una longitud máxima de 60 metros y una altura máxima que será de 30 metros. Por lo tanto se permiten para desborde 3 metros entre la represa y los soportes del piso del puente. El puente esta apoyado a intervalos de 10 metros sobre pilares de concreto de 3 metros de altura, los que a su vez se apoyarán sobre la parte superior de la represa.

Figura 3-13



Esta es una estructura importante dado que, además de estar en el único punto posible de cruce de la línea, podría proveer una gran cantidad de energía para su operación (Ver el apartado “Sitios Energéticos”), sin pérdidas de transmisión como en el caso de otros sitios energéticos que están lejos de la línea a la cual proveen de energía.

Medios de propulsión

En el estudio del Proyecto Bariloche - Colonia “16 de Octubre” de conexión ferroviaria, la pregunta que surge es: ¿Qué medios de propulsión serían los que más económica y eficazmente podrían ser satisfechos por las condiciones existentes? Para responder esta pregunta es necesario investigar la potencia motriz disponible, su fuente y el medio de transmisión a la vía férrea. Por lo tanto, los siguientes párrafos abordan la potencia motriz disponible en las regiones contiguas a la misma y su aplicación y transmisión más económica hacia los ferrocarriles eléctricos o la alternativa de que sean impulsados por vapor.

Una línea férrea que depende del vapor para su fuerza motriz necesariamente queda supeditada a la disponibilidad del combustible para la producción de esa energía. A su vez, la producción económicamente viable de esa energía depende de la distancia a las fuentes de combustible, del costo inicial del combustible y de su costo de transporte hasta el punto de su utilización. Si bien la generación de la energía eléctrica es posible por medio de vapor y un método como éste se aplica a menudo cuando hay escasez de energía hidráulica, sucede que aun cuando haya abundancia de combustible a una determinada distancia del punto de aplicación de la fuerza motriz en el caso de una región montañosa como la que estamos considerando, los factores importantes para el desarrollo de fuentes de energía eléctrica son, por lo tanto, las fuentes y la viabilidad del aprovisionamiento de energía hidráulica, es decir, la facilidad o dificultad con la que éstas se pueden controlar para producir energía eléctrica.

Si se tiene en cuenta, entonces, que las condiciones de operación económica de la alternativa del uso del vapor dependen de la disponibilidad del suministro de energía hidroeléctrica y que finalmente la determinación de uno u otro medio de locomoción dependerá principalmente de la superioridad económica del uno sobre el otro, se estudiarán las diferentes fuentes de energía con ese propósito.

Los tres combustibles aplicables a la locomoción a vapor son la madera, el carbón y el petróleo. Dado que el primero ya no se considera un combustible práctico o económico para la producción de vapor para locomoción, nos limitaremos al carbón y al petróleo.

La existencia de carbón en la República Argentina, de la calidad y en la cantidad que puedan considerarse para esta discusión, resulta

extremadamente limitada hasta el punto que el 90% del carbón utilizado, para los diversos usos del vapor, es importado. De este modo el carbón colocado en San Antonio, el puerto más cercano, es muy costoso. A ello se sumaría el transporte terrestre hasta Nahuel Huapi que agregaría un costo extra, hecho que haría que su uso en la línea ferroviaria fuera más que extremadamente caro, prácticamente prohibitivo.

El mismo argumento vale en casi todo para el petróleo hasta la fecha presente, en que no hay abundante producción en el país. Los yacimientos de Comodoro Rivadavia están produciendo “a riesgo” del operador en cantidades vendibles y, asimismo, conforme a los últimos informes, con la posibilidad de ser competitivos con el petróleo proveniente del extranjero; así se podría reducir el costo de este hidrocarburo. Pero como el futuro de estos yacimientos es incierto, su efecto en la operación de cualquier línea férrea propuesta a una gran distancia es indeterminable.

Por otro lado, en el caso de la energía hidroeléctrica, el factor esencial identificable en la generación de electricidad, la energía hídrica, se encuentra presente en abundancia en todas las regiones cordilleranas. En varias localidades hay sitios naturales con aptitud para la generación de energía en condiciones económicas y también entregarla a la línea férrea a un bajo costo. Esto es factible en muchos de los ríos y también arroyos de montaña, los que aportan un caudal más o menos uniforme durante todo el año. Esto implica que se deben tomar las medidas para el almacenamiento anual, o sea, la parte que se considere suficiente para la provisión de la energía requerida en el marco del régimen señalado de los ríos cordilleranos. Los valores que se presentan a continuación se basan en la probable generación con represas de determinadas alturas, las cuales son dependientes de la topografía en el lugar del emplazamiento de la represa.

En ningún caso se tiene en cuenta la descarga anual. Tampoco se consideraron las cuencas de almacenamiento de agua para la generación de una capacidad fija de energía con fines específicos.

Lo que se pretende, en cambio, es mostrar la cantidad disponible de energía hidroeléctrica que podría tener un efecto directo en la línea férrea, tanto para abastecimiento de energía a dicha línea o como un factor en el desarrollo de manufacturas en la región contigua a la traza ferroviaria.

III - Emplazamientos generadores de energía y FFCC eléctricos existentes y proyectados

Desde el lago Nahuel Huapi hacia el sur, los posibles emplazamientos para el aprovechamiento del recurso hídrico se presentan en el siguiente orden:

- 1 - Río Limay,
- 2 - Río Villegas,

- 3 - Río Foyel,
- 4 - Río Quemquemtreu,
- 5 - Río Azul,
- 6 - Río Manso,
- 7 - Lago Epuyén,
- 8 - Lago Menendez,
- 9 - Lago Kruger,
- 10 - Lago Situación.

1 - Río Limay: 80.000 HP [59,66 Mw]

El recurso hidroeléctrico I, con una capacidad de 80.000 HP métricos, está ubicado en el río Limay aproximadamente 10km aguas abajo del lugar propuesto para la Ciudad Industrial de Nahuel Huapi, la cual constituye, según el presente proyecto, la última estación de la prolongación de la línea férrea Bariloche-Colonia 16 de octubre. Este lugar se describe más detalladamente en el informe general de la Comisión “Estudios Hidrológicos” que integra un plan elevado al Ministerio de Obras Públicas.

2 - Río Villegas: 24.975 HP [18,62 Mw]

El Ing. Luegenbuhl dice sobre el potencial hidrológico del río Villegas, lo siguiente:

“La cantidad de descarga del río Villegas, medida el 19 de marzo de 1913 cerca de la confluencia con el río Manso, era de 4,3 m³/s. Esto se puede considerar como el caudal mínimo dado que, hasta la fecha, no se han registrado precipitaciones importantes y que en las montañas aledañas no hubo nieve por varios meses.”

“El río Villegas, estudiado en una extensión de aproximadamente 23km, desde su mencionada confluencia con el río Manso, aguas arriba de la misma, fluye a una velocidad muy alta en un cañadón fracturado, con una profundidad que llega a más de 150m en prácticamente todo su recorrido. La pendiente total a lo largo de esta distancia (a razón de aproximadamente 21m por kilómetro) es de 486 m. Si fuera posible sacar provecho de toda esta pendiente se podrían desarrollar algo más de 28.000 HP o 20.000 HP reales. En esa parte estudiada, cinco de los perfiles están aptos para la construcción de diques. Sin embargo, ninguno permitirá la formación de un reservorio que pueda recibir toda la escorrentía.”

No obstante, dos de estos cinco lugares son importantes y pasaremos a describirlos a continuación:

1 - El primero es el lugar donde la línea ferroviaria proyectada intercepta al río Villegas a la altura del km66,5.

2 - El segundo se localiza aproximadamente a 6000m al norte del lugar adonde la línea ferroviaria entra al cañón del río Villegas.

Además de las mediciones mencionadas anteriormente, se realizó otra medición hacia fines de febrero de 1913 en el paraje de Pampa del Toro que registró un flujo de $2,3 \text{ m}^3/\text{s}$, solo un poco más que la mitad de la descarga cerca de la desembocadura en el río Manso. Entre Pampa del Toro y la desembocadura mencionada hay tres corrientes adicionales de agua que entran y aportan al caudal medido en esa desembocadura. Dos entran por encima del cruce ferroviario y la otra, el arroyo Guenchupan, entra justo aguas abajo de la desembocadura del cañón. De los $2\text{m}^3/\text{s}$ de la medición tomada en la zona de Pampa del Toro, se atribuye $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ a los dos cursos superiores, mientras que el $0,5$ restante correspondería al curso inferior. Podemos decir con seguridad que las mediciones anteriores representan no más del 30% de la descarga anual promedio. Por lo que es razonable asumir que $7,5\text{m}^3/\text{s}$ es la descarga anual promedio (módulo) para considerar el proyecto superior y $5\text{m}^3/\text{s}$ el flujo anual promedio para la inferior.

Con referencia al **primer proyecto**, en el caso de que no haya reserva, el flujo mínimo de los dos cursos de agua superiores solo será de $1,5\text{m}^3/\text{s}$. El dique podría tener un largo máximo de 60 m y 45 m de altura máxima. Por lo tanto, la potencia desarrollada podría ser de:

$1,5 \times 45 / 75 = 900 \text{ HP}$ o 675 HP efectivos, como mínimo.

El **segundo proyecto** consiste en un dique de 50m de altura y 300m de longitud máxima en el lugar mencionado, cuya elevación del pie de la presa será de 972 metros sobre el nivel del mar. Se podría crear un reservorio de $2,5 \text{ km}^2$ de superficie con una capacidad de $61.875.000\text{m}^3$. El agua se llevará por un acueducto hacia el Paso Villegas cerca de la ya mencionada confluencia con el río Manso, a una distancia de 11km que implica el aprovechamiento de una caída de 486m.⁴⁴

Asumiendo que durante cuatro meses del año el flujo es mínimo, o sea $2,3\text{m}^3/\text{s}$, fluirían al reservorio durante ese tiempo $23.846.400\text{m}^3$. Restando el 10% debido a la evaporación resultarían $21.461.760 \text{ m}^3$. El uso, durante ese mismo período, requeriría de $51.840.000\text{m}^3$ dejando en el reservorio $3.847.500\text{m}^3$. Sin embargo, si se asume que el reservorio estaría lleno al comienzo de su operación, al finalizar el período de cuatro meses llegaría a contener $55.687.500\text{m}^3 - (21.461.760 + 3.847.500) = 25.309.260\text{m}^3$.

Si se supone que durante los ocho meses restantes el flujo promedio fuera de $7,5\text{m}^3/\text{s}$, tomaría dos meses llevar al reservorio los restantes $36.565.740\text{m}^3$ necesarios para llenarlo. Durante el período de ocho meses la cantidad utilizada a un caudal de $5\text{m}^3/\text{s}$ sería de $103.680.000\text{m}^3$. Eso, menos la

⁴⁴ **Nota de los editores:** relacionar con que el nivel del embalse se encuentra a la altura del comienzo de los 23km del cañón del cauce estudiado, en el comienzo de la Pampa del Toro.

cantidad que ya se encuentra en el reservorio, da $78.370.740\text{m}^3$, cifra que se debe obtener para lograr un flujo de $5\text{m}^3/\text{s}$ durante la temporada caudales altos. El flujo del río, sin embargo, que alcanza durante ese período una tasa media de $7,55\text{m}^3/\text{s}$, da un total de $155.595.000\text{m}^3$. De esta cantidad se requieren $36.565.740\text{m}^3$ para llenar el reservorio y $78.370.740\text{m}^3$ para ser utilizados. Por ello, $155.595.000 - (36.565.740 + 78.370.740) = 38.370.260\text{m}^3$ equivale a la cantidad no utilizada durante seis meses después de que se ha llenado el embalse. Durante este período este flujo se añadirá al flujo ya mencionado del dique inferior. El mismo representa un caudal promedio de $2,5\text{m}^3/\text{s}$ con un mínimo de por lo menos $1\text{m}^3/\text{s}$. Esto, sumado al caudal mínimo mencionado anteriormente para el otro proyecto, llevará su caudal mínimo total durante este período a $2,5\text{m}^3/\text{s}$ por lo que se podrán desarrollar o se desarrollará durante ese período $2,5 \times 45/75 = 1.650$ HP o 1.242 HP reales.

Cálculo del tamaño de la tubería para descargar 5m^3 por segundo, cuyo diámetro podrá ser de:

$$D = 0,479 \frac{(f \times l \times q^2 / 5)}{h} \text{ donde}$$

$$f = 0,01, l = 11.000 \text{ m}, = 36.089 \text{ pies}, = 5 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$176 \text{ pies}^3 \text{ por segundo y } h = 486 \text{ m} = 1.524,5 \text{ pies.}$$

Entonces

$$D = \frac{(11.178,928)}{594,5} / 5 \times 0,479 = (7.010,9) \times 1/5 \times 0,479$$

$$\log. D = 1/5 \log. 7.010,9 + \log. 0,479 - 0,4494$$

$$D = 2,81 \text{ pies} = 34''$$

Sería necesario, entonces, utilizar la tubería estándar de 36 pulgadas. Los HP generados en estas condiciones serían $5 \times 486/75 = 32.400$ HP brutos o 24.300 HP reales.

3 - Río Foyel: **6.930 HP [5,17 Mw]**

El ingeniero Luegenbuhl⁴⁵ afirmó con respecto a la potencia hidráulica del río Foyel:

“Este río se ha relevado a lo largo de unos 15 km., casi desde sus nacientes. Corre a lo largo de un cañadón angosto y tiene una pendiente de unos 15 metros por kilómetro. En dos sitios el río atraviesa cañadones estrechos que son apropiados para la construcción de un dique. La construcción de un dique de 100 metros de altura en el punto ubicado a mayor altitud permitiría

⁴⁵ **Nota de los editores:** El nombre del ingeniero, “Luegenbuhl”, está agregado a mano por Bailey Willis.

la formación de un reservorio de unas 300 o 350 hectáreas. Según la medición realizada el 18 de marzo de 1913, el río descarga 5 m³/seg, lo que representa 66HP por metro de pendiente o 48HP reales por metro de pendiente.”

El punto a mayor altitud está ubicado a unos 800 metros por encima del lugar donde la línea férrea propuesta ingresa al cañadón del río Foyel. La construcción de un dique de 100 metros de altura en este sitio tendría una longitud máxima de unos 260 metros y su base se elevaría a 820 metros sobre el nivel del mar. La ubicación más conveniente para la central eléctrica es la boca del cañadón, unos 400 metros aguas abajo del dique. Una tubería de 20” llevaría el agua desde el dique hasta la central eléctrica. Los HP reales mínimos generados serían $110 \times 48 = 5.280\text{HP}$.

El punto a menor altitud es el lugar donde la línea férrea propuesta cruza el río en el kilómetro 182,5. El sitio permite la construcción de un dique de 30 metros de altura con un ancho máximo de 60 metros. El caudal mínimo estimado en este punto de 5,5 m³/s, los que con un salto de 30 metros generaría:

$$\frac{5,5 \times 30}{75} = 2.200 \text{ HP o } 1.650 \text{ HP reales}$$

75

4 - Río Quemquemtreu: sin cálculo de potencia

Si bien no se han realizado estudios sobre el valle del río Quemquemtreu, hay un lugar apropiado para construir un dique de unos 50 o 60 metros de altura en los cañadones estrechos ubicados a unos tres kilómetros aguas arriba de la desembocadura del arroyo Los Repollos. La cuenca ubicada antes de ese sitio parece bastante amplia y sin dudas podría embalsar una cantidad considerable de agua. Según mediciones realizadas por J. R. Pemberton en abril de 1913, el caudal del río inmediatamente antes de la desembocadura era de 1,5 m³/seg. El río traía poco caudal debido a la medición en la época de verano.

5 - Río Azul: 9.300 HP [6,94 Mw]

El ingeniero Luegenbuhl comenta, sobre el río Azul, lo que se detalla a continuación:

“El río Azul fue relevado a lo largo de una extensión de unos cinco kilómetros desde el lago Puelo hacia el norte. Desde el sitio donde el Valle Nuevo comienza a ensancharse, hay una pendiente de solo cuatro metros por kilómetro. En este lugar, mediante la construcción del dique correcto, se podría formar un reservorio de entre 400 y 500 hectáreas. El caudal en ese lugar es de 10 m³/seg., lo que generaría 133HP brutos o 93 HP reales por metro de pendiente.”

“Un kilómetro aguas abajo de este lugar ingresa un curso de agua tributario que lleva 3,3m³/seg., luego el Quemquemtreu, con 3,5 m³/seg., y dos kilómetros aguas abajo ingresa el último tributario, con 2,9 m³/seg. De esa manera llega al lago Puelo con un caudal de casi 20 m³/seg. La descarga fue medida el 17 de abril de 1913, y el río tiene un caudal algo elevado.”

En conclusión, en el único sitio que se mencionó como apropiado para la ubicación de un embalse, con un dique de 100 metros de altura se podría generar un mínimo de $100 \times 93 = 9.300$ HP.

6 - Río Manso: sin cálculo de potencia

No se encontró un lugar para el dique en río Manso inferior. El ingeniero Luegenbuhl midió el caudal del río el 19 de marzo de 1913 en la desembocadura en el lago Steffen y dio como resultado 38 m³/seg.

7 - Lago Epuyén: 8.333 HP [6,21 Mw]

El lago Epuyén está ubicado a una legua al sur del Hoyo de Epuyén a 42° 10' de latitud sur y a 71° 30' de longitud oeste. El lago con forma arqueada tiene una orientación aproximada NO-SE, una extensión máxima de 12 km y un ancho promedio de 1,5 km. Irriga un área de la región de alta montaña de aproximadamente 250km cuadrados, más ancho en su parte noroeste estrechándose gradualmente en la parte sudeste donde desemboca en el río Epuyén. Es un embalse natural de almacenamiento de agua. La corriente fluye con dirección hacia el este desde el lago por una distancia de 2km. El río Epuyén desvía su dirección abruptamente hacia el noroeste y desemboca en El Hoyo de Epuyén, a una distancia de 17km, donde cambia la dirección hacia el sudoeste, para desembocar en el lago Puelo, a una distancia de 12km de El Hoyo. Dos kilómetros antes del punto de desembocadura en el lago Puelo, el río corre a una distancia de solo 3km del extremo noroeste del lago Epuyén, donde se separa por una alta divisoria de aguas. Este punto está a 125m por debajo de la elevación del lago. Si se embalsara el río en la desembocadura del lago a una altura tal que permita guardar el suministro de agua de un año, ésta estaría disponible para la generación de energía mediante un total de suministro que ha sido calculado con un caudal aproximado de 5m³/seg. Esto permitiría el aprovechamiento de un salto con una altura de 125 metros.

El cálculo de 5m³/seg se basó en la medición realizada en la desembocadura del lago en el mes de abril, que es prácticamente la mínima, la que dio como resultado 2m³/seg. El hecho es que este resultado que se obtuvo a fines de un verano muy seco y antes del comienzo de la época de lluvias en otoño, implica que se considere a este resultado aproximado como de carácter estimativo.

Esta cantidad de agua, con una caída de una altura de 125m, daría el siguiente potencial:

$$\frac{5 \times 125}{75} = 8.333 \text{ HP}$$

Este caudal se podría utilizar si se construye un túnel, por debajo de la superficie, de 1,5km, desde el nivel del lago en el extremo noroeste, desde el paso que separa el lago del valle inferior del río Epuyén, hasta un punto de igual elevación que la del mencionado lago, al otro lado de la divisoria de aguas, desde donde se podría extraer el agua por un acueducto, a una distancia de 1,5km, hacia la planta hidroeléctrica (central) ubicada cerca de la desembocadura del río.

La central hidroeléctrica se encontraría a una legua medida desde la vía del ferrocarril, lo que implica un importante factor favorable para la transmisión de electricidad, habida cuenta de que las pérdidas se incrementan de manera considerable con el aumento de la extensión de las líneas de transmisión.

8 - Lago Menéndez: 2.800 HP [2,09 Mw]

La desembocadura del lago Menéndez está ubicada a 42° 44' de latitud sur y a 71° 45' de longitud oeste. El lago ocupa un área de algunos 500km cuadrados de la región de la alta montaña donde las precipitaciones son intensas por lo que el caudal en la desembocadura, que se midió en el mes de marzo en 1913, mostró que desde el lago a través de un suelo bajo y llano, existe el cauce de un arroyo que desemboca en el río Futaleufú a una distancia de 800 metros desde el lugar del desagüe del lago. La pendiente entre el lago y la confluencia de los dos arroyos alcanza los 5 metros. Técnicamente resulta posible aumentar el nivel del lago⁴⁶ en dos metros si se construye un dique de esa altura en la desembocadura del lago. Si se construyese ese dique y se llevase el agua por una tubería hacia la unión del arroyo con el río Futaleufú, donde se instalaría una central hidroeléctrica, se puede obtener una altura de salto de 7m, el cual, con un caudal de 30m³ por segundo, generaría:

$$\frac{7 \times 30}{75} = 2.800 \text{ HP}$$

La ubicación de la planta hidroeléctrica estaría dentro de los 800 metros de la línea ferroviaria sugerida. No obstante, la poca capacidad de energía, la facilidad y la economía en la construcción y la corta distancia de la transmisión, hacen que sea altamente recomendable.

⁴⁶ **Nota de los editores:** Este dato, con los conocimientos actuales en materia de geología, geomorfología, preservación del paisaje y ecología acuática hacen totalmente inviable este proyecto.

9 - Lago Kruger: 66.700 HP [49,74 Mw]

A una corta distancia de la desembocadura del lago Kruger, a 42° 52' de latitud sur y 71° 45' de longitud oeste, el río Futaleufú fluye por una serie de pequeños cañadones rocosos que no admitirían la construcción de un embalse de más de 10 metros de altura. Sin embargo, si se construyera un embalse de esta altura en el primer cañadón, a 1,5km del lago Kruger, y si se transportase el agua desde allí mediante un acueducto por una distancia de 3km a un punto más allá de los rápidos, se obtendría una caída adicional de 40m, y así se lograría una altura total de 50m. En este punto se encuentra también un buen sitio para una central generadora de energía.

El caudal del río en la desembocadura del lago fue de 70 metros cúbicos por segundo en el mes de marzo de 1913. El caudal promedio anual resultó de 100 metros cúbicos por segundo. En consecuencia, en este punto se entregaría a las turbinas la energía hídrica suficiente como para generar:

$$\frac{50 \times 100}{75} = 66.700 \text{ HP}$$

Una línea de transmisión de 10km de longitud desde la alta cordillera que separa al río Futaleufú de la cuenca inferior del lago Futalaufquen llevaría la energía eléctrica a la línea ferroviaria. En este sitio se desarrollaría la suficiente energía para operar toda la vía férrea durante varios años pero, debido a los demás sitios que se encuentran a lo largo de la misma y en los que se producirían pequeñas pérdidas de transmisión, no es aconsejable utilizar este sitio con esa idea en mente. Más bien la energía podría ser utilizada para alimentar la línea férrea según necesidad y, el sobrante, podría ser distribuido a zonas de de diversas producciones ubicadas en los alrededores.

10 - Lago Situación: 160.000 HP [119,31 Mw]

El lago Situación⁴⁷, ubicado a 43° 05' de latitud sur y 71° 40' de longitud oeste, es un reservorio natural excepcional. Una vez que se aleja del lago, en los primeros 1,5 km., el río Futaleufú presenta una caída pronunciada hacia un profundo y angosto cañadón con una pendiente de 50m en los 1500m aludidos. Mediante la construcción de un embalse simple en la desembocadura sur del lago sería posible subir el nivel unos 10m. Si se trasladara el agua por un acueducto al extremo más bajo del cañadón, llegaría a las turbinas mediante un salto de 60m. El caudal en la desembocadura del lago era de 120 metros cúbicos por segundo en el mes de

⁴⁷ El lago Situación pasó a constituir el lago de agua embalsada que lleva el nombre Amutui Quimey y que, junto a los lagos 1, 2 y 3 adoptó el citado nombre cuando se construyó la presa de Futaleufú.

abril de 1913 y el caudal promedio anual resultó de 200m^3 por segundo. De esta manera, resultaría en la enorme suma de:

$$\frac{200 \times 60}{75} = 160.000 \text{ HP}$$

75

de abastecimiento para obtener la energía hídrica necesaria para ser convertida en energía eléctrica.⁴⁸

En conclusión, la cifra aproximada de energía hídrica disponible para desarrollar centrales de energía eléctrica que podrían construirse en lugares propicios, tanto para la transmisión directa de energía al tendido eléctrico de la línea férrea como para alcanzar propósitos productivos, en el espacio que media entre el nacimiento del río Limay y la colonia 16 de octubre, es de un total de 359.038 HP.⁴⁹

De esta manera se evidencia que, considerando solamente el abastecimiento de energía, una vía eléctrica se adaptaría notablemente bien a la región, tanto que sobre este hecho parece acertado afirmar que es posible descartar del proyecto la idea de una vía a vapor. Sin embargo podemos afirmar que existen otros argumentos importantes a favor de una línea eléctrica: 1) Protección de los bosques que ya han sufrido a causa de los incendios; 2) el marcado gradiente del río Foyel y el arroyo Los Repollos prácticamente prohíbe la implementación de una vía a vapor mientras que es totalmente favorable para el ferrocarril eléctrico; 3) la experiencia ha demostrado que los ferrocarriles eléctricos son más baratos para su construcción y equipamiento y que, en regiones donde los combustibles son escasos y la energía hídrica está disponible y es abundante, son más baratos hasta llegar

⁴⁸ **Nota de los editores:** Lamentablemente, la empresa del Estado Nacional Agua y Energía Eléctrica aprovechó la idea de quién firma este informe, B. W. Lewis, avalada por el Jefe de la Comisión de Estudios Hidrológicos Bailey Willis, no solo para construir una presa en el desagüe del lago Situación con una elevación del nivel del lago de muchos más que los 10m propuestos por el Ing. Pemberton.

Nota de los editores: En la época que se escribió este texto el nivel medio del ex lago Situación se encontraba en 380 m.s.n.m., en tanto que el actual embalse del complejo hidroeléctrico Futaleufú se sitúa en torno a 485 m.s.n.m. Por un criterio muy equivocado de AyEE se construyó una obra faraónica de la cual todavía se sufren los problemas ambientales derivados de un mal manejo del ambiente y la pérdida del recurso paisajístico que dependía de la existencia no solo del lago Situación, sino también de la existencia de los lagos 1, 2 y 3. Era una época en que no se podía pensar en otra cosa que en el “efecto Asuán” o “El Chocón”. La solución técnica adecuada hubiese sido una presa en el citado desagüe y más presas hacia aguas arriba, mediante el aprovechamiento de la pendiente del río.

⁴⁹ Nota de W. B. Lewis: La discusión de los puntos II., III., V. y VI. se basa en las notas de las observaciones realizadas por el Ingeniero Otto Luegenbuhl, y la de las puntos IV., VII., VIII., IX. y X. en las notas del Ingeniero J. R. Pemberton, ambos de la Comisión de Estudios Hidrológicos.

al momento de la operación. Ese bajo costo compensa el costo extra que implica el mantenimiento de la vía férrea eléctrica.

Proyectos de ferrocarriles y líneas ferroviarias existentes

En relación a esto, en toda Europa y en América, la implementación de los ferrocarriles eléctricos está aumentando rápidamente, tanto que muchas líneas que antes utilizaban vapor ahora están siendo electrificadas. Las líneas férreas donde las condiciones son similares a las de esta región están siendo construidas o están en marcha ahora en Austria, Suiza, Alemania, Italia y los Estados Unidos. En Sudamérica Brasil está construyendo líneas similares, Chile está contemplando la electrificación de las líneas que unen de Valparaíso y Santiago y desde Las Vegas (región de Valparaíso) a Los Andes. También Argentina está considerando la electrificación de varias líneas de la provincia de Buenos Aires y está prácticamente asegurada su realización en un futuro cercano.

La siguiente lista, que proviene del Boletín Oficial de Chile y habla sobre la “Electrificación de las Líneas Valparaíso-Santiago-Las Vegas-Los Andes”, consigna ejemplos europeos de aquellas líneas férreas cuyo carácter es análogo a las que se contemplan en el presente proyecto (Bariloche - Colonia 16 de Octubre). Todas las vías férreas que figuran están destinadas tanto para transporte de carga como para transporte de pasajeros. Los nueve trayectos ferroviarios aludidos son:

(1)Murnau-Oberammergau. Inauguración del servicio a comienzos del año 1905, largo de la línea 23km, trocha 1,435m. Corriente monofásica de 6000 voltios, 16 períodos, 2 locomotoras y 4 vagones, con un total de 1350 HP. Peso de los trenes 120 toneladas, gradiente 3%.

(2)Maizieres - St. Marie (Lothringen). Inauguración del servicio en el año 1906, largo de la línea 14km, trocha 1m. Corriente continua de 2000 voltios, 3 locomotoras con un total de 1920 HP. Peso de los trenes 120 toneladas, gradiente 3%.

(3)St. Polten - Mariazell. (Gobierno de Austria). Inauguración del servicio en el año 1910, largo de la línea 106km, trocha 1,435m. Corriente monofásica de 6.600 voltios, 25 períodos, 13 locomotoras con un total de 7.000 HP. Peso de los trenes 250 toneladas, gradiente 2,5%.

(4)Weisenthalbahn Basel - Schopfheim. (Gobierno de Baden). En construcción, largo de la línea 60 km., trocha 1,35m. Corriente monofásica de 10.000 voltios, 15 períodos, 10 locomotoras, con un total de 12.000 HP. Peso de los trenes 280 toneladas, gradiente 2%.

(5)Spiez - Frutinguen. (Lotchbergbahn de Berna, Sociedad Alpina Rail Roads). Inauguración del servicio en el año 1910, largo de la línea en la primera etapa de instalación 20km, trocha 1,435m. Corriente monofásica de

15.000 voltios, 3 vagones, 3 locomotoras con un total de 7.800 HP. Peso de los trenes 250 toneladas, gradiente 2,7%.

(6) Budapest - Waitzen - Godollo. (Hungría). Inauguración del servicio en el año 1910, largo de la línea 58km, trocha 1,435m. Corriente monofásica de 10.000 voltios, 15 períodos, 11 vagones, 4 locomotoras de un total de 8.300 HP. Peso de los trenes 160 toneladas, gradiente 1,5%.

(7) Kiruna - Riksgransen. (Ofotenbahn del Gobierno Suizo). En construcción, largo de la línea 130km, trocha 1,435m. Corriente monofásica de 15.000 voltios, 15 períodos, 28 locomotoras con un total de 42.000 HP. Peso de los trenes 2.050 toneladas, gradiente 1%.

(8) Magdberg - Halle, Leipzig. (Prusia). Inauguración del servicio en solo una parte de la línea (Dessau - Bitterfeld) con un largo de 35km en el año 1910. Largo total de la línea 150 km. Trocha 1,435m. Corriente monofásica de 10.000 voltios, 15 períodos, 3 locomotoras con un total de 3.300 HP. Peso de los trenes 350 toneladas, gradiente 1%.

(9) Breslau - Gornitz - Lamban - Königszelt. (Prusia). En preparación. Largo de la línea 250 km, trocha 1,435m, corriente monofásica de 10.000 voltios, 15 períodos.

Nota: Las líneas números 1, 3, 4, 5 y 7 producen electricidad mediante la fuerza hidráulica.

La práctica y la experiencia han demostrado que el sistema más satisfactorio en el servicio de línea eléctrica troncal es el de la corriente monofásica alterna con transmisión de tercer riel. Este es el tipo que se recomienda para la línea que se está estudiando. Esto, sin embargo, debería ser suplementado en las estaciones con carros para evitar el peligro del tercer riel expuesto a las personas y los animales que crucen las vías en estos puntos. En todos los otros puntos el tercer riel debe estar vigilado por guardias.

En la medida de que solo se ha podido compilar y tabular muy poca información sobre el costo del servicio de líneas férreas troncales eléctricas, es difícil realizar un cálculo general sobre el equipamiento de esta línea por kilómetro. En los Estados Unidos, donde se ha compilado más información, las cifras recabadas indican que el costo promedio en ese país es de 18.000 dólares oro estadounidense por kilómetro para la construcción y el equipamiento. De esta cantidad alrededor del 55% es el costo de la construcción, y el 45% es el costo del equipamiento, es decir, U\$S 9.900 para la construcción y U\$S 8.100 para el equipamiento, el cual incluye la central eléctrica, los edificios, las sub-estaciones, las líneas de transmisión, las oficinas, los talleres, las herramientas, los sistemas de bloqueo de señales, los vagones, las locomotoras equipadas, los aparatos de iluminación y energía, los sistemas de suministros, accidentes, contingencias, seguros, administración, ingeniería, etc.

Un cálculo informado del costo aproximado de la construcción y el equipamiento de una línea semejante en Argentina solo puede realizarse luego de analizar con mayor detalle la línea, las fuentes de energía, las posibles líneas de transmisión, del costo de la construcción de usinas y su equipamiento, y del costo de vagones eléctricos y locomotoras con sus correspondientes accesorios; y un análisis tan detallado no pudo realizarse por el escaso tiempo del que disponían las dos comisiones que realizaron este estudio.⁵⁰

COSTOS ESTIMADOS DE VARIAS PROPUESTAS LÍNEAS DE FERROCARRIL

LINE	LONGITUD (km)	COSTO POR KM \$ °/S	COSTO TOTAL \$ °/S
1 Huanu Luan- Bariloche	180,816	37.307,10	6.745.721
2 Marilaufquen- Fofocahuel	186,631	24.000,00	4.479.144
3 Fofocahuel- Esquel	143,500	24.000,00	3.444.000
4 Pilcaniyeu- Esquel	195,000	35.000,00	6.825.000
2 + 3 Marilaufquen- Esquel	330,121	24.000,00	7.922.904
3 + 4 Pilcaniyeu- Esquel	338,500	30.337,00	10.269.075
5 Bariloche- Esquel	313,600	40.092,00	12.573.073

Fuentes:

1° Informe del Ingeniero Jacobacci

2° Tomado de la pagina 72 de la memoria del Ministerio de Obras Públicas junio 1912- mayo 1913

3° Estimación de W.B.Lewis

5° Estimación de W.B.Lewis

⁵⁰ **Nota de los editores:** El presente informe sobre los ferrocarriles está firmado por W.B. Lewis, Ingeniero-Topógrafo. Posteriormente fue revisado por Bailey Willis y sus observaciones han sido incorporadas a este informe.

Al estudiar en detalle los datos de las tablas, el lector encontrará que algunas cifras no coinciden exactamente entre tablas donde se las reitera. En estos casos, los datos originales fueron verificados pero no resultan de un procedimiento de cálculo que pueda ser reconstruido, motivo por el cual se ha respetado exactamente el contenido original. En otros casos, para los que efectivamente se pudo corroborar de forma inequívoca el procedimiento de cálculo y su correspondencia entre distintas tablas, los errores encontrados en el original fueron corregidos conforme al resultado correcto del cálculo. Dichas tareas fueron realizadas en un programa informático de planillas de cálculo a los efectos de garantizar la exactitud de la tarea. Los errores, mínimos, que han surgido de la revisión realizada a los efectos de la publicación, son naturalmente esperables. Provienden, por un lado, de documentos que eran borradores que ahora han tomado forma de libro. Por otro, debido a que no existían en 1915 planillas de cálculo y calculadoras mecánicas ni electrónicas. En ese sentido debe remarcarse que es admirable la dominante precisión que registran todos los documentos.

PRESUP. COMPARATIVO DEL COSTO POR KM DE LOS TRAZADOS
HUANU LUAN A BARILOCHE Y BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE

DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	COSTO \$ °/S POR KILÓMETRO	
	HUANU LUAN- BARILOCHE	BARILOCHE – 16 DE OCTUBRE
Limpieza de la vía	88,00	141,15
Movimiento de tierra	13.453,15	10.814,85
Vía permanente (Riel 31 kg)	10.163,92	11.523,95
Obras de arte	4.909,62	6.676,77
Edificios y accesorios	935,81	2.275,19
Telégrafo	181,50	200,00
Provisión de agua	281,57	592,15
Alambrado y pasos a nivel	111,51	174,62
Tren rodante	3.355,96	3.500,00
Conservación de las obras	423,50	466,00
Largo del trazado. Kilómetros	180.880,00	313.600,00

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
DIVISIÓN DEL TRAZADO EN SECCIONES

SECCIÓN N°	LOCALIDAD	KM A KM	LARGO KMS.
I	Bariloche a L. Gutiérrez	0 a 12,5	12,500
II	Lago Gutiérrez	12,5 a 28,0	15,500
III	Lago Mascardi	28,0 a 39,5	11,500
IV	Lago Guillermo	39,5 a 47,0	7,500
V	L. Guillermo a R. Villegas	47,0 a 58,6	11,600
VI	Río Villegas	58,6 a 67,9	9,300
VII	Río Villegas a río Foyel	67,9 a 78,9	9,000
VIII	Río Foyel	78,9 a 89,4	12,500
IX	R. Foyel a Arr. Repollos	89,4 a 91,9	2,500
X	Arroyo Repollos	91,9 a 108,9	17,000
XI	R. Quemquemtreu a Bolsón	108,9 a 114,9	6,000
XII	El Bolsón	114,9 a 125,9	12,000
XIII	Hoyo de Epuyén	125,9 a 154,9	28,000
XIV	Arroyo Epuyén	154,9 a 180,9	26,000
XV	Río Blanco	180,9 a 205,1	24,100
XVI	Río Futaleufú	205,1 a 216,6	11,600
XVII	Lago Rivadavia	216,6 a 230,6	14,000
XVIII	L. Rivadavia a L. Las Juntas	230,6 a 236,6	6,000
XIX	L. Las Juntas a L. Futalaufquen	236,6 a 244,6	8,000
XX	L. Futalaufquen	244,6 a 269,6	25,000
XXI	L. Futalaufquen a R. Percey	269,6 a 297,1	27,500
XXII	Arroyo Esquel	297,1 a 313,6	16,500

Total Kilómetros: 313,600

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
 DATOS CARACTERÍSTICOS DEL TRAZADO

INDICACIÓN	UNIDAD	CANTIDADES
Largo del trazado	Kms.	313,600
Declive máximo	‰	27
Subida Total	mts	1.309
Bajada Total	mts	1.514
Subida y Bajada	mts	2.283
Desnivel por km.	mts	9,0
Desnivel terminal	mts	205
Terraplén	m ³	3.117.238
Desmante	m ³	2.453.485
Movimiento total	m ³	5.570.723
Terraplén por km.	m ³	9.940
Desmante por km.	m ³	7.823
Movimiento total por km.	m ³	17.763
Caños de 0.6 m	No.	69
Caños de 0.6 m	mts	180
Caños de 1 cm	No.	38
Caños de 1 cm	mts	554
Alcantarillado	No.	13
Puentes	No.	40
Puentes	mts	1.095
Túneles	No.	8
Túneles	mts	1.300

Terraplenes total = 2.665.569 m³
Balasto Total = 460.575 “
Balasto por Km = 1.469 “

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
 PRESUPUESTO GENERAL DEL TRAZADO

DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	COSTO TOTAL \$ o/s	COSTO POR KM. % o/s
Limpieza de la vía	44.265,50	141,50
Movimiento de tierra	3.391.537,34	10.814,85
Vía permanente (riel 31kg)	3.613.912,80	11.523,95
Obras de arte	2.093.833,50	6.676,77
Edificios y accesorios	713.500,00	2.275,19
Telégrafo	62.720,00	200,00
Provisión de agua	185.700,00	592,15
Alambrado y pasos a nivel	54.759,80	174,52
Tren rodante	1.097.800,00	3.500,00
Conservación de las obras	146.137,60	466,00
Sumas	11.404.166,54	
Imprevistos 5%	570.198,48	1.818,24
Sumas	11.974.365,02	
Dirección o inspección 5%	598.708,40	1.909,15

Costo total	12.573.073,42	
Largo del trazado. Kms	313.600,00	
Costo por kilómetro \$o/s		
		40,092.07

Observación: en este presupuesto el costo de la estructura atirantada en el extremo de nivel más bajo de Pampa del Toro y la construcción en el cruce del río Villegas se calculó en \$300.000,00.- y se imputa en "Obras de arte". Es solo un estimativo ya que no se ha calculado ninguna de las construcciones.

MOVIMIENTO DE TIERRA (Por secciones)

Sec.	Terraplén total m ³	Desmorte total m ³	Movimiento total m ³	Terraplén por km. m ³	Desmorte por km. m ³	Movimiento por km. m ³
1	160.665	138.227	298.892	12.853	11.058	23.911
2	152.672	93.688	246.360	9.850	6.044	15.894
3	126.037	276.797	402.834	10.960	24.069	35.029
4	109.325	44.221	150.546	14.578	5.896	20.473
5	208.521	205.118	413.639	17.976	17.682	35.659
6	78.194	159.749	237.941	8.407	17.177	25.584
7	29.771	24.875	54.656	3.308	2.764	6.072
8	289.525	180.593	470.112	23.162	14.447	37.609
9	6.487	8.994	15.481	2.595	3.598	6.193
10	94.002	66.505	160.507	5.529	3.912	9.441
11	22.856	4.756	27.612	3.809	793	4.602
12	159.287	49.575	208.862	13.274	4.131	17.405
13	355.467	156.408	511.875	12.695	5.586	18.281
14	161.784	147.518	309.302	6.222	5.673	11.895
15	130.147	111.517	241.664	5.404	4.627	10.031
16	107.241	131.712	238.953	9.245	11.354	20.599
17	59.956	33.503	93.459	4.283	2.393	6.675
18	29.987	94.615	124.602	4.998	15.769	20.767
19	72.450	35.475	107.925	9.056	4.434	13.490
20	157.290	42.019	199.309	6.291	1.681	7.972
21	433.430	392.325	825.755	15.761	14.266	30.027
22	148.641	58.295	230.441	9.009	3.533	12.542
Totales	3.093.735	2.456.485	5.570.727	9.512	8.222	17.734

COSTO DEL MOVIMIENTO DE TIERRA (Por Secciones)

SECCIÓN	MOVIMIENTO POR KILÓMETRO (m ³)	COSTO TOTAL \$ °/S	COSTO POR KILÓMETRO \$ °/S
1	23.911	152.005	12.160
2	15.894	163.358	10.539
3	35.029	238.801	20.765
4	20.474	76.969	10.263
5	35.659	306.922	26.453
6	25.584	272.234	29.272
7	6.072	29.625	3.292
8	37.609	235.010	18.801
9	6.193	8.767	3.507
10	9.441	83.387	4.905
11	4.602	13.354	2.226
12	17.405	97.680	8.140
13	18.281	251.178	8.971
14	11.895	192.790	7.415
15	10.028	127.640	5.296
16	20.599	131.383	11.326
17	6.675	87.113	6.222
18	20.767	199.504	33.251
19	13.490	108.645	13.581
20	7.972	94.673	3.787
21	30.027	426.536	15.146
22	12.542	104.049	6.756
	17.734	3.401.623	11.909

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
 COSTO DEL TRAZADO POR SECCIONES

SECCIÓN	LARGO KMS	COSTO PARCIAL	IMPREVISTOS 5%	DIRECCIÓN 5%	COSTO TOTAL \$°/S	COSTO POR KM.		
I	12,5	361.200,85	18.060,04	18.963,04	398.223,94	31.857,91		
II	15,5	447.297,76	22.364,89	23.483,13	493.145,78	31.815,86		
III	11,5	1.006.193,22	50.309,66	52.825,14	1.109.328,03	96.463,31		
IV	7,5	348.564,68	17.428,23	18.299,65	384.292,56	51.239,01		
V	11,6	515.160,75	25.758,04	27.045,94	567.964,73	48.962,48		
VI	9,3	1.211.267,65	60.563,38	63.591,55	1.335.422,58	143.593,83		
VII	9,0	204.930,63	10.246,53	10.758,86	225.936,02	25.104,00		
VIII	12,5	510.020,99	25.501,05	26.776,10	562.298,14	44.983,85		
IX	2,5	44.917,52	2.245,88	2.358,17	49.521,57	19.808,63		
X	17,0	432.279,67	21.613,98	22.694,68	476.588,34	28.034,61		
XI	6,0	113.196,18	5.659,81	5.942,80	124.798,79	20.799,80		
XII	12,0	704.768,18	35.238,41	37.000,33	777.006,92	64.750,58		
XIII	28,0	1.092.401,05	54.620,05	57.351,06	1.204.372,16	43.013,29		
XIV	26,0	624.519,76	31.225,99	32.787,29	688.533,04	26.482,04		
XV	24,1	566.007,43	28.300,37	29.715,39	624.023,19	25.893,08		
XVI	11,6	309.734,25	15.486,71	16.261,05	341.482,01	29.438,10		
XVII	14,0	334.035,35	16.701,77	17.536,86	368.273,97	26.305,28		
XVIII	6,0	332.057,00	16.602,85	17.432,99	366.092,84	61.015,47		
XIX	8,0	225.257,00	11.262,85	11.825,99	248.345,84	31.043,23		
XX	25,0	502.930,95	25.146,55	26.403,87	554.481,37	22.179,25		
XXI	27,5	919.383,77	45.969,19	48.267,65	1.013.620,61	36.858,93		
XXII	16,5	597.754,62	29.887,73	31.382,12	659.024,47	39.940,88		
	313,6	11.403.879,	26	570.193,96	598.703,66	12.572.776,8	8	43.162,88

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE Tabla de precios unitarios en el cálculo de costos de los distintos tipos de trabajos⁵¹

DESIGNACION DE LOS TRABAJOS	DESIGNACIÓN DE LA UNIDAD	PRECIO \$ ⁰ /S UNITARIO
LIMPIEZA DE LA VÍA	Kilómetros	90,00 a 300,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>		
<u>Vía general Terraplenes</u>	Metros ³	0,40
Desmonte 1 ^a	Metros ³	0,63
Desmonte 2 ^a	Metros ³	0,63
Desmonte 3 ^a	Metros ³	1,40
Desmonte 4 ^a	Metros ³	2,20
<u>En estaciones Terraplenes</u>	Metros ³	0,40
Desmonte 1 ^a y 2 ^a	Metros ³	0,63
<u>Balasto</u>		
<u>Vía general</u>	Metros ³	0,55
En estaciones	Metros ³	0,55
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u>		
<u>Vía general</u>	Kilómetros	10.186,00
Vías Auxiliares	Kilómetros	10.186,00
Cambios 1:8 y 1:10	Número	545,00
Semáforos	Número	330,00
Paragolpes	Número	330,00
Placas kilométricas	Número	1,75
<u>OBRAS DE ARTE</u>		
Caños de 0.6m	Metros	10,00
Caños de 1.0m	Metros	16,50
Alcantarillas de 2 metros luz	Número	1.800,00
Puentes metálicos de 10 metros	Número	5.000,00
Puentes metálicos de 20 metros	Número	9.000,00
Puentes metálicos de 30 metros	Número	13.000,00
Puentes metálicos de 40 metros	Número	18.000,00
Puentes metálicos de 50 metros	Número	24.000,00
Puentes metálicos de 60 metros	Número	27.000,00
Puentes metálicos de 100 metros	Número	50.000,00
Puentes metálicos de 150 metros	Número	75.000,00
Túneles hasta 200 metros, largo	Metros	660,00

⁵¹ **Nota de los editores:** En comentario manuscrito en el encabezado del original expresa: "Jacobacci + 10%".

Túneles mayores	Metros	880,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>		
Estaciones de 3ª clase	Número	16.500,00
Estaciones de 1ª clase	Número	100.000,00
TELÉGRAFO	Kilómetro	200,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>		
Estación de 3ª clase	Número	7.500,00
Estación de 1ª clase	Número	10.000,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>		
Alambrados	Kilómetro	665,00
Portones	Número	135,00
Portillos	Número	26,00
Guarda ganados a parrilla	Número	120,00
Pasos a nivel	Número	240,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>	Kilómetro	466,00

Nota:

El precio antes indicado representa, en términos generales, un aumento de 10% con respecto a los precios del estimativo para la Línea Huanuluan-Bariloche.

Para el cálculo del gasto de balasto se toma como base 1.350 metros cúbicos por kilómetro.

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)

PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO

<u>SECCIÓN I</u>			\$ % _s	\$ % _s	\$ % _s
Designación de los trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VIA</u>	Km	12,500	90,00	1.125,00	1.125,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
Vía general Terraplenes	m ³	156.290	0,40	62.516,00	
Desmorte 1a	m ³	138.227	0,63	87.083,00	
Desmorte 4a	m ³	-----	2,20	-----	
<u>En estaciones</u>					
Terraplenes	m ³	-----	0,40	-----	
Desmontes 1a	m ³	-----	0,63	-----	
<u>Balasto</u>					
Vía general	m ³	4.375	0,55	2.406,25	
En estaciones	m ³	-----	0,55	-----	152.005,25
<u>VIA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u> Vía general	Km	12,500	10.186,00	127.325,00	
Vías auxiliares	Km	1,100	10.186,00	11.204,60	
cambios 1:10	No.	1	545,00	545,00	
Semáforos	No.	1	330,00	330,00	
Paragolpes	No.	1	330,00	330,00	
Placas kilométricas	No.	12	1,75	21,00	139.755,60
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	-----	10,00	-----	
Caños de 1.0m	m	-----	16,50	-----	
alcantarillas de 3m	No.	-----	1.800,00	-----	
Puentes metálicos 10m	No.	1	5.000,00	5.000,00	
Puentes metálicos 15m	No.	-----	7.000,00	-----	
Puentes metálicos 20m	No.	-----	9.000,00	-----	
Puentes metálicos 25m	No.	1	11.000,00	11.000,00	
Túneles de 150m	No.	-----	660,00	-----	
Túneles de 200m	No.	-----	660,00	-----	16.000,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3ª clase	No.	-----	16.500,00	-----	
Est. de 1ª clase	No.		100.000,00		
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	12,500	200,00	2.500,00	2.500,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3ª clase	No.	-----	7.500,00	-----	
Est. de 1ª clase	No.	-----	10.800,00	-----	

ALAMBRADOS Y PASOS <u>A NIVEL</u>					
Alambrados	Km	-----	665,00	-----	
Portones	No.	-----	135,00	-----	
Portillos	No.	-----	26,00	-----	
Guardaganados	No.	-----	120,00	-----	
Pasos a nivel	No.	1	240,00	240,00	240,00
<u>TREN RODANTE</u>	Km	12,500	3.500,00	43.750,00	43.750,00
<u>CONS. DE LAS OBRAS</u>	Km	12,500	466,00	5.825,00	5.825,00
					361.200,85
<u>Imprevistos 5 %</u>					18.060,04
<u>Dirección o inspección 5%</u>					18.963,04
<u>Costo total de kilómetros 12,500</u>					398.223,93
<u>Costo por Kilómetro 31.857,91</u>					31.857,91

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN II

Designación de los trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	Km	15.500	300,00	4.650,00	4.650,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
Vía general Terraplenes	m ³	120.362	0,40	48.144,80	
Desmante 1ª	m ³	66.666	0,63	41.999,58	
Desmante 4ª	m ³	27.022	2,20	59.448,40	
En estaciones Terraplenes	m ³	9.900	0,40	3.960,00	
Desmontes 1ª	m ³		0,63		
<u>Balasto</u>					
Vía general	m ³	20.925	0,55	11.508,75	
En estaciones	m ³	1.485	0,55	816,75	163.358,28
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u>					
Vía general	Km	15,500	10.186,00	157.883,00	
Vías auxiliares	Km	1,100	10.186,00	11.204,00	
cambios 1:10	No.	4	545,00	2.180,00	
Semáforos	No.	1	330,00	330,00	
Paragolpes	No.	1	330,00	330,00	
Placas kilométricas	No.	16	1,75	28,00	171.955,60
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	18	10,00	180,00	
Caños de 1.0m	m	39	16,50	643,50	
alcantarillas de 3m	No.	1	1.800,00	1.800,00	
Puentes metálicos 10m	No.	1	5.000,00	5.000,00	
Puentes metálicos 15m	No.		7.000,00		
Puentes metálicos 20m	No.	1	9.000,00	9.000,00	
Puentes metálicos 25m	No.		11.000,00		

Túneles de 150m	No. :m		660,00		
Túneles de 200m	No. :m		660,00		16.623,50
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	16.500,00	16.500,00	16.500,00
Est. de 1ª clase	No.		100.000,00		
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	15,500	200,00	3.100,00	3.100,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	7.500,00	7.500,00	7.500,00
Est. de 1ª clase	No.		10.800,00		
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>					
Alambrados	Km	2,369	665,00	1.575,38	
Portones	No.	2	135,00	270,00	
Portillos	No.	2	26,00	52,00	
Guarda ganados	No.	2	120,00	240,00	
Pasos a nivel	No.		240,00		2.137,38
<u>TREN RODANTE</u>	Km	15,500	3.500,00	54.250,00	54.250,00
<u>CONS. DE LAS OBRAS</u>	Km	15,500	466,00	7.223,00	7.223,00
Imprevistos 5 %					22.364,89
Dirección o inspección 5 %					23.483,13
Costo total de kilómetros 15,500					493.145,78
Costo por Kilómetro			31.815,85		

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN III

Designación de los trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	Km	11,500	300,00	3.450,00	3.450,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
<u>Vía general</u>					
Terraplenes	m ³	83.902	0,40	33.560,00	
Desmorte 1ª	m ³	253.015	0,63	159.399,45	
Desmorte 4ª	m ³	7.102	2,20	15.624,40	
<u>En estaciones</u>					
Terraplenes	m ³	23.100	0,40	9.240,00	
Desmontes 1ª	m ³	16.680	0,63	10.508,40	
<u>Balasto</u>					
<u>Vía general</u>					
Terraplenes	m ³	15.525	0,55	8.538,75	
En estaciones	m ³	3.510	0,55	1.930,50	238.801,50
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u>					
<u>Vía general</u>					
	Km	11,500	10.186,00	117.134,00	

Vías auxiliares	Km	3,600	10.186,00	36.669,60	
cambios 1:10	No.	12	545,00	6.540,00	
Semáforos	No.	3	330,00	990,00	
Paragolpes	No.	7	330,00	2.310,00	
Placas kilométricas	No.	11	1,75	19,25	163.667,85
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
Caños de 0.6m	m	84	10,00	840,00	
Caños de 1.0m	m	103	16,50	1.699,50	
alcantarillas de 3m	No.	-----	1.800,00	-----	
Puentes metálicos 10m	No.	3	5.000,00	15.000,00	
Puentes metálicos 15m	No.	-----	7.000,00	-----	
Puentes metálicos 20m	No.	-----	9.000,00	-----	
Puentes metálicos 25m	No.	-----	11.000,00	-----	
Túneles de 150m	No. :m	-----	660,00	-----	
Túneles de 200m	No. :m	3: 600	660,00	396.000,00	413.529,50
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	16.500,00	16.500,00	
Est. de 1ª clase	No.	1	100.000,00	100.000,00	116.500,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	11,500	200,00	2.300,00	2.300,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	7.500,00	7.500,00	
Est. de 1ª clase	No.	1	10.800,00	10.800,00	18.300,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>					
Alambrados	Km	4,378	665,00	2.911,37	
Portones	No.	4	135,00	540,00	
Portillos	No.	4	26,00	104,00	
Guarda ganados	No.	4	120,00	480,00	
Pasos a nivel	No.		240,00		4.035,37
<u>TREN RODANTE</u>	Km	11.500	3.500,00	40.250,00	40.250,00
<u>CONS. DE LAS OBRAS</u>					
	Km		466,00	5.359,00	5.359,00
Imprevistos 5 %					50.309,66
Dirección o inspección 5 %					52.825,14
Costo total de kilómetros 11,500					1.109.328,03
Costo por Kilómetro 96.463,31					

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
 PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
 SECCIÓN IV

Designación de los Trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	Km	7,500	300,00	2.250,00	2.250,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
<u>Vía general</u>					
Terraplenes	m ³	91.665	0,40	36.666,00	
Desmonte 1 ^a	m ³	30.060	0,63	18.937,80	
Desmonte 4 ^a	m ³	3.521	2,20	7.746,20	
<u>En estaciones</u>					
Terraplenes	m ³	6.050	0,40	2.420,00	
Desmontes 1 ^a	m ³	7.640	0,63	4.813,20	
<u>Balasto</u>					
Vía general	m ³	10.125	0,55	5.568,75	
En estaciones	m ³	1.485	0,55	816,75	76.968,70
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u> Vía general	Km	7,500	10.186,00	76.395,00	
Vías auxiliares	Km	1,100	10.186,00	11.204,60	
cambios 1:10	No.	4	545,00	2.180,00	
Semáforos	No.	1	330,00	330,00	
Paragolpes	No.	1	330,00	330,00	
Placas kilométricas	No.	8	1,75	14,00	90.453,60
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	52	10,00	520,00	
Caños de 1.0m	m	60	16,50	990,00	
alcantarillas de 3m	No.		1.800,00		
Puentes metálicos 10m	No.	1	5.000,00	5.000,00	
Puentes metálicos 15m	No.		7.000,00		
Puentes metálicos 20m	No.		9.000,00		
Puentes metálicos 25m	No.		11.000,00		
Túneles de 150m	No. :m	1: 150	660,00	99.000,00	
Túneles de 200m	No. :m		660,00		121.510,00
<u>EDIFICIOS Y</u>					

<u>ACCESORIOS</u>	No.	1	16.500,00	16.500,00	
Est. de 3ª clase					
Est. de 1ª clase	No.		100.000,00		16.500,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	7,500	200,00	1.500,00	1.500,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>	No.				
Est. de 3ª clase		1	7.500,00	7.500,00	7.500,00
Est. de 1ª clase	No.		10.800,00		
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>	Km				
Alambrados		2,369	665,00	1.575,38	
Portones	No.	2	135,00	270,00	
Portillos	No.	2	26,00	52,00	
Guarda ganados	No.	2	120,00	240,00	
Pasos a nivel	No.		240,00		2.137,38
<u>TREN RODANTE</u>	Km	7,500	3.500,00	26.250,00	26.250,00
<u>CONS. DE LAS OBRAS</u>	Km	7,500	466,00	3.495,00	3.495,00
Imprevistos 5 %					17.428,23
Dirección o inspección 5 %					18.299,65
Costo total de kilómetros 7,500					384.292,56
Costo por Kilómetro 51.239,10					

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
 PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN V

Designación de los trabajos	Unidad	Cant.	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	Km	11,600	90,00	1.044,00	1.044,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
<u>Vía general</u> Terraplenes	m ³	189.011	0,40	75.604,00	
Desmote 1 ^a	m ³	143.884	0,63	90.646,92	
Desmote 4 ^a	m ³	58.419	2,20	128.521,80	
<u>En estaciones</u> Terraplenes	m ³	2.365	0,40	946,00	
Desmontes 1 ^a y 2 ^a	m ³	2.815	0,63	1.773,45	
<u>Balasto</u>					
<u>Vía general</u>	m ³	15.660	0,55	8.613,00	
En estaciones	m ³	1.485	0,55	816,75	306.922,32
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u> <u>Vía general</u>	Km	11,600	10.186,00	118.157,60	
Vías auxiliares	Km	1.100	10.186,00	11.204,60	
cambios 1:10	No.	4	545,00	2.180,00	
Semáforos	No.	1	330,00	330,00	
Paragolpes	No.	1	330,00	330,00	
Placas kilométricas	No.	11	1,75	19,25	132.211,45
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	14	10,00	140,00	
Caños de 1.0m	m	20	16,50	330,00	
alcantarillas de 2m	No.		1.800,00		
Puentes metálicos 10m	No.		5.000,00		
Puentes metálicos 20m	No.		9.000,00		
Puentes metálicos 60m	No.		27.000,00		
Túneles de 100m	No. :m		660,00		
Túneles de 450m	No. :m		880,00		470,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3a clase	No.	1	16.500,00	16.500,00	16.500,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	11,600	200,00	2.320,00	2.370,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3 ^a clase	No.	1	7.500,00	7.500,00	7.500,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u> <u>Alambrados</u>	Km	2,369	665,00	1.575,38	
Portones	No.	2	135,00	270,00	
Portillos	No.	2	26,00	52,00	
Guarda ganados	No.	2	120,00	240,00	
Pasos a nivel	No.		240,00		2.137,38
<u>TREN RODANTE</u>	Km	11,600	3.500,00	40.600,00	40.600,00

<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>	Km	11,600	466,00	5.405,60	5.405,60
Imprevistos 5 %					25.754,72
Dirección o inspección 5 %					27.042,45
Costo total de kilómetros				11,600	67.891,529
Costo por Kilómetro				48.956,17	

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN VI

Designación de los Trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	Km	9,300	125,00	1.152,50	1.162,50
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u> <u>Vía general</u>					
Terraplenes	m ³	61.789	0,40	24.714,80	
Desmorte 1 ^a	m ³	68.839	0,63	43.368,57	
Desmorte 4 ^a	m ³	88.095	2,20	193.709,00	
<u>En estaciones</u>					
Terraplenes	m ³	2.365	0,40	946,00	
Desmontes 1 ^a y 2 ^a	m ³	2.815	0,63	1.773,45	
<u>Balasto</u>					
Vía general	m ³	12.555	0,55	6.905,75	
En estaciones	m ³	1.485	0,55	816,75	272.233,82
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u>					
Vía general	Km	9,300	10.186,00	94.729,80	
Vías auxiliares	Km	1,100	10.186,00	11.204,60	
cambios 1:10	No.	4	545,00	2.180,00	
Semáforos	No.	1	330,00	330,00	
Paragolpes	No.	1	330,00	330,00	
Placas kilométricas	No.	9	1,75	15,75	108.790,15
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	40	10,00	400,00	
Caños de 1.0m	m	-----	16,50	-----	
alcantarillas de 2m	No.	1	1.800,00	1.800,00	
Puentes metálicos 10m	No.	-----	5.000,00	-----	
Puentes metálicos 20m	No.	-----	9.000,00	-----	

Puentes metálicos 60m	No.	-----	27.000,00	-----	
Puente largo	No. :m	1:400		100000	
Planos inclinados	No. :m	1		200000	
Túneles de 100m	No. :m	1:100	660,00	66.000,00	
Túneles de 450m	No. :m	1:450	880,00	396.000,00	764.200,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3a clase	No.	1	16.500,00	16.500,00	16.500,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	9,300	200,00	1.860,00	1.860,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3a clase	No.	1	7.500,00	7.500,00	7.500,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>					
Alambrados	Km	2,369	665,00	1.575,38	
Portones	No.	2	135,00	270,00	
Portillos	No.	2	26,00	52,00	
Guarda ganados	No.	2	120,00	240,00	2.137,38
Pasos a nivel	No.		240,00		
<u>TREN RODANTE</u>	Km	9,300	3.500,00	32.550,00	32.550,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>					
	Km	9,300	466,00	4.333,80	4.333,80
Imprevistos 5 %					60.563,38
Dirección o inspección 5 %					63.591,55
Costo total de kilómetros			9,300		1.335.422,58
Costo por Kilómetro				143.593,83	

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN VII

Designación de los Trabajos	Unidad	Cantid.	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	Km	9,000	90,00	810,00	810,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u> <u>Vía general Terraplenes</u>	m ³	14.156	0,40	5.662,40	
Desmorte 1 ^a	m ³	24.875	0,63	15.671,25	
Desmorte 4 ^a	m ³		2,20		
<u>En estaciones Terraplenes</u>	m ³	1.980	0,40	792,00	
Desmontes 1 ^a y 2 ^a	m ³		0,63		
<u>Balasto</u>	m ³	12.150	0,55	6.682,50	

Vía general					
En estaciones	m ³	1.485	0,55	816,75	29.624,90
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u> Vía general	Km	9,000	10.186,00	91.674,00	
Vías auxiliares	Km	1,100	10.186,00	11.204,60	
cambios 1:10	No.	4	545,00	2.180,00	
Semáforos	No.	1	330,00	330,00	
Paragolpes	No.	1	330,00	330,00	
Placas kilométricas	No.	9	1,75	15,75	105.734,35
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	13	10,00	130,00	
Caños de 1.0m	m		16,50		
alcantarillas de 2m	No.		1.800,00		
Puentes metálicos 10m	No.	1	5.000,00	5.000,00	
Puentes metálicos 20m	No.		9.000,00		
Puentes metálicos 60m	No.		27.000,00		
Túneles de 100m	No. :m		660,00		
Túneles de 450m	No. :m		880,00		5.130,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	16.500,00	16.500,00	16.500,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	9,000	200,00	1.800,00	1.800,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	7.500,00	7.500,00	7.500,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u> Alambrados	Km	2,369	665,00	1.575,38	
Portones	No.	2	135,00	270,00	
Portillos	No.	2	26,00	52,00	
Guarda ganados	No.	2	120,00	240,00	
Pasos a nivel	No.		240,00		2.137,38
<u>TREN RODANTE</u>	Km	9,000	3.500,00	31.500,00	31.500,00
<u>CONSERVACION DE LAS OBRAS</u>	Km	9,000	466,00	4.194,00	4.194,00
Imprevistos 5 %					10.246,53
Dirección o inspección					10.758,86
Costo total de kilómetros 9,000					225.936,07
Costo por Kilómetro 25.104,00					

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
 PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN VIII

Designación de los trabajos	Unidad	Cant.	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	Km	12,500	200,00	2.500,00	2.500,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
<u>Vía general</u> Terraplenes	m ³	261.815	0,40	104.726,00	
Desmonte 1 ^a	m ³	167.887	0,63	105.768,81	
Desmonte 4 ^a	m ³	1.706	2,20	3.753,20	
<u>En estaciones</u> Terraplenes	m ³	9.350	0,40	3.740,00	
Desmontes 1a y 2 ^a	m ³	11.000	0,63	6.930,00	
<u>Balasto</u>					
<u>Vía general</u>	m ³	16.875	0,55	9.281,25	
<u>En estaciones</u>	m ³	1.485	0,55	816,75	235.016,01
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u>					
<u>Vía general</u>	Km	12,500	10.186,00	127.325,00	
<u>Vías auxiliares</u>	Km	1,100	10.186,00	11.204,60	
<u>cambios 1:10</u>	No.	4	545,00	2.180,00	
<u>Semáforos</u>	No.	1	330,00	330,00	
<u>Paragolpes</u>	No.	1	330,00	330,00	
<u>Placas kilométricas</u>	No.	12	1,75	21,00	141.390,60
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	211	10,00	2.110,00	
<u>Caños de 1.0m</u>	m	48	16,50	792,00	
<u>alcantarillas de 2m</u>	No.		1.800,00		
<u>Puentes metálicos 10m</u>	No.	1	5.000,00	5.000,00	
<u>Puentes metálicos 20m</u>	No.	2	9.000,00	18.000,00	
<u>Puentes metálicos 60m</u>	No.	1	27.000,00	27.000,00	
<u>Túneles de 100 m</u>	No. :m		660,00		
<u>Túneles de 450 m</u>	No. :m		880,00		52.902,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
<u>Est. de 3a clase</u>	No.	1	16.500,00	16.500,00	16.500,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	12,500	200,00	2.500,00	2.500,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
<u>Est. de 3a clase</u>	No.	1	7.500,00	7.500,00	7.500,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>					
<u>Alambrados</u>	Km	2,369	665,00	1.575,38	

Portones	No.	2	135,00	270,00	
Portillos	No.	2	26,00	52,00	
Guarda ganados	No.	2	120,00	240,00	
Pasos a nivel	No.		240,00		2.137,38
<u>TREN RODANTE</u>	Km	12,500	3.500,00	43.750,00	43.750,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>	Km	12,500	466,00	5.825,00	5.825,00
Imprevistos 5 %					25.501,05
Dirección o inspección 5 %					26.776,10
Costo total de kilómetros 12,500					562.298,14
Costo por Kilómetro 44.983,85					

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN IX

Designación de los trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
LIMPIEZA DE LA <u>VÍA</u>	Km	2.500	90,00	225,00	225,00
MOVIMIENTO DE <u>TIERRA</u>					
<u>Vía general</u>					
Terraplenes	m ³	3.112	0,40	1.244,80	
Desmorte 1a	m ³	8.994	0,63	5.666,22	
<u>En estaciones</u>					
Terraplenes	m ³		0,40		
Desmontes 1 ^a y 2 ^a	m ³		0,63		
<u>Balasto</u>					
<u>Vía general</u>	m ³	3.375	0,55	1.856,25	
<u>En estaciones</u>	m ³		0,55		8.767,27
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u>					
<u>Vía general</u>	Km	2.500	10.186,00	25.465,00	
Vías auxiliares	Km		10.186,00		
cambios 1:10	No.		545,00		
Semáforos	No.		330,00		
Paragolpes	No.		330,00		
Placas kilométricas	No.	3	1,75	5,25	25.470,25
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	14	10,00	140,00	
Caños de 1.0m	m		16,50		140,00

<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3a clase	No.		16.500,00		
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	2.500	200,00	500,00	500,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3ª clase	No.		7.500,00		
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>					
Alambrados	Km		665,00		
Portones	No.		135,00		
Portillos	No.		26,00		
Guarda ganados	No.		120,00		
Pasos a nivel	No.		240,00		
<u>TREN RODANTE</u>	Km	2.500	3.500,00	8.750,00	8.750,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>	Km	2.500	466,00	1.165,00	1.165,00
Imprevistos 5 %					2.245,88
Dirección o inspección 5%					2.358,17
Costo total de kilómetros 2.500					49.521,57
Costo por Kilómetro			19.808,63		

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN X

Designación de los trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	<u>De la Vuelta</u>				
	Km	17,000	90,00	1.530,00	1.530,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
<u>Vía general</u> Terraplenes	m ³	64.342	0,40	25.736,80	
Desmorte 1a	m ³	63.690	0,63	40.124,70	
<u>En estaciones</u> Terraplenes	m ³	3.740	0,40	1.496,00	
Desmontes 1a y 2a	m ³	2.815	0,63	1.773,45	
<u>Balasto</u>					
<u>Vía general</u>	m ³	22.950	0,55	12.622,50	
<u>En estaciones</u>	m ³	2.970	0,55	1.633,50	83.386,95
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u> Vía					
<u>general</u>	Km	17,000	10.186,00	173.162,00	
<u>Vías auxiliares</u>	Km	2,200	10.186,00	22.409,00	

cambios 1:10	No.	8	545,00	4.360,00	
Semáforos	No.	2	330,00	660,00	
Paragolpes	No.	2	330,00	660,00	
Placas kilométricas	No.	17	1,75	29,75	201.380,95
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
Caños de 0.6m	m	20	10,00	200,00	
Caños de 1.0m	m	10	16,50	165,00	
alcantarillas de 2m	No.	1	1.800,00	1.800,00	
Puentes de 10m	No.	4	5.000,00	20.000,00	22.165,00
Puentes de 30m	No.		13.000,00		
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3a clase	No.	2	16.500,00	33.000,00	33.000,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	17	200,00	3.400,00	3.400,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3a clase	No.	2	7.500,00	15.000,00	15.000,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS</u>					
<u>A NIVEL</u> Alambrados	Km	4,738	665,00	3.150,77	
Portones	No.	4	135,00	540,00	
Portillos	No.	4	26,00	104,00	
Guarda ganados	No.	4	120,00	480,00	
Pasos a nivel	No.	3	240,00	720,00	4.994,77
<u>TREN RODANTE</u>	Km	17,000	3.500,00	59.500,00	59.500,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>					
	Km	17,000	466,00	7.922,00	7.922,00
Imprevistos 5 %					21.613,98
Dirección o inspección					22.694,68
Costo total de kilómetros			17,000		476.588,33
Costo por Kilómetro			28.034,41		

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN XI

Designación de los Trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	<u>De la vuelta</u>				
	Km	6,000	90,00	540,00	540,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
Vía general Terraplenes	m ³	14.756	0,40	5.902,40	
Desmonte 1ª	m ³	4.756	0,63	2.996,28	
En estaciones Terraplenes	m ³		0,40		

Desmontes 1a y 2ª	m ³		0,63		
<u>Balasto</u>					
Vía general	m ³	8.100	0,55	4.455,00	
En estaciones	m ³		0,55		13.353,68
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u> Vía general	Km	6,000	10.186,00	61.116,00	
Vías auxiliares	Km		10.186,00		
cambios 1:10	No.		545,00		
Semáforos	No.		330,00		
Paragolpes	No.		330,00		
Placas kilométricas	No.	6	1,75	10,50	61.126,50
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m		10,00		
Caños de 1.0m	m		16,50		
alcantarillas de 2m	No.		1.800,00		
Puentes de 10m	No.		5.000,00		
Puentes de 30m	No.	1	13.000,00	13.000,00	13.000,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>	No.				
Est. de 3a clase			16.500,00		
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	6,000	200,00	1.200,00	1.200,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3a clase	No.		7.500,00		
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>	Km				
Alambrados			665,00		
Portones	No.		135,00		
Portillos	No.		26,00		
Guarda ganados	No.		120,00		
Pasos a nivel	No.	1	240,00	240,00	240,00
<u>TREN RODANTE</u>	Km	6,000	3.500,00	21.000,00	21.000,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>	Km	6,000	466,00	2.796,00	2.796,00
Imprevistos 5 %					5.659,81
Dirección o inspección 5 %					5.942,80
Costo total de kilómetros 6,000					124.798,79
Costo por Kilómetro 20.799,79					

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
 PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN XII

Designación de los trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo Total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	<u>De la Vuelta</u>				
	Km	12,000	90,00	1.080,00	1.080,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
Vía general Terraplenes	m ³	135.062	0,40	54.024,80	
Desmorte 1 ^a	m ³	49.575	0,63	31.232,25	
Desmorte 4 ^a			2,20		
En estaciones Terraplenes	m ³	6.000	0,40	2.400,00	
Desmontes 1a y 2 ^a	m ³		0,63		
Balasto Vía general	m ³	16.800	0,55	8.910,00	
En estaciones	m ³	2.025	0,55	1.113,75	97.680,00
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u>					
Vía general	Km	12,000	10.186,00	122.232,00	
Vías auxiliares	Km	2,500	10.186,00	25.465,00	
cambios 1:10	No.	8	545,00	4.360,00	
Semáforos	No.	2	330,00	660,00	
Paragolpes	No.	6	330,00	1.980,00	
Placas kilométricas	No.	12	1,75	21,00	154.718,00
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	8	10,00	80,00	
Caños de 1.0m	m		16,50		
alcantarillas de 2m	No.	4	1.800,00	7.200,00	
Puentes de 30m	No.	1	13.000,00	13.000,00	
Puentes de 50m	No.	2	24.000,00	48.000,00	
Puentes de 60m	No.		27.000,00		
Túnel de 250m	m	250	880,00	220.000,00	288.280,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3a clase	No.		16.500,00		
Est. de 1a clase	No.	1	100.000,00	100.000,00	100.000,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	12,000	200,00	2.400,00	2.400,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3a clase	No.		7.500,00		
Est. de 1a clase	No.	1	10.800,00	10.800,00	10.800,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>					
Alambrados	Km	2,369	665,00	1.575,38	

Portones	No.	2	135,00	270,00	
Portillos	No.	2	26,00	52,00	
Guarda ganados	No.	2	120,00	240,00	
Pasos a nivel	No.	2	240,00	480,00	2.217,38
<u>TREN RODANTE</u>	Km	12,000	3.500,00	42.000,00	42.000,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>	Km	12,000	466,00		5.592,00
Imprevistos 5 %					35238,41
Dirección o inspección					37000,33
Costo total de kilómetros 12,000					777.006,92
Costo por Kilómetro					64.750,58

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN XIII

Designación de los Trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo Total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	<u>De la Vuelta</u>				
	Km	28,000	90,00	2.520,00	2.520,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
Vía general Terraplenes	m ³	307.677	0,40	123.070,80	
Desmante 1ª	m ³	153.696	0,63	96.828,48	
Desmante 4ª		2.712	2,20	5.966,40	
<u>En estaciones Terraplenes</u>	m ³	6.480	0,40	2.592,00	
Desmontes 1ª y 2ª	m ³		0,63		
<u>Balasto</u> Vía general	m ³	37.800	0,55	20.790,00	
En estaciones	m ³	3.510	0,55	1.930,50	251.178,18
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u> Vía general	Km	28,000	10.186,00	285.768,00	
Vías auxiliares	Km	3,600	10.186,00	36.669,60	
cambios 1:10	No.	12	545,00	6.540,00	
Semáforos	No.	3	330,00	990,00	
Paragolpes	No.	7	330,00	2.310,00	
Placas kilométricas	No.	28	1,75	49,00	331.746,60
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	65	10,00	650,00	
Caños de 1.0m	m	79	16,50	1.303,50	
alcantarillas de 2m	No.	1	1.800,00	1.800,00	
Puentes de 20m	No.		4.000,00		
Puentes de 50m	No.		24.000,00		

Puentes de 60m	No.	1	27.000,00	27.000,00	
Túnel de 250m	m	250	880,00	220.000,00	250.753,50
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	16.500,00	16.500,00	
Est. de 1ª clase	No.	1	100.000,00	100.000,00	116.500,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	28,000	200,00	5.600,00	5.600,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	7.500,00	7.500,00	
Est. de 1ª clase	No.	1	10.800,00	10.800,00	18.300,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>					
Alambrados	Km	4,738	665,00	3.150,77	
Portones	No.	4	135,00	540,00	
Portillos	No.	4	26,00	104,00	
Guarda ganados	No.	4	120,00	480,00	
Pasos a nivel	No.	2	240,00	480,00	4.754,77
<u>TREN RODANTE</u>	Km	28,000	3.500,00	98.000,00	98.000,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>					
	Km	28,000	466,00	13.048,00	13.048,00
Imprevistos 5 %					54.620,05
Dirección o inspección					57.351,05
Costo total de kilómetros 28,000					1.204.372,15
Costo por Kilómetro 43.013,29					

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN XIV

Designación de los trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo Total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	<u>De la Vuelta</u>				
	Km	26,000	90,00	2.340,00	2.340,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
<u>Vía general</u> Terraplenes	m ³	123.219	0,40	49.287,60	
Desmonte 1ª	m ³	128.631	0,63	81.037,53	
Desmonte 4ª	m ³	18.887	2,20	41.551,40	
<u>En estaciones</u> Terraplenes	m ³	1.980	0,40	792,00	
Desmontes 1ª y 2ª	m ³		0,63		
<u>Balasto</u>					
<u>Vía general</u>	m ³	35.100	0,55	19.305,00	
<u>En estaciones</u>	m ³	1.485	0,55	816,75	192.790,28

<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u> Vía general	Km	26,000	10.186,00	264.836,00	
Vías auxiliares	Km	1,100	10.186,00	11.204,60	
cambios 1:10	No.	4	545,00	2.180,00	
Semáforos	No.	1	330,00	330,00	
Paragolpes	No.	1	330,00	330,00	
Placas kilométricas	No.	26	1,75	45,50	278.926,10
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	5	10,00	50,00	
Caños de 1.0m	m		16,50		
Puentes de 10m	No.	3	5.000,00	15.000,00	
Puentes de 20m	No.		9.000,00		15.050,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>	No.	1	16.500,00	16.500,00	16.500,00
Est. de 3ª clase					
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	26	200,00	5.200,00	5.200,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	7.500,00	7.500,00	7.500,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u> Alambrados	Km	2,369	665,00	1.575,38	
Portones	No.	2	135,00	270,00	
Portillos	No.	2	26,00	52,00	
Guarda ganados	No.	2	120,00	240,00	
Pasos a nivel	No.	4	240,00	960,00	3.097,38
<u>TREN RODANTE</u>	Km	26,000	3.500,00	91.000,00	91.000,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>	Km	26,000	466,00	12.116,00	12.116,00
Imprevistos 5 %					31.225,99
Dirección o inspección 5 %					32.787,29
Costo total de kilómetros			26,000		688.533,04
Costo por Kilómetro				26.482,04	

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN XV

Designación de los trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	<u>De la Vuelta</u>				
	Km	24,100	90	2.169	2.169
<u>MOVIMIENTO DE</u>	m ³				

<u>TIERRA</u>		92.662	0	37.065	
<u>Vía general</u>					
Terraplenes					
Desmorte 1ª	m³	108.987	1	68.662	
Desmorte 4ª	m³		2		
<u>En estaciones</u>					
Terraplenes	m³	1.980	0	792	
Desmontes 1ª y 2ª	m³	2.530	1	1.594	
<u>Balasto</u>					
Vía general	m³	32.535	1	17.894	
En estaciones	m³	2.970	1	1.634	127.640
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u>					
Vía general	Km	24,100	10.186,00	245.483	
Vías auxiliares	Km	2,200	10.186,00	22.410	
cambios 1:10	No.	8	545,00	4.360	
Semáforos	No.	2	330	660	
Paragolpes	No.	2	330	660	
Placas kilométricas	No.	24	2	42	273.614
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m		10		
Caños de 1.0m	m	26	17	429	
Puentes de 10m	No.		5.000		
Puentes de 20m	No.	1	9.000	9.000	9.429
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3ª clase	No.	2	16.500,00	33.000	33.000
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	24,100	200,00	4.820	4.820
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3ª clase	No.	2	7.500,00	15.000	15.000
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>					
Alambrados	Km	4,738	665,00	3.151	
Portones	No.	4	135,00	540	
Portillos	No.	4	26,00	104	
Guarda ganados	No.	4	120,00	480	
Pasos a nivel	No.	2	240,00	480	4.755
<u>TREN RODANTE</u>	Km	24,100	3500,00	84.350	86.350
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>					
	Km	24,100	466,00	11.231	11.231

Imprevistos 5 %	28.300,37
Dirección o inspección 5 %	29.715,39
Costo total de kilómetros 24,100	624.023,08
Costo por Kilómetro 25.893,08	

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN XVI

Designación de los trabajos	Unidades	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	<u>De la Vuelta</u>				
	Km	11,600	200,00	2.320,00	2.320,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
<u>Vía general</u> Terraplenes	m ³	91.581,00	0,40	36.632,40	
Desmorte 1 ^a	m ³	129.700,00	0,63	81.711,00	
Desmorte 4 ^a	m ³	2.012,00	2,20	4.426,40	
<u>En estaciones</u>					
Terraplenes	m ³		0,40		
Desmontes 1 ^a y 2 ^a	m ³		0,63		
<u>Balasto</u>					
<u>Vía general</u>	m ³	15.660,00	0,55	8.613,00	
En estaciones	m ³		0,55		131.382,80
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u> Vía general	Km	11,600	10.186,00	118.157,60	
Vías auxiliares	Km		10.186,00		
cambios 1:10	No.		545,00		
Semáforos	No.		330,00		
Paragolpes	No.		330,00		
Placas kilométricas	No.	11,00	1,75	19,25	118.176,85
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	10,00	10,00	100,00	
Caños de 1.0m	m	26,00	16,50	429,00	
Alcant. 2m	No.		1.800,00		
Puentes de 20m	No.	1,00	9.000,00	9.000,00	9.529,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3 ^a clase	No.		16.500,00		
Est. de 1 ^a clase	No.		100.000,00		
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	11,600	200,00	2.320,00	2.320,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3 ^a clase	No.		7500,00		
Est. de 1 ^a clase	No.		10.800,00		

ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL	Alambrados	Km		665,00		
Portones		No.		135,00		
Portillos		No.		26,00		
Guarda ganados		No.		120,00		
Pasos a nivel		No.		240,00		
TREN RODANTE		Km	11,600	3.500,00	40.600,00	40.600,00
CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS		Km	11,600	466,00	5.405,60	5.405,60
Imprevistos 5 %						15.486,71
Dirección o inspección 5 %						16.261,04
Costo total de kilómetros 11,600						341.482,01
Costo por Kilómetro 29,438,10						

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN XVII

Designación de los Trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
LIMPIEZA DE LA VÍA	De la vuelta Km	14,000	200,00	2.800,00	2.800,00
MOVIMIENTO DE TIERRA					
Vía general Terraplenes	m ³	38.581	0,40	15.432,40	
Desmorte 1 ^a	m ³	7.419	0,63	4.673,97	
Desmorte 4 ^a	m ³	24.819	2,20	54.601,80	
En estaciones Terraplenes	m ³	990	0,40	396,00	
Desmontes 1 ^a y 2 ^a	m ³	1.265	0,63	796,95	
Balasto					
Vía general	m ³	18.900	0,55	10.395,00	
En estaciones	m ³	1.485	0,55	816,75	87.112,87
VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS Vía general	Km	14,000	10.186,00	142.604,00	
Vías auxiliares	Km	1,100	10.186,00	11.204,60	
cambios 1:10	No.	4	545,00	2.180,00	
Semáforos	No.	1	330,00	330,00	
Paragolpes	No.	1	330,00	330,00	
Placas kilométricas	No.	14	1,75	24,50	156.673,10
OBRAS DE ARTE					
Caños de 0.6m	m		10,00		
Caños de 1.0m	m	72	16,50	1.188,00	

Alcant. 2m	No.	1	1.800,00	1.800,00	
Puentes de 20m	No.		9.000,00		2.988,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	16.500,00	16.500,00	
Est. de 1ª clase	No.		100.000,00		16.500,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	14,000	200,00	2.800,00	2.800,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	7.500,00	7.500,00	
Est. de 1ª clase	No.		10.800,00		7.500,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>					
Alambrados	Km	2,369	665,00	1.575,38	
Portones	No.	2	135,00	270,00	
Portillos	No.	2	26,00	52,00	
Guarda ganados	No.	2	120,00	240,00	
Pasos a nivel	No.		240,00		2.137,38
<u>TREN RODANTE</u>	Km	14,000	3.500,00	49.000,00	49.000,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>	Km	14,000	466,00	6.524,00	6.524,00
Imprevistos 5 %					16.701,77
Dirección o inspección 5 %					17.536,86
Costo total de kilómetros 14,000					368.273,98
Costo por Kilómetro 26.305,28					

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN XVIII

Designación de los Trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	<u>De la vuelta</u>				
	Km	6,000	200,00	1.400,00	1.200,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
<u>Vía general</u>					
Terraplenes	m ³	18.137	0,40	7.254,80	
Desmante 1ª	m ³	11.150	0,63	7.024,50	
Desmante 4ª	m ³	80.550	2,20	177.210,00	
<u>En estaciones</u>					
Terraplenes	m ³	2.265	0,40	906,00	
Desmontes 1ª y 2ª	m ³	2.915	0,63	1.836,45	

<u>Balasto</u>					
Vía general	m ³	8.100	0,55	4.455,00	
En estaciones	m ³	1.485	0,55	816,75	199.503,50
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u> Vía general	Km	6,000	10.186,00	61.116,00	
Vías auxiliares	Km	1,100	10.186,00	11.204,60	
cambios 1:10	No.	4	545,00	2.180,00	
Semáforos	No.	1	330,00	330,00	
Paragolpes	No.	1	330,00	330,00	
Placas kilométricas	No.	6	1,75	10,50	75.171,10
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
Caños de 0.6m	m	5	10,00	50,00	
Caños de 1.0m	m		16,50		
Puentes de 10m	No.	1	5.000,00	5.000,00	5.050,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	16.500,00	16.500,00	
Est. de 1ª clase	No.		100.000,00		16.500,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	6	200,00	1.200,00	1.200,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	7.500,00	7.500,00	
Est. de 1ª clase	No.		10.800,00		7.500,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>					
Alambrados	Km	2,369	665,00	1.575,38	
Portones	No.	2	135,00	270,00	
Portillos	No.	2	26,00	52,00	
Guarda ganados	No.	2	120,00	240,00	
Pasos a nivel	No.		240,00		2.137,38
<u>TREN RODANTE</u>	Km	6,000	3.500,00	21.000,00	21.000,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>	Km	6,000	466,00	2.796,00	2.796,00
Imprevistos 5 %					16.602,90
Dirección o inspección 5 %					17.433,04
Costo total de kilómetros 6,000					366.093,92
Costo por Kilómetro 61.015,65					
A la vuelta					

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
 PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
 SECCIÓN XIX

Designación de los Trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	<u>De la vuelta</u>				
	Km	8,000	200,00	1.600,00	1.600,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>	m ³				
Vía general Terraplenes		61.650	0,40	24.660,00	
Desmote 1 ^a	m ³		0,63		
Desmote 4 ^a	m ³	35.475	2,20	78.045,00	
En estaciones Terraplenes	m ³		0,40		
Desmontes 1 ^a y 2 ^a	m ³		0,63		
<u>Balasto</u>					
Vía general	m ³	10.800	0,55	5.940,00	
En estaciones	m ³		0,55		108.645,00
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u> Vía general	Km	8,000	10.186,00	81.488,00	
Vías auxiliares	Km		10.186,00		
cambios 1:10	No.		545,00		
Semáforos	No.		330,00		
Paragolpes	No.		330,00		
Placas kilométricas	No.	8	1,75	14,00	81.502,00
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	5	10,00	50,00	
Caños de 1.0m	m	8	16,50	132,00	
Puentes de 10m	No.		5.000,00		182,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>	No.				
Est. de 3 ^a clase			16.500,00		
Est. de 1 ^a clase	No.		100.000,00		
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	8	200,00	1.600,00	1.600,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3 ^a clase	No.		7.500,00		
Est. de 1 ^a clase	No.		10.800,00		
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u> Alambrados	Km		665,00		
Portones	No.		135,00		
Portillos	No.		26,00		
Guarda ganados	No.		120,00		

Pasos a nivel	No.		240,00		
<u>TREN RODANTE</u>	Km	8,000	3.500,00	28.000,00	28.000,00
<u>CONSERVACION DE LAS OBRAS</u>	Km	8,000	466,00	3.728,00	3.728,00
Imprevistos 5 %					11.262,85
Dirección o inspección 5 %					11.825,99
Costo total de kilómetros 8,000					248.345,84
Costo por Kilómetro 31.043,23					

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN XX

Designación de los trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo Total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	<u>De la Vuelta</u>				
	Km	25,000	200,00	5.000,00	5.000,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>	m ³				
<u>Vía general</u>					
Terraplenes		120.075	0,40	48.030,00	
Desmorte 1ª	m ³	42.019	0,63	26.471,97	
<u>En estaciones</u>	m ³				
Terraplenes		1.980	0,40	792,00	
Desmontes 1ª y 2ª	m ³		0,63		
<u>Balasto</u>	m ³				
Vía general		33.750	0,55	18.562,50	
En estaciones	m ³	1.485	0,55	816,75	94.673,22
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u>	Km				
Vía general		25,000	10.186,00	254.650,00	
Vías auxiliares	Km	1,100	10.186,00	11.204,60	
cambios 1:10	No.	4	545,00	2.180,00	
Semáforos	No.	1	330,00	330,00	
Paragolpes	No.	1	330,00	330,00	
Placas kilométricas	No.	25	1,75	43,75	268.738,35
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	50	10,00	500,00	
Caños de 1.0m	m	8	16,50	132,00	
Alcantarillas 2m	No.	2	1.800,00	3.600,00	4.232,00
Puentes de 10m			5.000,00		
Puentes de 20m			9.000,00		
Puentes de 30m	No.		13.000,00		

<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>	No.				
Est. de 3ª clase		1	16.500,00	16.500,00	16.500,00
Est. de 1ª clase			100.000,00		
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	25	200,00	5.000,00	5.000,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>	No.				
Est. de 3ª clase		1	7.500,00	7.500,00	7.500,00
Est. de 1ª clase			10.800,00		
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>					
Alambrados	Km	2,369	665,00	1.575,38	
Portones	No.	2	135,00	270,00	
Portillos	No.	2	26,00	52,00	
Guarda ganados	No.	2	120,00	240,00	
Pasos a nivel	No.		240,00		2.137,38
<u>TREN RODANTE</u>	Km	25	3.500,00	87.500,00	87.500,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>	Km	25	466,00	11.650,00	11.650,00
Imprevistos 5 %					25.146,55
Dirección o inspección 5 %					26.403,87
Costo total de kilómetros 25,000					554.481,37
Costo por Kilómetro 22.179,25					

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN XXI

Designación de los trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo Total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	<u>De la</u>	<u>Vuelta</u>			
	Km	27,500	90,00	2.475,00	2.475,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
<u>Vía general</u>					
Terraplenes	m ³	389.475	0,40	155.790,00	
Desmorte 1a	m ³	392.325	0,63	247.164,75	
<u>En estaciones</u>	m ³				
Terraplenes		3.960	0,40	1.584,00	
Desmontes 1ª y 2ª	m ³		0,63		
<u>Balasto</u>	m ³				
Vía general		37.025	0,55	20.363,75	
En estaciones	m ³	2.970	0,55	1.633,50	426.536,00

<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u> Vía general	Km	27,500	10.186,00	280.115,00	
Vías auxiliares	Km	2,200	10.186,00	22.409,00	
cambios 1:10	No.	8	545,00	4.360,00	
Semáforos	No.	2	330,00	660,00	
Paragolpes	No.	2	330,00	660,00	
Placas kilométricas	No.	28	1,75	59,00	308.263,00
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
Caños de 0.6m	m	171	10,00	1.710,00	
Caños de 1.0m	m		16,50		
Alcantarillas 2m	No.	2	1.800,00	3.600,00	
Puentes de 10m			5.000,00		
Puentes de 20m		1	9.000,00	9.000,00	
Puentes de 30m	No.		13.000,00		14.310,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3ª clase	No.	2	16.500,00	33.000,00	
Est. de 1ª clase			100.000,00		33.000,00
<u>TELEGRAFO</u>	Km	27,500	200,00	5.500,00	5.500,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3ª clase	No.	2	7.500,00	15.000,00	
Est. de 1ª clase			10.800,00		15.000,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>					
Alambrados	Km	4,738	665,00	3.150,77	
Portones	No.	4	135,00	540,00	
Portillos	No.	4	26,00	104,00	
Guarda ganados	No.	4	120,00	480,00	
Pasos a nivel	No.	4	240,00	960,00	5.234,77
<u>TREN RODANTE</u>	Km	27,500	3.500,00	96.250,00	96.250,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>					
	Km	27,500	466,00	12.815,00	12.815,00
Imprevistos 5 %					45.969,19
Dirección o inspección 5 %					48.267,65
Costo total de kilómetros 27,500					1.013.620,61
Costo por Kilómetro 36.858,93					

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
 PRESUPUESTO DETALLADO DEL TRAZADO DEFINITIVO
SECCIÓN XXII

Designación de los Trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	<u>De la Vuelta</u>				
	Km	16,500	90,00	1.485,00	1.485,00
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
Vía general Terraplenes	m ³	126.381	0,40	50.552,40	
Desmorte 1 ^a	m ³	58.295	0,63	36.725,85	
<u>En estaciones</u>					
Terraplenes	m ³	6.480	0,40	2.592,00	
Desmontes 1 ^a y 2 ^a	m ³		0,63		
<u>Balasto</u>					
Vía general	m ³	22.270	0,55	12.248,50	
En estaciones	m ³	3.510	0,55	1.930,50	104.049,25
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u>					
Vía general	Km	16,500	10.186,00	168.009,00	
Vías auxiliares	Km	3,600	10.186,00	36.669,60	
cambios 1:10	No.	12	545,00	6.540,00	
Semáforos	No.	3	330,00	990,00	
Paragolpes	No.	7	330,00	2.310,00	
Placas kilométricas	No.	16	1,75	28,00	214.606,60
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m	36	10,00	360,00	
Caños de 1.0m	m		16,50		
Alcantarillas 2m	No.		1.800,00		
Puentes de 10m		11	5.000,00	55.000,00	
Puentes de 20m			9.000,00		
Puentes de 30m	No.	1	13.000,00	13.000,00	68.360,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3 ^a clase	No.	1	16.500,00	16.500,00	
Est. de 1 ^a clase		1	100.000,00	100.000,00	116.500,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	16,500	200,00	3.300,00	3.300,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3 ^a clase	No.	1	7.500,00	7.500,00	
Est. de 1 ^a clase		1	10.800,00	10.800,00	18.300,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>					
Alambrados	Km	4,738	665,00	3.150,77	

Portones	No.	4	135,00	540,00	
Portillos	No.	4	26,00	104,00	
Guarda ganados	No.	4	120,00	480,00	
Pasos a nivel	No.	6	240,00	1.440,00	5.714,77
<u>TREN RODANTE</u>	Km	16,500	3.500,00	57.750,00	57.750,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>	Km	16,500	466,00	7.689,00	7.689,00
Imprevistos 5 %					29.887,73
Dirección o inspección 5 %					31.382,12
Costo total de kilómetros 16,500					659.024,47
Costo por Kilómetro 39.940,88					

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
DATOS CARACTERÍSTICOS DEL TRAZADO

Variante A

INDICACIÓN	UNIDAD	CANTIDADES
Largo del trazado	Kms.	20,350
Declive máximo	%	23
Subida Total	mts	136,00
Bajada Total	mts	64,00
Subida y Bajada	mts	200,00
Desnivel por km	mts	9,83
Desnivel terminal	mts	82,00
Terraplén	m3	235.219
Desmonte	m3	409.868
Movimiento total	m3	645.087
Terraplén por km	m3	11.558
Desmonte por km	m3	20.141
Movimiento total por km	m3	31.699
Caños de 0.6 m	No.	
Caños de 0.6 m	mts	
Caños de 1.0 m	No.	4
Caños de 1.0 m	mts	38
Alcantarillado	No.	5
Puentes	No.	8
Puentes	mts	355
Túneles	No.	
Túneles	mts	

Variante A

Designación de los Trabajos	Unidad	Cantid.	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
<u>LIMPIEZA DE LA VÍA</u>	Km	20.350	245,00	4.985,75	4.985,75
<u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u>					
<u>Vía general</u>					
Terraplenes	m ³	200.212	0,40	80.084,80	
Desmorte 1 ^a	m ³	250.335	0,63	157.711,05	
Desmorte 3 ^a	m ³	27.812	1,40	38.936,80	
Desmorte 4 ^a	m ³	124.081	2,20	272.978,20	
<u>En estaciones</u>					
Terraplenes	m ³	6.050	0,40	2.420,00	
Desmontes 1 ^a y 2 ^a	m ³	7.640	0,63	4.816,20	
<u>Balasto</u>					
Vía general	m ³	27.472	0,55	15.109,60	
En estaciones	m ³	1.485	0,55	816,75	572.870,40
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u>					
<u>Vía general</u>	Km	20,350	10.186,00	207.285,10	
Vías auxiliares	Km	1,100	10.186,00	11.204,60	
cambios 1:10	No.	4	545,00	2.180,00	
Semáforos	No.	1	330,00	330,00	
Paragolpes	No.	1	330,00	330,00	
Placas kilométricas	No.	20	1,75	35,00	221.364,70
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m				
Caños de 1.0m	m	28	16,50	462,00	
alcantarillas de 2m	No.				
alcantarillas (Benda) de 3m	No.	5	3.500,00	17.500,00	
alcantarillas de 4m	No.				
Puentes metálicos 25m	No.	1	11.000,00	11.000,00	
Puentes metálicos 50m	No.	3	24.000,00	72.000,00	
Puentes metálicos 100m	No.				
Puentes metálicos 150m	No.	1	75.000,00	75.000,00	
Puentes metálicos 10m	No.	3	5.000,00	15.000,00	190.962,00
Túneles de 300 m					
Túneles de 700 m					
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3 ^a clase	No.	1	16.500,00	16.500,00	16.500,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	20,350	200,00	4.070,00	4.070,00

<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3a clase	No.	1	7.500,00	7.500,00	7.500,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>					
Alambrados	Km	2,369	665,00	1.575,39	
Portones	No.	2	135,00	270,00	
Portillos	No.	2	26,00	52,00	
Guarda ganados	No.	2	120,00	240,00	
Pasos a nivel	No.	2	240,00	480,00	2.617,39
<u>TREN RODANTE</u>	Km	20,350	3.500,00	71.225,00	71.225,00
<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>	Km	20,350	466,00	9.483,10	9.483,10
Imprevistos 5 %					55.078,92
Dirección o inspección					57.832,86
Costo total de kilómetros			20,350		1.214.490
Costo por Kilómetro				59.680,10	

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO COMPARATIVO DE LOS TRAZADOS
SECCIÓN III, IV Y V

DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	COSTO DE LAS OBRAS	
	TRAZADO ELEGIDO	VARIANTE "A"
Movimiento de tierra		
Limpieza de la vía	3.712,50	4.985,75
Movimiento de tierra	387.081,26	572.870,40
Vía permanente (Riel 31 Kgs.)	219.327,50	221.364,70
Obras de arte	99.000,00	190.962,00
Edificios y accesorios	16.500,00	16.500,00
Telégrafo	4.030,00	4.070,00
Provisión de agua	7.500,00	7.500,00
Tren Rodante	70.525,00	71.225,00
Alambrado y pasos a nivel	2.137,38	2.617,38
Conservación de las obras	9.389,90	9.483,10
Sumas	819.203,54	1.101.578,33
Imprevistos 5%	40.960,18	55.087,92
Sumas	860.163,72	1.156.657,25
Dirección o inspecciones	43.008,17	57.832,86
COSTO TOTAL	903.171,89	1.214.490,11
	Diferencias	233.372,00
Largo de los trazados, Kms.	20.150	20,350
Costo por Kilómetro \$o/s	44.822,43	59.680,10

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)

DATOS CARACTERÍSTICOS DEL TRAZADO

Variante B

INDICACIÓN	UNIDAD	CANTIDADES
Largo del trazado	Kms.	9,450
Declive máximo	%	20
Subida Total	mts	0,00
Bajada Total	mts	63,00
Subida y Bajada	mts	63,00
Desnivel por km.	mts	6,71
Desnivel terminal	mts	63,00
Terraplén	m ³	189.395
Desmante	m ³	233.422
Movimiento total	m ³	422.817
Terraplén por km.	m ³	20.042
Desmante por km.	m ³	24.700
Movimiento total por km.	m ³	44.743
Caños de 0.6 m	No.	
Caños de 0.6 m	mts	
Caños de 1.0 m	No.	
Caños de 1.0 m	mts	
Alcantarillado	No.	
Puentes	No.	9
Puentes	mts	1.050,00
Túneles	No.	2
Túneles	mts	1.000,00

Variante B

Designación de los trabajos	Unidad	Cantid .	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
LIMPIEZA DE LA <u>VÍA</u>	Km	9,450	115,00	1.086,75	1.086,75
MOVIMIENTO DE <u>TIERRA</u>					
<u>Vía general</u> Terraplenes	m ³	167.187	0,40	66.874,80	
Desmante 1 ^a	m ³	1.144	0,63	720,72	
Desmante 3 ^a	m ³	23.227	1,40	32.517,80	
Desmante 4 ^a	m ³	209.051	2,20	459.912,20	

<u>En estaciones</u>					
Terraplenes	m ³	6.480	0,40	2.592,00	
Desmontes 1ª y 2ª	m ³		0,63		
<u>Balasto</u>					
Vía general	m ³	12.758	0,55	7.016,90	
En estaciones	m ³	2.970	0,55	1.633,50	571.267,92
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u> Vía general	Km	9,450	10.186,00	96.257,70	
Vías auxiliares	Km	1,100	10.186,00	11.204,60	
cambios 1:10	No.	4	545,00	2.180,00	
Semáforos	No.	1	330,00	330,00	
Paragolpes	No.	1	330,00	330,00	
Placas kilométricas	No.	9	1,75	15,75	110.318,05
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m		10,00		
Caños de 1.0m	m		16,50		
alcantarillas de 2m	No.		1.800,00		
alcantarillas (Benda) de 3m	No.		3.500,00		
alcantarillas de 4m	No.				
Puentes metálicos 25m	No.		11.000,00		
Puentes metálicos 50m	No.	3	24.000,00	72.000,00	
Puentes metálicos 100m	No.	2	50.000,00	100.000,00	
Puentes metálicos 150m	No.	3	75.000,00	225.000,00	
Puentes metálicos 250m	No.	1	150.000,00	150.000,00	
Túneles de 300 m		1	880,00	264.000,00	
Túneles de 700 m		1	880,00	616.000,00	1.427.000,00
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	16.500,00	16.500,00	16.500,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	9,450	200,00	1.890,00	1.890,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3ª clase	No.	1	7.500,00	7.500,00	7.500,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u> Alambrados	Km	4,738	665,00	3.150,77	
Portones	No.	2	135,00	270,00	
Portillos	No.	2	26,00	52,00	
Guarda ganados	No.	2	120,00	240,00	
Pasos a nivel	No.		240,00		3.712,77
<u>TREN RODANTE</u>	Km	9,450	3.500,00	33.075,00	33.075,00

<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>	Km	9,450	466,00	4.403,70	4.403,70
Imprevistos 5 %					108.837,7
Dirección o inspección					114.279,59
Costo total de kilómetros 9,450					2.399.871,49
Costo por Kilómetro					253.954,09

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO COMPARATIVO DE LOS TRAZADOS
SECCIÓN VI y VII

DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	COSTO DE LAS OBRAS	
	TRAZADO ELEGIDO	VARIANTE "B"
Movimiento de tierra Limpieza de la vía	990,00	1.086,75
Movimiento de tierra	272.233,82	571.267,92
Vía permanente (Riel 31 Kgs.)	108.790,15	110.318,05
Obras de arte	764.200,50	1.427.000,00
Edificios y accesorios	16.500,00	16.500,00
Telégrafo	2.200,00	1.890,00
Provisión de agua	11.500,00	7.500,00
Tren Rodante	38.500,00	33.075,00
Alambrado y pasos a nivel	3.712,77	3.712,77
Conservación de las obras	5.126,00	4.403,70
Sumas	1.223.753,24	2.190.598,79
Imprevistos 5%	61.187,66	109.529,94
Sumas	1.284.940,90	2.300.128,73
Dirección o inspecciones	64.247,05	115.006,44
COSTO TOTAL	1.349.187,95	2.415.135,19
	Diferencias	1.050.683,55
Largo de los trazados, Kms.	11.000,00	9.450,00
Costo por Kilómetro \$o/s	122.653,45	253.954,66

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
 DATOS CARACTERÍSTICOS DEL TRAZADO
 Variante C

INDICACIÓN	UNIDAD	CANTIDADES
Largo del trazado	Kms.	10,800
Declive máximo	%	15
Subida Total	mts	0,00
Bajada Total	mts	102,00
Subida y Bajada	mts	102,00
Desnivel por km	mts	9,44
Desnivel terminal	mts	102,00
Terraplén	m ³	55.774
Desmonte	m ³	15.744
Movimiento total	m ³	71.518
Terraplén por km	m ³	5.164
Desmonte por km	m ³	1.458
Movimiento total por km	m ³	6.622
Caños de 0.6 m	No.	-----
Caños de 0.6 m	mts	-----
Caños de 1.0 m	No.	-----
Caños de 1.0 m	mts	-----
Alcantarillado	No.	4
Puentes	No.	1
Puentes	mts	30
Túneles	No.	-----
Túneles	mts	-----

Variante C

Designación de los trabajos	Unidad	Cantidades	Precio Unitario	Costo parcial	Costo total
LIMPIEZA DE LA VÍA	Km	10,800	90,00	972,00	972,00
MOVIMIENTO DE TIERRA					
Vía general					
Terraplenes	m ³	33.169	0,40		13.267,60
Desmonte 1a	m ³	15.744	0,63		9.918,72
Desmonte 3a	m ³		1,40		

Desmante 4a	m ³		2,20		
<u>En estaciones</u>					
Terraplenes	m ³	6.000	0,40	2.400,00	
Desmontes 1 ^a y 2 ^a	m ³		0,63		
<u>Balasto</u>					
Vía general	m ³	14.580	0,55	8.019,00	
En estaciones	m ³	2.025	0,55	1.113,75	34.719,07
<u>VÍA PERMANENTE Y ACCESORIOS</u>					
Vía general	Km	10,800	10.186,00	110.008,80	
Vías auxiliares	Km	2,500	10.186,00	25.465,00	
cambios 1:10	No.	8	545,00	4.360,00	
Semáforos	No.	2	330,00	660,00	
Paragolpes	No.	6	330,00	1.980,00	
Placas kilométricas	No.	10	1,75	17,50	142.491,30
<u>OBRAS DE ARTE</u>					
<u>Caños de 0.6m</u>	m		10,00		
Caños de 1.0m	m		16,50		
alcantarillas de 2m	No.	4	1.800,00	7.200,00	
alcantarillas de 3m	No.				
alcantarillas de 4m	No.				
Puentes metálicos 30m	No.	1	13.000,00	13.000,00	20.200,00
Puentes metálicos 50m	No.				
Puentes metálicos 100m	No.				
Puentes metálicos 150m	No.				
Puentes metálicos 250m	No.				
Túneles de 300 m					
Túneles de 700 m					
<u>EDIFICIOS Y ACCESORIOS</u>	No.				
Est. de 3 ^a clase		1	100.000,00	100.000,00	100.000,00
<u>TELÉGRAFO</u>	Km	10,800	200,00	2.160,00	2.160,00
<u>PROVISIÓN DE AGUA</u>					
Est. de 3 ^a clase	No.	1	10.800,00	10.800,00	10.800,00
<u>ALAMBRADOS Y PASOS A NIVEL</u>	Km				
Alambrados		2,369	665,00	1.575,38	
Portones	No.	2	135,00	270,00	
Portillos	No.	2	26,00	52,00	
Guarda ganados	No.	2	120,00	240,00	
Pasos a nivel	No.	3	240,00	720,00	2.857,38
<u>TREN RODANTE</u>	Km	10,800	3.500,00	37.800,00	37.800,00

<u>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</u>	Km	10,800	466,00	5.032,80	5.032,80
	Imprevistos 5 %				17.735,63
	Dirección o inspección				18.622,41
	Costo total de kilómetros	10,800			391.070,59
	Costo por Kilómetro		36.210,24		

FERROCARRIL DE BARILOCHE A 16 DE OCTUBRE (Propuesto)
PRESUPUESTO COMPARATIVO DE LOS TRAZADOS
SECCIÓN XI y XII

DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	COSTO DE LAS OBRAS	
	TRAZADO ELEGIDO	VARIANTE "C"
Movimiento de tierra Limpieza de la vía	900,00	972,00
Movimiento de tierra	32.082,68	34.719,07
Vía permanente (Riel 31 Kgs)	134.352,50	142.491,30
Obras de arte	20.280,00	20.200,00
Edificios y accesorios	100.000,00	100.000,00
Telégrafo	2.000,00	2.160,00
Provisión de agua	10.800,00	10.800,00
Tren Rodante	35.000,00	37.800,00
Alambrado y pasos a nivel	2.617,38	2.857,38
Conservación de las obras	4.660,00	5.032,80
Sumas	342.692,56	357.032,55
Imprevistos 5%	17.134,63	17.851,63
Sumas	359.828,19	374.884,18
Dirección o inspecciones	17.991,41	18.744,21
COSTO TOTAL	377.819,60	393.628,39
	Diferencias	15.808,79
Largo de los trazados, Kms.	10,000	10,800
Costo por Kilómetro \$o/s	37.781,96	36.113,02

IV - Informe del Ingeniero Reaburn sobre el levantamiento del ferrocarril en la sección desde Huanu Luan hasta el lago Nahuel Huapi

El presente es el informe que fue enviado por el Ingeniero D. L. Reaburn al titular de la Comisión de estudios Hidrológicos, Geólogo Bailey Willis, el 18 de junio de 1913, en el cual hace precisiones referidas al proyecto del ferrocarril en la sección que va desde Huanu Luan hasta el lago Nahuel Huapi. El informe, dirigido a Bailey Willis, es el siguiente:

El trabajo de gabinete relacionado a la localización del ferrocarril entre San Antonio y Nahuel Huapi en el tramo que va desde Huanu Luan hasta Bariloche fue completado en la noche del 9 de Junio.

En acuerdo con sus instrucciones, todos los mapas, perfiles, notas de campo y compilaciones fueron enviadas al Señor Jaccobacci. Nosotros dejamos San Antonio en viaje hacia Buenos Aires el día 10 a altas horas.

Las siguientes notas sobre métodos y resultados del trabajo estacional pueden ser de interés:

Relevamiento preliminar

El trabajo de campo fue comenzado en Huanu Luan el 5 de octubre de 1912. Fueron relevados cerca de 25 kilómetros de la traza propuesta por Anecón, cuando el 13 de Octubre, de acuerdo con las instrucciones telegráficas, esa traza fue abandonada. En ese momento comenzó el relevamiento de la línea del cerro Negro, la cual comenzó en Huanu Luan.

Método de trabajo

Los relevamientos preliminares fueron concretados mediante el método *transit Stadium*, el cual está en uso, en general, en los Estados Unidos por parte de la "Comisión del Río Mississippi", el "Relevamiento de lagos de los Estados Unidos" y otras varias organizaciones.

El método, no obstante, tal como fue usado en este trabajo ha sido modificado para cubrir los requerimientos de localización. (Para una completa descripción de los métodos y sus resultados ver Engr. News de Aug, 10 de 1911)

Un sistema de triangulación terciaria, basado en una triangulación primaria de un trabajo previo de topografía, fue llevado a cabo a través de la longitud total de la línea relevada, la cual proveyó los puntos de ligadura en intervalos frecuentes a los efectos del control de la línea estudiada.

El control vertical fue provisto por la línea de niveles "Graenacher" a partir de la elevación de B.M. en Huanu Luan, tomada con punto de partida, y la B.M. en el río Limay como punto de cierre. La diferencia entre el nivel "Graenacher" y aquel obtenido por estaciones fue de 2.9 metros en 168 kilómetros. Con el propósito de confinar el área cubierta por la topografía

preliminar a límites angostos, la traza fue seleccionada desde la partida mediante un examen personal del terreno. Pequeñas banderas fueron instaladas para guiar al topógrafo en su trabajo. Un nivel de mano fue utilizado con grandes ventajas en este trabajo de reconocimiento. Las pendientes fueron establecidas por medio de intervalos en el telescopio.

Fueron trazadas curvas de nivel de 2 metros de intervalo en zonas planas y onduladas, pero en pendientes pronunciadas la equidistancia seguida fue de 4 metros y solamente en ciertos lugares de 6 metros.

Las notas de las estaciones fueron ploteadas a escala 1:4000, en hojas de 0,5m x 0,75m de tamaño.

En estas hojas se proyectó la traza, se construyeron los perfiles y trazados provistos al Señor Jaccobacci como trabajo avanzado.

Informe de avances

El relevamiento preliminar fue completado hasta Bariloche el 13 de Enero, en tres meses desde la fecha del comienzo.

Total de días en el campo.....	90
Total de días de trabajo.....	67,5
Total de la distancia de trazas relevadas.....	285,8km
Promedio del avance por día de calendario.....	3,18km
Promedio de avances por días laborables.....	4,24kms

Errores

La total discrepancia entre las triangulaciones primaria y terciaria estuvo en el orden de 2' en azimut y 15 metros en posición.

La triangulación fue computada en coordenadas rectangulares, referidas al meridiano de Huanu Luan.

No se atendió a precisiones para hacer el trabajo; solamente se observaron dos ángulos de cada triángulo.

La distancia entre puntos de enlace fue del orden de 4km.

La línea de estaciones fue ajustada entre estos puntos antes que la topografía fuese ploteada en los mapas.

Los errores de cierre de la línea de estaciones fueron pequeños, excepto en lugares donde el azimut fue erróneo en el punto de cierre. En esos casos fue necesario un pequeño ajuste.

El cierre en elevación de la línea de estaciones en la "Graenacher B.L., en el lago Nahuel Huapi fue de 2,9 metros. La diferencia, no obstante, entre los niveles de los perfiles y la línea de estaciones fue solamente de 0,5 metros. Entre los dos extremos la variación máxima en puntos intermedios fue de 1,3 metros. Esto podría indicar un error posible en la línea "Graenacher".

La precisión del trabajo topográfico fue exhaustivamente comprobada en cuanto al proyecto de traza sobre el terreno, por medio de una comparación

entre perfiles. Ellos eran en todos los casos idénticos, excepto pequeños detalles que la equidistancia de 2m no puede brindar. En ningún caso fue necesario revisar la traza por cuenta de los errores en el mapa.

Localización

En mi opinión, después que la línea férrea haya sido fijada aproximadamente en su posición sobre el terreno como se muestra por proyección en el mapa topográfico (el mapa sirve a este propósito), todos los estudios futuros por cambios menores deberán ser basados teniendo en cuenta esta localización preliminar, y la totalidad de la localización debería en general ser hecha dos veces en forma completa.

Los estudios primarios brindan amplias consideraciones que gobiernan apropiadamente toda la localización de la traza, en tanto los más serios defectos solo pueden ser corregidos en una segunda instancia, hasta sus menores detalles y modificaciones, si provienen desde la línea preliminar.

El costo de los levantamientos es tan pequeño en comparación a los costos de construcción que el dinero de los mismos será siempre salvado. Este es el único trabajo en vías de asegurar un buen resultado, especialmente cuando la organización ingenieril es inadecuada, que permite una buena ingeniería de localización suficiente como para dedicar el tiempo completo a los estudios de localización, en vez de dedicarlo a supervisar relevamientos y borrar operaciones.

Más allá de esto la localización preliminar, si es marcada en el equipamiento sobre el terreno, brinda la base para un estudio más detallado que el que es posible a partir del mapa topográfico, es decir, antes que la posición de la traza haya sido fijada con precisión.

El tiempo para hacer este trabajo fue limitado y fue previsible tener una referencia topográfica en base a marcas permanentes a lo largo de toda la línea.

En vista de las consideraciones anteriores no se hizo un intento de corregir defectos menores.

Un cierto número de lugares en los que deberían ser hechos cierto número de cambios fue distinguido con líneas rojas sobre el mapa y en la lista provista al Señor Ing. Jaccobacci.

Yo recomendaría que la línea sea revisada nuevamente, una porción de los perfiles transversales, el carácter de los límites precisos de las rocas determinados con precisión mediante sondeo sonoro, y ayudados con esta información re-estudiar y revisar la localización de la línea férrea (ingeniería de detalle).

Esta es una práctica en muchos ferrocarriles norteamericanos.

En los acueductos cuya localización ha sido totalmente estudiada en New York y Los Ángeles, se mantuvieron durante el proceso de construcción y, en muchos lugares, la localización definitiva precedió la construcción solamente por un limitado margen.

En concordancia con los acuerdos existentes entre usted y el Señor Ing. Jaccobacci, no he realizado estimaciones de costos o discusiones de cosas en general, pero lo he provisto de datos completos para el propósito.

Los principales elementos de la línea férrea están brindados por los datos que figuran en las tablas siguientes:

FERROCARRIL SAN ANTONIO - NAHUEL HUAPI

Estadísticas de la traza desde Huanu Luan hasta el lago Nahuel Huapi, esto es, desde el km465 hasta el km639, la cual ha sido localizada y anteproyectada por el Ing. D.L. Reaburn, tarea que desarrollo desde octubre de 1912 hasta mayo de 1913. El largo total del tramo proyectado es de 173,505 kilómetros.

Alineación	Metros, %, grados, unidades	Número y tipo de obra de arte	
Total en tangente	119.873m	97	Tubos Culvert, 0.60m diam.
Total en curvas	53.632m	15	Tubos Culvert, 1,0m diam.
Total porcentual en tangente	(tramo recto) 69,1%	13	Cajas Culvert, 2,0m de luz
Total porcentual en curvas	30,9%	5	Arcos Culvert de 2,0m luz
Tangente más larga	(tramo recto) 6723m	5	Arcos Culvert de 3,0m luz
Tangente más corta	(tramo recto) 17m	1	Arco Culvert de 5,0m luz
Curva más larga	1418m	4	Puentes de 5.0m de luz
Total número de curvas	209	1	Puente de 10m de luz
Deflexión total a Rt	3846° 28'	5	Puentes de 20m de luz
Deflexión total a Lt	3662° 38'	4	Puentes de 40m de luz
Deflexión total	7509° 6'	1	Puente de 60m de luz
Deflexión por curva	35° 56'	1	Puente de 100m de luz
Deflexión por km	43° 17'	1	Puente de 300m de luz
Radio mínimo de curva	201,12		
Total de túneles	9	Largo total 9 túneles 1530m	
Túnel más largo	800m		

Pendientes	metros	%
Total horizontal	18.025	
Total en ascenso	68.840	
Total en descenso	86.639	
Pendiente máxima		1,6
Ascenso máximo	815	
Descenso máximo	940	

Máx. Tot. Asc. y Desc.	1.755	
Subidas y bajadas/km	10,11	
Diferencias en niveles	124,4	
Pendiente más larga	16.000	1,6

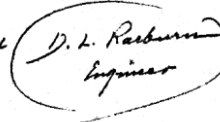
Movimientos tierra	m³
Rellenar	1.655.268
Cortar tierra	410.363
Cortar roca deleznable	392.024
Cortar roca dura	689.142
Total movimientos	3.145.797
Total movim. tierra/km	m³
Rellenar	9.540
Cortar tierra	2.366
Cortar roca deleznable	2.259
Cortar roca dura	3.972
Total movimientos/km	18.137

Los estudios de localización fueron comenzados el 13 de Enero, inmediatamente después de completado el relevamiento preliminar, y finalizados en el km465 en el bajo de Huanu Luan, el 27 de abril. En este tiempo dos trabajos fueron destinados para incluir en el mapa topográfico el 1,6% del terreno cubierto por las pendientes máximas. El largo total de la traza estudiada fue del orden de 180km, con un avance mensual de 60km.

No se guardaron los registros realizados acerca del avance promedio diario, el cual fue del orden de 3km/día. El mismo está al doble de aquel logrado por Lavis y Beahan para varios trabajos grandes.

Los resultados obtenidos en el trabajo de campo se deben largamente a la eficiencia del señor Morgan. El señor Mercer obtuvo un excelente registro y tomó un entusiasta interés en el trabajo. El señor Schneider hizo un excelente trabajo en el manejo del campamento y más tarde en la traza, después que se acostumbró al tipo de trabajo. El señor Buzzinetti desarrolló una considerable eficiencia en su trabajo, el que realizó ponderablemente. En tanto, el señor Hechtenleitner rindió un buen servicio como jefe director.

*Yours very truly*⁵²

agrad 

⁵² Nota de los editores: El estudio está firmado por el Ingeniero D. L. Reaburn.

V - Informe sobre proyectos de caminos del Ingeniero Civil J. C. Mercer Caminos estudiados en los Territorios Nacionales de Neuquén y Río Negro⁵³:

- 1) Desde BARILOCHE a PILCANIYEN⁵⁴
- 2) Desde NAHUEL HUAPI a SAN MARTÍN DE LOS ANDES
- 3) Desde PIEDRA DE ÁGUILA a PASO LIMAY

V.1 - Proyecto de camino desde BARILOCHE hasta PILCANIYEU

a) El terreno: Cuando un viajero pasa desde Bariloche a Pilcaniyen, atraviesa la parte Este de la cuenca del lago Nahuel Huapi, la que incluye el río Ñirihuau y los cerros de San Ramón. Cruza además el cañadón del río Pichileufú, un tributario del Arroyo Pilcaniyeu, y las planicies del área de Pilcaniyeu hasta la oficina telegráfica del paraje Pilcaniyen.

El terreno es accidentado. El nivel medio del lago Nahuel Huapi tiene la cota de 767 metros, mientras que la superación de los cerros de San Ramón implica alcanzar los 1044m hasta 1152m, ó más, sobre el nivel del mar; el paso del Pichileufú está en 940 m.s.n.m. y Pilcaniyen alcanza aproximadamente los 1000 m.s.n.m. Los valles son en muchas partes pantanosos (mallines o vegas), especialmente en invierno. En cuanto a los ríos, el Nirihuau es el más caudaloso, por lo que se necesitará un puente sobre él mismo para poder superarlo con automóviles, excepción hecha del período de aguas bajas. El río Pichileufú y el arroyo Pilcaniyeu son transitables ordinariamente.

El tramo entre Bariloche hasta Pilcaniyeu se estima en unas 12 leguas (60km) y 13 leguas (65km); esto depende de la ruta adoptada en el cruce de los cerros de San Ramón.

Rutas alternativas: Habiéndose levantado detalladamente la topografía de la región entre Bariloche y Pilcaniyen, en la escala de 1. 100.000, con curvas altimétricas de una equidistancia de 20 metros, el estudio del camino estaba facilitado por conocimientos definitivos de las distancias y alturas sobre el nivel del mar en el terreno, el cual estaba atravesado por los varios caminos y sendas. Hay dos alternativas que merecen consideración: (1) la que transcurre por el cañadón de La Lana; y, (2) la que pasa por la Estancia San Ramón.

⁵³ **Nota de los editores**: Actualmente, desde 1957, son provincias.

⁵⁴ **Nota de los editores**: Mercer refiere a la localidad como "Pilcaniyen" en tanto que al arroyo como "Pilcaniyeu".

La alternativa por el cañadón de La Lana es la huella que actualmente se usa por parte de carros y automóviles, mientras que la otra, por la estancia, queda cerrada por tranqueras con candados. Como se trata de un camino antiguo, usado con cierta frecuencia, es motivo de duda que el dueño de la estancia tenga derecho a cerrarlo.

Por el cañadón de La Lana el camino es unos 7 kilómetros más corto que por la Estancia San Ramón, pero sube a un paso con una cota unos metros más alta que la del paso por donde cruza la alternativa anterior. Por otra parte es tan pantanoso que en invierno se hace intransitable.

Después de consultar con el Ingeniero Topógrafo Emilio E. Frey, quien hizo el levantamiento topográfico de la región, se eligió la alternativa por la Estancia San Ramón para ser estudiada en detalle, dado que es la más apta para automóviles en todas las estaciones del año. La selección se basa en la comparación que sigue:

Comparación de las dos principales alternativas de caminos entre Bariloche y Pilcaniyeu

	Por cañadón La Lana	Por estancia San Ramón	Diferencias
Distancias en kilómetros	60.5	67.5	7
Cota máxima sobre el mar	1152	1044	-108
Suma de subidas, aprox.	750	600	150
Suma de bajadas,	530	380	150
Mallines pantanosos	Varios muy feos	Insignificantes	
Ríos a pasar	3	3	0

Fuente: Ing. J. C. Mercer

Aunque algo más largo que el camino por el Cañadón de la Lana, el camino por la Estancia San Ramón se recomienda por la ventaja en subidas y bajadas menores y más suaves, por la falta de mallines, y por la economía en construcción y reparación.

V.1 - Alternativa por la Estancia San Ramón

Descripción (véanse los mapas adjuntos en escala general y en el detalle).

El camino desde Bariloche a Pilcaniyeu, por la Estancia San Ramón, puede considerarse compuesto de cuatro secciones diferenciadas por su topografía y las condiciones de construcción, a saber:

Tramos	Kilómetros
1 Bariloche al río Ñirihuau, por la terraza sobre el lago Nahuel Huapi; con obras menores.	
2 Río Ñirihuau al paso de 1044 m.s.n.m. en la partida de las aguas	

entre el arroyo La Fragua y el río Pichileufú, por las faldas del cerro Carmen; con obras de importancia media.	
3 Paso 1044 m.s.n.m. a la tranquera de Pilcaniyeu, pasando por el río Pichileufú y el arroyo Pilcaniyeu; con obras mayores.	
4 Tranquera de Pilcaniyeu hasta la oficina telegráfica de Pilcaniyen; con obras insignificantes.	

Fuente: Ing. J. C. Mercer

Si se sale de Bariloche por el camino actual, el trazado propuesto lo sigue por 6km hasta el pie de la loma alta que limita la cuenca inmediata del lago Nahuel Huapi y, desde allí, lo deja. La traza sigue por la terraza de abrasión hacia el Este, manteniendo un mismo nivel sobre un terreno de pedregullo abundante, muy bueno para ubicar el camino.

Desde esta terraza la traza baja unos 20 metros hacia el río Nirihuau, del que pasa a unos 100 metros más o menos, aguas abajo del cañadón inferior. Luego sube al otro lado, sobre una terraza que se corresponde con la anterior, para llegar al camino actual entre Bariloche y la Estancia San Ramón. Dicho camino sigue desde Bariloche hasta el río Nirihuau, paralelo al trazado elegido, pero en terreno más pantanoso.

La traza sube desde el valle del río Nirihuau y pasa así por la estancia San Ramón y por un valle al sudeste del cerro Carmen, hasta llegar a un paso bajo, ubicado entre dicho valle y el de otro valle, tributario del arroyo La Lana. El camino actual baja por este último mediante una vuelta, pero en una quebrada que es angosta y pantanosa. Un mejor trazado se conseguirá si se sale hacia el Este y, cortando desde la vuelta, se avanza directamente a Los Juncos, que es una lagunita seca.

Desde los Juncos la traza sube suavemente por un tributario del arroyo La Fragua, hasta el paso 1044 y, desde allí, comienza el descenso hacia el río Pichileufú. El camino ya existente en esta sección no es recomendado porque pasa al pie de varios manantiales y, por lo tanto, no es conveniente. No obstante es factible transitar más arriba, desde un buen camino que puede construirse en un terreno de faldas y terrazas. Volviendo al camino actual, el trazado propuesto lo sigue hasta que se junta sobre el Pichileufú con el que llega allí desde el Cañadón de La Lana, para continuar hasta la Oficina Telegráfica de Pilcaniyen sin otro desvío.

El trabajo de construcción de este camino por la Estancia San Ramón no es dificultoso en las secciones entre Bariloche y el paso a 1044m.s.n.m., donde el trazado comienza a cruzar el cañadón del río Picheleufu. Pero allí, en el lugar donde tiene que faldear para bajar al río Picheleufu y subir al otro lado hacia Pilcaniyeu, los desmontes son algo mayores e inevitables.

Cálculo del costo del camino desde Bariloche a Pilcaniyen

Designación de las obras	Unidad	Precios	Cantidades		Costos \$		Diferencias
			A	B	A	B	
Limpieza de la vía	m ²	0.04	80,652	80,652	3,226	3,226	0
Movimiento de Tierra:							
Clase 1							
Tierra suelta	m ³	0.43	4,910	8,930	2,111	3,840	1729
Clase 2							
Tierra dura	m ³	0.68	8,480	15,419	5,765	10,485	4,720
Clase 3							
Roca suelta	m ³	1.51	155	196	234	296	62
Clase 4							
Roca firme	m ³	2.38	5	5	12	12	0
Piedra para rellenar zanjas	m ³	1.10	50	50	55	55	0
Puente 1 (35m de luz)					1,000	1,000	
TOTALES. \$					12,403	18,914	6511

NOTA: Ancho del camino 4 metros. Pendiente máxima 12%. Elaboración de J. C. Mercer.

El cálculo A se basa asumiendo que, faldeando las lomas, se haga el camino compuesto por medio desmonte de la calzada y medio terraplén en la misma.

El cálculo B supone que en dichas faldas el camino sea todo en desmonte, desechándose la tierra excavada sin uso.

Costo del camino hecho según el cálculo A: La construcción costaría menos que el cálculo alternativo B, pero las sucesivas roturas del terraplén implican reparaciones continuas para mantener su transitabilidad⁵⁵.

Los precios unitarios corresponden a los que se han calculado como necesarios para la construcción del ferrocarril desde San Antonio hasta el lago Nahuel Huapi cuya traza pasa por el mismo terreno. A ello se adicionó un 20% para ajustarse a las condiciones de menor importancia en cuanto a la magnitud del trabajo.

Cálculo Alternativo B: Un cálculo alternativo del costo se estableció en base a los costos de la reparación del camino desde la colonia 16 de Octubre hasta Pilcaniyen en 1913. Se estimó, asimismo, que es factible hacer la obra de construcción en 5 meses con el personal y costo que sigue:

⁵⁵ **Nota de los editores:** El autor, Ing. Mercer, solo procesó el cálculo correspondiente a la opción A como consecuencia del comentario que expuso en el inicio del presente apartado "costo del camino".

	Costos en pesos	Mensuales, costo en pesos	Total en el término de 5 meses
2 capataces	o/s 66.00	o/s 132.00	o/s \$660.00
1 cocinero	55.00		
1 ayudante	33.00	88.00	440.00
1 caballero	33.00	33.00	165.00
32 peones	33.00	1,056.00	5,280.00
Manutención de 38 hombres, Incluyendo al ingeniero administrador	19.80	752.40	3,762.00
50 Mulas	3.96	198.00	990.00
Material para puente y eventualidades.		1,105.00	
	\$ o/s 2,259.40	\$ 12,403.00 o/s	

Fuente: Elaboración del Ing. J. C. Mercer en base a los datos tomados en el terreno.

A los costos estipulados en el cuadro debe agregarse el sueldo del ingeniero que hace la dirección de obra y que se desempeña como Administrador, el cual asciende a \$220.00 o/s mensuales. Durante 5 meses suma un total de \$1,100 o/s.

Firmado por el Ing. Civil J. C. Mercer

V.2 - Proyecto preliminar del camino desde NAHUEL HUAPI hasta SAN MARTÍN DE LOS ANDES

Este proyecto preliminar se compone de los siguientes ítems:

V.2.1 - Análisis de rutas alternativas consideradas

Alternativa 1: A partir de Nahuel Huapi, en el lugar de la oficina telegráfica ubicada en el desagüe del lago del mismo nombre, no hay más que un camino para llegar a la confluencia de los ríos Limay y Traful, a saber, el que prosigue el valle mismo del Limay, costeando la orilla izquierda por terrazas de pedregullo o, en su defecto, por faldas y peñascos más o menos abruptos. Luego cruza el río Traful, de unos 40 metros de ancho, caudaloso y rápido y, desde la orilla norte se puede continuar el viaje por una de dos sendas practicables, que transcurren muy separadas mucho y no se juntan hasta San Martín de los Andes.

Una de ellas se desvía hacia la izquierda por el valle del Traful, siguiéndolo por unos 13 kilómetros, para entonces dejarlo y hacia el norte por un tributario del Traful, el arroyo Córdoba, hasta un paso en la cumbre de una divisoria de aguas que es el límite hacia el sur de la cuenca del río Caleufú. De allí en adelante la senda baja por cañadones menores hacia este

último río, al que sigue por la margen izquierda hacia el lago Meliquina, al que cruza antes que el río Caleufú llegue al lago Filohuahum. En ese punto el río es difícil de pasar muchas veces. Desde el lago Meliquina, que se costea por el lado sudoeste, la senda entra en un cañadón estrecho y difícil, por el que se sube hasta el paso Pilpil, a 1280m.s.n.m., cuyo terreno es muy pantanoso. Desde el paso Pilpil baja hacia San Martín de los Andes por un faldeo bastante suave. No obstante la bajada es larga, de algo más de 600 metros de desnivel. Si a esta descripción se agrega que la senda es intransitable en invierno en razón de las acumulaciones de nieve, queda evidente la limitada utilidad que tendría como camino principal entre Nahuel Huapi y San Martín de los Andes.

Alternativa 2: Como ya se dijo, sobre el río Limay entre Nahuel Huapi y el río Traful sólo existe una senda practicable. Desde ese punto en la confluencia del río Traful con el Limay, la senda continua por la orilla izquierda del Limay hasta Paso Miranda, punto en el cual abandona el valle y sube por la planicie hacia un punto en que atraviesa el río Caleufú (allí será necesario un puente de 30 metros ó una balsa). Desde el Caleufú el camino se desvía hacia el noroeste en la margen del arroyo Chichahuay, al que pronto deja para pasar sobre una alta planicie hasta el valle del río Quemquemtreu. En el paso Chapelco, ubicado entre el río Quemquemtreu y el arroyo Chapelco, tributario del río Quilquihue, el camino llega a la cota más alta del trazado (1144m.s.n.m.). Desde allí se baja a la Vega de Maipú, pasando el “Divortium Acquarum” continental a una altura de 902 m. s.n.m. y, continúa por la Vega hasta la bajada próxima a San Martín de los Andes, en las proximidades del lago Lácar.

De la comparación de las dos rutas descriptas surge que ambas son desfavorables, tanto la primera como la segunda. No obstante la primera no se tomó en cuenta para el estudio detallado, en tanto esto se verifica en el resultado general que sigue:

Análisis comparativo de las dos rutas entre Nahuel Huapi y San Martín de los Andes

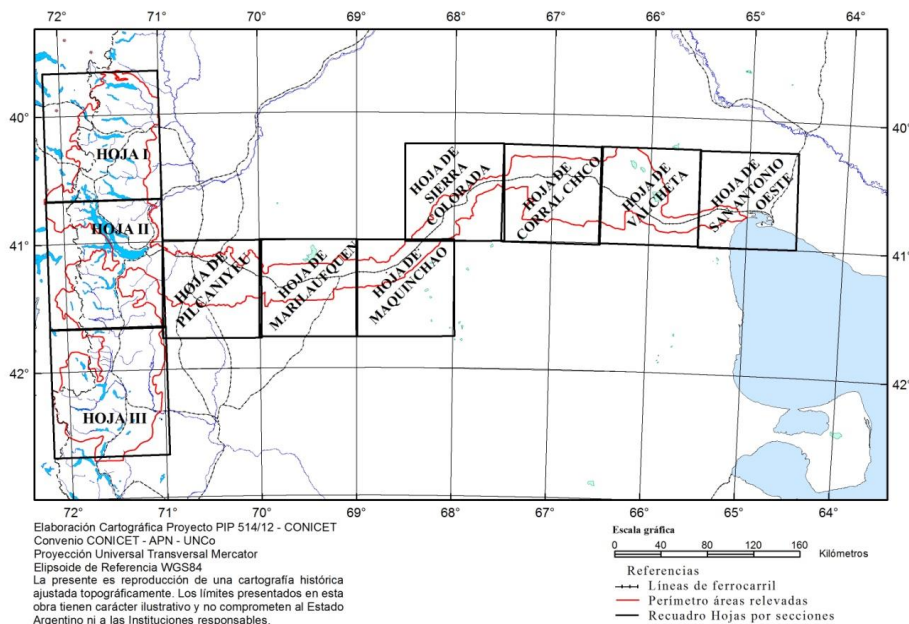
INDICADORES	Por el lago Meliquina y el Paso Pilpil en la Cordillera	Por Paso Miranda y las altas planicies afuera de la Cordillera al Quemquemtreu	Diferencias
Distancias en km	140	173	33
Interrupciones probables del tránsito por inundaciones o nieve	Entre mayo y noviembre casi constantes	Ocasionales	
Mantenimiento	Muy costoso	Mucho menos	
Cota máxima	1245	1144	101

Fuente: Elaboración del Ing J. C. Mercer en base a trabajo de campo.

V.2.2 - Ruta elegida: por el río Limay, luego paso Miranda, Caleufú, Quemquemtreu y la vega de Maipú

Descripción por secciones

Las mismas se pueden consultar en el siguiente mapa del conjunto correspondiente al área de trabajo:



Cuadro síntesis de la extensión de las secciones y sus longitudes

Secciones	Kilómetros
Sección I: Nahuel Huapi (desagüe del lago) – río Traful	45,5
Sección II: río Traful – Paso Miranda	31,0
Sección III: Paso Miranda – río Caleufú	29,0
Sección IV: río Caleufú – río Quemquemtreu	27,0
Sección V: río Quemquemtreu – Paso Chapelco	21,5
Sección VI: Paso Chapelco – San Marín de los Andes	19,0
TOTAL	173,0

Sección I. A partir del desagüe del lago Nahuel Huapi (comienzo del río Limay), el camino se localiza sobre la planicie uniforme del ancho valle del río Limay por unos 14km, hasta la Segunda Angostura donde, en Gran Rincón o Estancia Neil, tiene que subir una loma de unos 40 metros de

altura. Luego baja al nivel del río, al que costea, utilizándose para ello a las terrazas de arena o pedregullo tanto como sea posible o, eventualmente por el faldeo donde sea estrictamente. En ese tramo hay varios zanjones o cauces de arroyos que necesitarán puentes, tal como se indica en el plano de la traza, dado que son demasiado profundos. La primera dificultad notable que se encuentra en este trazado es el promontorio de piedra, llamando “La Libela”, el que se extiende a lo largo del cauce del río Limay con una falda abrupta y alta. Para superar este promontorio es menester un desmante en roca firme de unos 500 metros de largo. Pasada la Libela, se llega pronto al río Traful, al que será necesario pasar mediante un puente de 40 metros cerca de la confluencia con el Limay. Allí, el río Traful tiene un cauce, con un único canal de configuración permanente y del ancho adecuado como para dejar pasar importantes caudales de crecida.

Sección II. Desde el río Traful el camino transcurrirá por el angosto valle del río Limay sin presentar detalles notables. Lo hará por terrazas o faldas, alternativamente, a la vez que cruzará varios cauces (zanjones) profundos. Ello implica la necesidad de instalar un cierto número de puentes chicos de 3 a 6 metros de largo. En total, entre Nahuel Huapi y Paso Miranda se necesitarán 10 puentes. La distancia total entre esos dos puntos es de 76.5km y el largo del presente tramo es de 31,0km.

Sección III. En Paso Miranda hay una balsa sobre el río Limay, y la senda que existe actualmente transcurre por el cañadón del río aguas arriba de este punto, y se junta aquí con el camino carretero que proviene desde Pilcaniyen. La pendiente en ascenso desde el río Limay hasta la planicie al norte es de 320 metros, requiriendo allí vueltas largas. En esa planicie, antes de llegar al río Caleufú, se encuentran dos quebradas, las de los arroyos Alicura y y Pantanoso, los que deberán ser cruzados como se indica en los planos adjuntos [Anexo Cartográfico]. No obstante, no ofrecen dificultades, tanto por las subidas y bajadas como por los pantanos.

Sección IV. Para cruzar el río Caleufú será necesario un puente de 30 metros de longitud, el cual es de ordinario imposible de ser pasado en automóvil. El camino seguirá por el cañadón del río Caleufú unos 3 kilómetros al que abandonará para seguir el curso del arroyo Chichahuay por unos 4 kilómetros hasta llegar a una pendiente suave en ascenso hasta la planicie alta, a la que atraviesa hasta un punto en el que baja al río Quemquemtreu por una pendiente suave. Los materiales de la aludida planicie son de pedregullo y arena, es decir, de buena calidad para la construcción del camino, bien llano y sin cárcavas.

Sección V. El valle del río Quemquemtreu, como todos en la región al este de la cordillera, es encajonado entre faldas de tierra algo suelta, ceniza volcánica y con cubierta de pedregullo (rodados patagónicos). En el fondo del valle hay terrazas angostas y conos de deyección hechos por los

pequeños arroyos tributarios. El camino sigue a lo largo del río por unos 18 kilómetros antes de subir al Paso Chapelco, donde alcanza la altura máxima de todo el recorrido (1144m.s.n.m.) en la loma que junta al cerro Corral de Piedra con el cerro Chapelco, la que es límite de la cuenca del río Quilquihue.

Sección VI. Desde Paso Chapelco el camino se ubicará en el faldeo, sobre un tributario del arroyo Chapelco y, al llegar a la parte baja se juntará con el camino grande que actualmente se usa entre Piedra del Águila y San Martín de los Andes.

Costos

Los costos de la construcción del camino por las secciones establecidas pueden caracterizarse como:

Secciones	Costos relativos
I	Muy costoso
II	Costoso
III	Menos costoso
IV	Poco costoso
V	Costoso
VI	Costo de término medio

Fuente: Estimación del Ing. J. C. Mercer.

Para el tramo desde Paso Miranda hasta el lago Nahuel Huapi se puede pasar por el camino carretero ya existente, el cual no se encuentra en buena condición de transitabilidad. Ese camino pasa por Pilcaniyen, lo que permite evitar el tramo del cañadón del río Limay que es el más difícil y costoso. Ante la posibilidad de que se adopte esta alternativa, aunque más no sea como posibilidad temporaria, se ha hecho el cálculo del costo de la construcción por el cañadón del Limay en forma separada, distinguiéndolo separadamente del costo del camino entre el Paso Miranda y San Martín de los Andes.

Hay que notar que por falta de mapas topográficos precisos, la mayor parte del camino desde cerca del lago Nahuel Huapi hasta San Martín de los Andes está ubicada en forma aproximada y los cálculos son también imprecisos. Pero habiéndose relevado todo el trazado a pie, estudiándolo paso por paso, quien suscribe este estudio tiene datos suficientes como para determinar la factibilidad de hacer el camino por la ruta elegida.

V.2.3 - Cálculo del costo del 76,5km del tramo existente entre Sección Nahuel Huapi hasta Paso Miranda

<i>Desiganción de las obras</i>	<i>Unidades</i>	<i>Precio \$</i>	<i>Cantidad A</i>	<i>Costos A \$</i>	<i>Cantidad B</i>	<i>Costos B</i>	<i>Diferencia \$</i>
Limpieza de la traza	m ²	0,04	143.005	5.720	143.005	5.720	0,0
Movimiento tierra suelta clase 1 ^a .	m ³	0,43	21.310	9.163	37.316	16.046	6883
Movimiento tierra dura clase 2 ^a .	m ³	0,68	74.573	50.710	135.522	92.155	41.445
Movimiento roca suelta clase 3 ^a .	m ³	1,58	6.348	9.585	10.580	15.976	6.391
Movimiento roca firme clase 4 ^a .	m ³	2,38	2.140	5.093	2.140	5.093	0,0
Piedra para llenar zanjones	m ³	1,10	20	22	20	22	0,0
Puentes con un término medio de 8.9 m de largo a \$30.0 por metro (6 - 8 - 4 - 15 - 8 - 4 - 4 - 10 - 6 - 6 - 6 - 20 - 40 - 6 - 8 - 5 - 5 - 4 - 4 m.				5.070		5.070	0,0
TOTALES	\$			\$85.363		\$140.082	\$54.719

Fuente: Ing. J. C. Mercer

V.2.4 - Cálculo del costo del 96,5km del tramo existente en la Sección entre Paso Miranda hasta San Martín de los Andes

<i>Desiganción de las obras</i>	<i>Unidades</i>	<i>Precio\$</i>	<i>Cantidad A</i>	<i>Costos A \$</i>	<i>Cantidad B</i>	<i>Costos B</i>	<i>Diferencia \$</i>
Limpieza de la traza	m ²	0,04	235.508	9.420	235.508	9.420	0,0
Movimiento tierra suelta clase 1 ^a .	m ³	0,43	52.500	22.575	94.593	40.675	18.100
Movimiento tierra dura clase 2 ^a .	m ³	0,68	59.460	40.433	108.226	73.594	33.161
Movimiento roca suelta	m ³	1,51	256	400	300	454	54

clase 3ª. Piedra para llenar zanjones Puentes con un término medio de 59,2 ms de largo a \$30.0 por m (3-4 - 30- 6 y 3 m)	m ³	1,10	20	22	20	22	0,0
	Unidades			1.380		1.380	0,0
TOTALES para las dos secciones	\$			\$74.230 159.593		\$125.545 265.627	\$51.315 106.034

Fuente: Ing. J. C. Mercer

NOTAS varias respecto del camino del tramo Nahuel Huapi - Paso Miranda

- Ancho del camino: 4 metros
- Pendiente máxima: 12%
- El cálculo A se basa en la presunción que, faldeando las lomas, se haga el camino mediante un medio desmonte y, con ese material, medio terraplén.
- El cálculo B supone que en las faldas mencionadas el camino sea construido todo en desmonte, abandonándose la tierra excavada sin que sea utilizada.
- El camino hecho según el cálculo A costaría menos para construirse pero, debido a que el medio terraplén sufrirá deterioros, necesitará reparaciones continuas para mantenerse transitable.
- Los precios unitarios corresponden a los que se han calculado como necesarios para la construcción del ferrocarril desde San Antonio hasta el lago Nahuel Huapi, en un terreno similar al del presente camino, al que se le sumó un 20% adicional para ajustar los valores a condiciones del trabajo de menor importancia.
- Cálculo alternativo: Se basa en el cálculo de la reparación del camino desde la colonia 16 de Octubre hasta Pilcaniyen realizado en el año 1913. Se calcula que es factible realizar la obra de construcción de un camino desde Nahuel Huapi a San Martín de los Andes en un año, con el personal y costo de materiales que se expresa en el cuadro que sigue:

	Pesos x día	Valor total/mes o $\sum n^\circ$ días/mes	Término: 1 año
10 capataces	66,0 día	1.320,0	15.840,0
5 cocineros	55,0 día	540,0	6.480,0
5 ayudantes	33,0 día	440,0	5.280,0
5 caballeros	33,0 día	165,0	1.980,0
165 peones	33,0 día	5775,0	69.300,0
Manutención 200 hombres + 2 Ing. Administradores	19,80	3.960,0	47.520,0
250 mulas	4,0	1.000,0	12.000,0
Materiales y otros para 24 puentes x 9m de largo a \$30,0 promedio			6.480,0
TOTAL parcial			158.400,0
2 Ingenieros Administradores	c/u al mes 220,0	440,0	5.280,0
TOTAL general			163.680,0

Fuente: Ing. J. C. Mercer

V.3 - Informe sobre el pre-proyecto de camino desde PIEDRA DEL ÁGUILA (Neuquén) hasta PASO LIMAY (Río Negro)

El camino desde Piedra del Águila hasta el Paso Limay ya existe con prestaciones de camino carretero y también transitado por automóviles. La ruta ya está definida y no tiene sentido cambiarla. No obstante será conveniente adoptar como camino de automóviles el desvío que actualmente es usado por la galera del correo, la cual sale desde el camino viejo mencionado a unas 5 leguas al sur de Piedra del Águila. Ese desvío se junta con el anterior una legua más lejos.

La mejora del camino necesita dos clases de obras distintas, tales como lo son:

- (1) desvíos en las secciones donde el trazado pasa directamente sobre los mallines y,
- (2) la construcción de un nuevo trazado en la bajada desde la planicie alta hasta Paso Limay.

Los desvíos en los mallines consisten de vueltas por el margen del pantano, donde existen algunos zanjones (cárcavas) que deben llenarse con piedras para favorecer el desagüe del camino, a los efectos de que quede seco y firme. La bajada desde la planicie al río tiene actualmente serias dificultades y es intransitable por automóviles. La obra para reconstruirlo debe dividirse en dos secciones:

- (1) la parte superior, donde bastará la excavación para adecuar el camino mediante pico y pala y,
- (2) la parte inferior con presencia de piedra dura, la que deberá volarse en un tramo de unos 100 metros.

El camino desde Piedra del Águila hasta Paso Limay es de 90 kilómetros de largo, para el que se puede estimar un costo razonable de \$100 por kilómetro. Es decir que el total alcanzaría los \$9.000.

CONCLUSIÓN

Tanto en el estudio precedente de los tres caminos descriptos, como también de los conocimientos que tiene quien esto suscribe, debido a los tres años de permanencia en los territorios de Chubut, Río Negro y Neuquén, resulta razonable que se reconozca a Pilcaniyen como un centro principal en el que deben cruzarse los caminos que pasan desde el norte hacia el sur y los que vinculan el este y el oeste. Entre Neuquén y Pilcaniyen el camino en uso actualmente por parte de los automóviles que se dirigen por el sudeste del río Limay hacia esa localidad, pasa por un territorio que queda fuera de toda comunicación telegráfica y atraviesa una región poco poblada. Por el contrario, la ruta que pasa por Piedra del Águila y Paso Limay hacia Pilcaniyen tiene oficinas telegráficas y poblaciones más grandes. Ese camino también facilitará la comunicación con San Martín de los Andes por el ramal que ya sale de Piedra del Águila con ese destino. En Pilcaniyen la empresa de automóviles oficiales que hacen el recorrido del norte al sur combinará con otra que, saliendo desde la punta rieles del ferrocarril irá desde San Antonio hasta el lago Nahuel Huapi. Asimismo ya existe, pero ahora está posiblemente en mala condición de transitabilidad en ciertas partes, el camino construido el año pasado desde Pilcaniyen a Esquel.

Una vez establecida la comunicación por estos caminos principales será preciso mantenerlos en buenas condiciones por una o dos comisiones reparadoras. Esas comisiones deberían estar compuestas por un capataz y peones suficientemente experimentados (baqueanos) en el trabajo y dirigidos por un ingeniero con residencia en Pilcaniyen. Los gastos de la reparación deben cargarse al costo del servicio de automóviles y pagarse por las rentas del mismo, pero en caso de que el servicio oficial pague los gastos, sería justo que cualquier empresa particular contribuyese al mantenimiento mediante el pago de un derecho proporcional al uso del camino.

Una vez construidos los caminos, es necesario que éstos sean mantenidos. El servicio de automóviles debe hacerse por caminos bien mantenidos. En ese caso el total de gastos será menor que el costo del mismo servicio por las malas huellas existentes, redundando así en comunicaciones rápidas y seguras que permitirán a la población progresar.

Si se establecen adecuadamente las comunicaciones por los caminos principales, incluyendo la sección entre Bariloche y Pilcaniyen, la construcción del camino presupuestado entre Paso Miranda y San Martín con su extensión hasta Pilcaniyen, será de mucha utilidad. La sección por el Valle Limay desde Nahuel Huapi hasta Paso Miranda será la obra más

costosa, aun cuando en el presente tiene menor urgencia dadas las limitaciones del conjunto de caminos.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "J. C. Mercer", is written over a yellow rectangular background. The signature is stylized and cursive.

Firmado por el Ing. J. C. Mercer

Capítulo IV: LA CIUDAD INDUSTRIAL DE NAHUEL HUAPI

Contenido:

I - Informe preliminar del Jefe de la Comisión de Estudios Hidrológicos, Geólogo Bailey Willis.

II - Mapa general del sitio, con inclusión del lago Limay.

III - Plano de la triangulación del sitio, con mojones.

IV – Ubicación de la ciudad de Nahuel Huapi: descripción del sitio y el plano.

V - Proyecto de la ciudad.

VI - Informe de la Comisión de Estudios Hidrológicos sobre el punto terminal del ferrocarril San Antonio-Nahuel Huapi. Incluye aspectos relativos a Expropiaciones, propiedad de la tierra y nómina de los propietarios en 1912.

VII - Expropiaciones, propiedad de la tierra, nómina de los propietarios y expropiaciones en la zona de influencia de la ciudad Nahuel Huapi.

-000-

I - Informe preliminar del Jefe de la Comisión de Estudios Hidrológicos, Geólogo Bailey Willis

El informe fue presentado en enero de 1913 y está referido al proyecto de la ciudad industrial de Nahuel Huapi, ubicada en el territorio de Neuquén, y a la ubicación de la terminal del ferrocarril que proviene de San Antonio Oeste, territorio de Río Negro y termina en el lago Nahuel Huapi.

En noviembre de 1912, S.E. el Señor Ministro de Obras Públicas, Don Ezequiel Ramos-Mexía, ordenó al Jefe de la Comisión de Estudios Hidrológicos, Geólogo Bailey Willis, que examinara la costa del lago Nahuel Huapi y los alrededores, con objeto de elegir el sitio más apto como punto terminal del Ferrocarril de San Antonio. Las instrucciones de S. E. imponían la condición de que el sitio fuese adecuado para una ciudad industrial, donde la elaboración de las materias primas de aquellos territorios pudiera establecerse por medio de caídas de agua y fuerza motriz eléctrica.

De acuerdo con estas instrucciones, en enero de 1913 se presentó al Señor Ministro un informe preliminar en el cual se indicaba la posibilidad de embalsar el río Limay por medio de un dique, conformando en el valle del Limay un lago confluyente con el lago Nahuel Huapi, a la vez que delimitar un sitio apto para esa ciudad entre los dos lagos comentados. Con la construcción del dique se podría regularizar el caudal del río Limay a los efectos de evitar tanto las crecientes como las carencias de agua, consiguiendo asimismo más de 50.000 caballos métricos de fuerza motriz.

Por decreto del 26 de febrero se nombró la honorable Comisión compuesta por el Dr. Don Isidoro Ruiz Moreno, Director General de Territorios, el Señor Don Decio Severini, Director General de Irrigación, y el

Señor Don Pablo Nogués, Director General de Ferrocarriles, la cual tuvo el encargo de fijar el punto terminal de la línea férrea de San Antonio a Nahuel Huapi, de tal modo que fuese el más adecuado para el futuro desarrollo de un centro de población, el que estaba llamado sin duda a adquirir una especial importancia.

El 22 de abril la Comisión deliberó en una reunión realizada en Buenos Aires y el Dr. Moreno comunicó por telégrafo al Señor Willis, quien se encontraba a la sazón en Leleque, que la Comisión necesitaba su presencia en Buenos Aires con todos los datos de que disponía, referentes al asunto de la ciudad industrial. En contestación a la Honorable Comisión para la punta de rieles y para cumplir con su deber, de acuerdo con el decreto, el Jefe de la Comisión de Estudios Hidrológicos presentó el informe que se transcribe a continuación, el que se pone a disposición de la citada Comisión encargada de definir el punto terminal del Ferrocarril de San Antonio al lago Nahuel Huapi.

I.1 - Motivos de la posible existencia de una población industrial sobre el lago Nahuel Huapi

En el decreto de fecha del 26 de febrero de 1913, se dice, referente al término del Ferrocarril de San Antonio al lago Nahuel Huapi, "que debe fijarse de modo que ese punto sea el más adecuado para el futuro desarrollo de un centro de población, el cual sin duda está llamado a tener especial importancia."

En efecto, las pampas de los territorios de Río Negro y Neuquén, como así también los territorios de la región de la cordillera, están utilizados para la cría del ganado menor y mayor, cuyos productos se exportan a Inglaterra o Alemania, donde se industrializan. Desde esos países las fabricaciones vuelven como importaciones para subvenir a las exigencias de las provincias agrícolas en la Argentina. Suponiendo que las industrias de los territorios de Río Negro y Neuquén continúen restringidas a la ganadería y que por la exportación, el país de origen de las materias primas quede abandonado a pastores de ovejas, como ahora, solo habría ocasión para el desarrollo de una población de negociantes extranjeros en el punto en que termina el ferrocarril. Aunque los comercios sean adecuados para hacer ventajosa la explotación del mismo, el centro de población no tendría gran importancia. Que lo antedicho no es el futuro previsto puede entenderse por lo que expresa el decreto.

Ya S.E. el Señor Ministro de Obras Públicas en ocasiones se ha referido al aprovechamiento de la enorme fuerza de agua existente en la cordillera para fomentar el establecimiento de fábricas y el desarrollo de industrias fabriles, que transformen las materias primas de la región en tejidos, artículos de cuero o de madera y productos accesorios. Esta es sin duda la

intención del decreto, y se basa sobre la fuerza de agua, la existencia de las materias primas, y las exigencias de la población en las provincias agrícolas.

Más allá de que son muy incompletos los estudios ya hechos de los caudales y de las caídas de los ríos de la Cordillera, éstos demuestran suficientemente la existencia de fuerza motriz adecuada para mantener industrias fabriles de gran importancia. Solo el embalse del Limay rendirá más de 50.000 caballos métricos aprovechables y, por lo tanto, bastará para las necesidades de la ciudad industrial en torno a la terminal de F.C. durante varios decenios. Otros recursos son definitivamente conocidos y para su aprovechamiento la fuerza será suficiente en cualquier desarrollo que pueda anticiparse.

Las materias primas se derivan de las ganaderías lanar y vacuna que están desarrollándose en los territorios en tal proporción que los terrenos se pueblan por haciendas bien conducidas en vez de ganados nómades. Según los datos que disponemos, tomados del Argentine Year Book para 1912, los tres territorios de Chubut, Río Negro y Neuquén tienen las siguientes existencias de ganado:

Existencias de ganado

Territorio	Ovejas	Vacunos	Caballos	Observaciones
Chubut	2.000.000	350.000	200.000	mayo 1908
Río Negro	5.000.000	250.000	200.000	mayo 1908
Neuquén	672.957	193.728	104.695	mayo 1908
TOTAL	7.672.957	793.728	504.695	

Fuente: Según el censo de 1908.

En 1910 la exportación de lana en el territorio de Chubut era de 10.000.000 de kilos. El desarrollo de la ganadería se aumenta de año en año, y por estas indicaciones puede estimarse la producción futura de lana, carne y cueros para destinar a la industria que será posible por medio de la fuerza motriz de la región cordillerana.

Los recursos de madera no son tan grandes como pudiera suponerse, en razón de la existencia en gran proporción de árboles viejos y de especies inferiores de ser utilizadas, como también por las quemazones extensas al sur del lago Nahuel Huapi. Pero aun así, son importantes en la actualidad y, por medio de estudios y trabajos forestales, tendrán un gran papel en el porvenir de esta región, donde por su naturaleza y por razón de los intereses agrícolas, que dependen de la regularización de las aguas por medio de los bosques, los árboles serán siempre el aprovechamiento más ventajoso del terreno. Así, en la cordillera surgirán las industrias de la madera, del papel y de los productos químicos, las que se localizarán allá donde la fuerza de la

energía eléctrica y las líneas de transporte se junten con más comodidad. Esta condición se cumple en la ciudad a ubicar sobre el lago Nahuel Huapi.

Las mercaderías de las fábricas se mandarían a las provincias por medio del ferrocarril a San Antonio y a Bahía Blanca, como también en el futuro por medio de la navegación del río Limay y el ferrocarril entre el lago Nahuel Huapi y Neuquén. El mercado que ofrece la población agrícola de las provincias puede estimarse en 1910, en base a las importaciones que actualmente se realizan, en:

- tejidos de lana, 13 millones de pesos,
- artículos de cuero, 3 millones, y
- de madera y sus subproductos, 8 millones.

A ellas tendrían que agregarse otras importaciones menores.

Sobre estas bases, así como por la fuerza motriz disponible y cantidad más que adecuada de materias primas que se producen en los territorios vecinos, a lo que debe adicionarse el hecho de la existencia de un mercado consumidor rico y en aumento, aparece como bien fundado el propósito de establecer una ciudad industrial en el punto terminal del ferrocarril de San Antonio a Nahuel Huapi.

I.2 - Elección del sitio

a) Condiciones determinantes

Las instrucciones del Señor Ministro imponen que el sitio llene ciertas condiciones determinantes, las que son:

1. Debe estar sobre el ferrocarril o ser fácilmente accesible desde la vía férrea.
2. El sitio tiene que elegirse en un punto de la cuenca del lago Nahuel Huapi, accesible por vapor.
3. Debe presentar condiciones de topografía, suelos y desagües favorables para la construcción de calles, la colocación de edificios y para la sanidad de la población.
4. Debe facilitar el abastecimiento de agua buena y abundante para la población y el uso por fábricas, deberá ser factible sin excesivo costo.
5. Dadas las condiciones climáticas de la localidad es preciso tomar en cuenta la necesidad de abrigo contra los vientos frecuentes y fuertes, que se dirigen desde el Noroeste hacia el Sudeste por la cuenca del lago.
6. Considerando que el lago Nahuel Huapi y sus alrededores están destinados a constituir un Parque Nacional, hay que elegir un sitio donde los edificios y las actividades de la ciudad industrial no se impongan a la vista de los turistas ni destruyan la belleza de la costa del lago.

I.3 - Accesibilidad por Ferrocarril

La línea del ferrocarril de San Antonio llegará al lago Nahuel Huapi pasando necesariamente por el cañadón del río Ñirihuau y dividiéndose en el delta de este río en dos ramales que se extenderán por la costa, los que encerrarán la parte este del lago. Un ramal se dirigirá hacia el oeste a Bariloche, donde se alejará del lago para entrar en el valle central de la cordillera, en dirección a la Colonia 16 de Octubre.

El otro ramal seguirá la costa noreste hasta el río Limay, pasará ese río y subirá al Norte, prolongándose por las terrazas hasta el arroyo Castillo. Entonces cruzará la península y, por el paso Coihue, bordeando el golfo Huemul, continuará por la costa al pie de cerros altos, dirigiéndose a San Martín de los Andes y a Chile.

Alrededor de la parte este del lago Nahuel Huapi habrá pues 35 kilómetros de línea férrea, desde Bariloche en el sur, hasta el arroyo Castillo en el norte, para pasar al este por la salida del Limay. Por tanto, cualquier parte de esa costa del lago llenaría la primera condición para situar la ciudad terminal, la que se encontrará sobre el ferrocarril. Ninguna otra parte de la costa del lago Nahuel Huapi puede tomarse en consideración sin que sea necesario prolongar la vía férrea.

I.4 - Accesibilidad al lago Nahuel Huapi

La condición de que el lago sea accesible de día y de noche y, además, con todo tiempo por vapores, lanchas y botes de vela, requiere que el sitio ofrezca un puerto abrigado de los vientos y de las olas del lago, sea por un promontorio de la costa, o por rompeolas artificiales.

Toda la costa Sur, desde Bariloche hasta el río Ñirihuau, presenta condiciones muy desfavorables; es de sotavento, con exposición a vientos fuertes y casi constantes, dirigidos por la cuenca del lago y concentrados sobre esa sección. El muelle en Bariloche es inadecuado y difícil para atracar, salvo con tiempo excepcionalmente favorable. El mismo inconveniente se encontraría en toda la costa expuesta a los vientos del Noroeste.

Al Este del Ñirihuau la ensenada del lago queda algo más abrigada, porque es menos ancha y algo protegida por terrenos altos. No existen puertos naturales, pero cerca del desagüe del lago [río Limay] es posible colocar muelles, según consta en razón de los senderos hechos por esta Comisión al objeto de determinar un punto conveniente de comunicación entre el ferrocarril de San Antonio y la navegación en el lago.

La costa opuesta, aunque más abrigada, no conviene por ser alta y algo quebrada. Si se sigue la costa Norte hacia el Noroeste, no se encuentra ningún punto bien abrigado hasta la boca del arroyo Castillo en donde un

promontorio de la terraza protege una ensenada, que bastaría como puerto, siempre que se cierre con una escollera corta vientos del suroeste.

Así, para cumplir con la condición de accesibilidad por vapor, el sitio tendría que elegirse sobre la costa sureste, en San Ramón, o en la boca del arroyo Castillo.

Ya había aceptado yo esta conclusión antes de haber estudiado el modo de proveer la fuerza motriz para las industrias de la ciudad. Pero este estudio me hizo cambiar de opinión, sugiriéndome un nuevo sitio más conveniente.

I.5 - Producción de la fuerza motriz

Es común la idea de que en la cuenca del lago Nahuel Huapi existen altas caídas de ríos caudalosos que el ingeniero podría aprovechar para obtener fuerzas notables. Sin embargo esa posibilidad no existe sino para el río Limay mismo, porque los arroyos tributarios del lago, siendo numerosos y cortos, son generalmente chicos; y como nacen en las nieves de sierras elevadas, varían en caudal desde torrentes hasta arroyos insignificantes. La multiplicidad de los cursos y la variación de su caudal sería un inconveniente muy serio para su aprovechamiento. Felizmente, las corrientes se juntan en el lago y desaguan por el río Limay. Resultan de ello condiciones que son a la vez favorables para la regularización del caudal del río y para la producción de la fuerza motriz por medio del caudal y el consiguiente salto.

Ya es bien conocido el proyecto de regularización del río Limay por medio de un dique a colocarse cerca del desagüe en la Primera Angostura. Me es grato encontrarme de acuerdo con el distinguido autor de este proyecto, Don Decio Severini, dado que el objeto de la obra sea únicamente el de evitar las crecientes y carencias de agua en el valle del Limay y en el río Negro.

Reconozco la importancia de la regularización y la eficiencia en este sentido de la obra propuesta por dicho proyecto. Pero allí, en la Primera Angostura, el Limay tiene poca caída y el dique no podría dar más que una fuerza insignificante. Este hecho, que antes no tenía gran relieve, vino a tomar importancia desde el momento en que el proyecto de la ciudad industrial fue iniciado por el Señor Ministro.

El valle del Limay, salvo en las proximidades del desagüe, era muy poco conocido. No había mapas precisos, los datos sobre su curso eran solo aproximados, mientras que los relativos á la pendiente del río faltaban totalmente. Hacia fines del año pasado, en la Primera Angostura comenzaron los estudios realizados por el Ingeniero Gilardi, los que continuaron la obra de la Dirección de Irrigación, a los que aportaron aquellos del Ingeniero Nelson de esta Comisión de Estudios Hidrológicos, con el levantamiento del valle del río Limay. Gracias a la cooperación que existió entre las

Direcciones, los trabajos se complementaron y dieron por resultado los datos que sirven de base al actual proyecto de la ciudad.

A unos 14 kilómetros en línea recta del desagüe del lago, el río Limay entra en una angostura que designamos como la Segunda Angostura. Allí el río pasa entre paredes verticales de roca firme, a distancia no mayor a 90 metros una de otra. El cañadón es tortuoso, tiene 2200 metros de largo y presenta vistas sumamente pintorescas.

Contribución de los editores:

Vista oblicua de la Ciudad Industrial Nahuel Huapi, el lago Limay y el lago Nahuel Huapi.



Fuente: representación realizada por Marcos D. Mare a partir de una imagen satelitaria. Google Earth. Imagen satelital (2013). <http://earth.google.com>

En el estudio general del valle, la Segunda Angostura fue levantada por el Ingeniero Nelson en la escala de 1:20.000 y, después, en la escala de 1:2.000 por el Ingeniero Gilardi por orden del Director General de Irrigación. Del primer levantamiento y del examen que hice con los Ingenieros Nelson y Reaburn de la Comisión, resultó que el río puede embalsarse por un dique en el mismo cañadón de la angostura o a la salida de la Angostura. Se verificó además, que la construcción puede hacerse absolutamente segura sobre asientos de roca, y que en razón de la proximidad inmediata de materiales de construcción y el largo limitado del dique, el costo será moderado. La altura

máxima de la presa puede alcanzar 40 metros sobre el lecho del río, resultando así una caída de 35 metros, que daría una fuerza teórica de 80.000 caballos métricos. En este cálculo el caudal del Limay se ha tomado a un valor de 200 m³/s, mientras el examen de los datos publicados arroja un caudal de 234 metros por segundo, que es el término medio (módulo) de los años desde 1903 hasta 1907.

Así embalsado el río llenaría el valle entre el desagüe del lago y la Segunda Angostura, conformando así un nuevo lago, que llamaremos lago Limay. A la cota de 770 metros sobre el nivel del mar, los lagos Limay y Nahuel Huapi estarían en comunicación por medio del canal del río Limay en la Primera Angostura, y las aguas alcanzarían a sumergir el intervalo de pedregullo entre Nahuel Huapi y el lago Correntoso, haciéndolos también confluentes. Así desde la Segunda Angostura hasta la cabecera del lago Correntoso, la navegación alcanzaría una distancia de más de 80 kilómetros.

Resultaría además, debido al embalse, que la planicie que tiene frente hacia el río Limay y que se extiende por la orilla del lago del mismo nombre, sería accesible tanto para vapores como para ferrocarril, ofreciendo de ese modo un sitio que debe tomarse en consideración para la localización de la ciudad industrial.

II - Mapa general del sitio, con inclusión del lago Limay

El mapa de la ciudad industrial surge a continuación del análisis acerca de las ubicaciones posibles de ese asentamiento. Las consideraciones emergentes ponen a la vista tres ubicaciones posibles, que son las que se exponen a continuación:

1. La de Chacabuco, sobre el lago Limay, al noreste de la morena limítrofe del lago Nahuel Huapi.
2. La de San Ramón, sobre la costa este del lago Nahuel Huapi, entre el río Ñirihuau y el Desagüe.
3. La de Castillo, en la planicie de la terraza al Oeste del Arroyo Castillo.

Para hacer una selección entre las tres ubicaciones, deben tomarse en cuenta las otras condiciones determinantes, lo que se ha hecho cuidadosamente, con resultados que se exponen en el cuadro que sigue:

Cuadro comparativo de las tres ubicaciones posibles

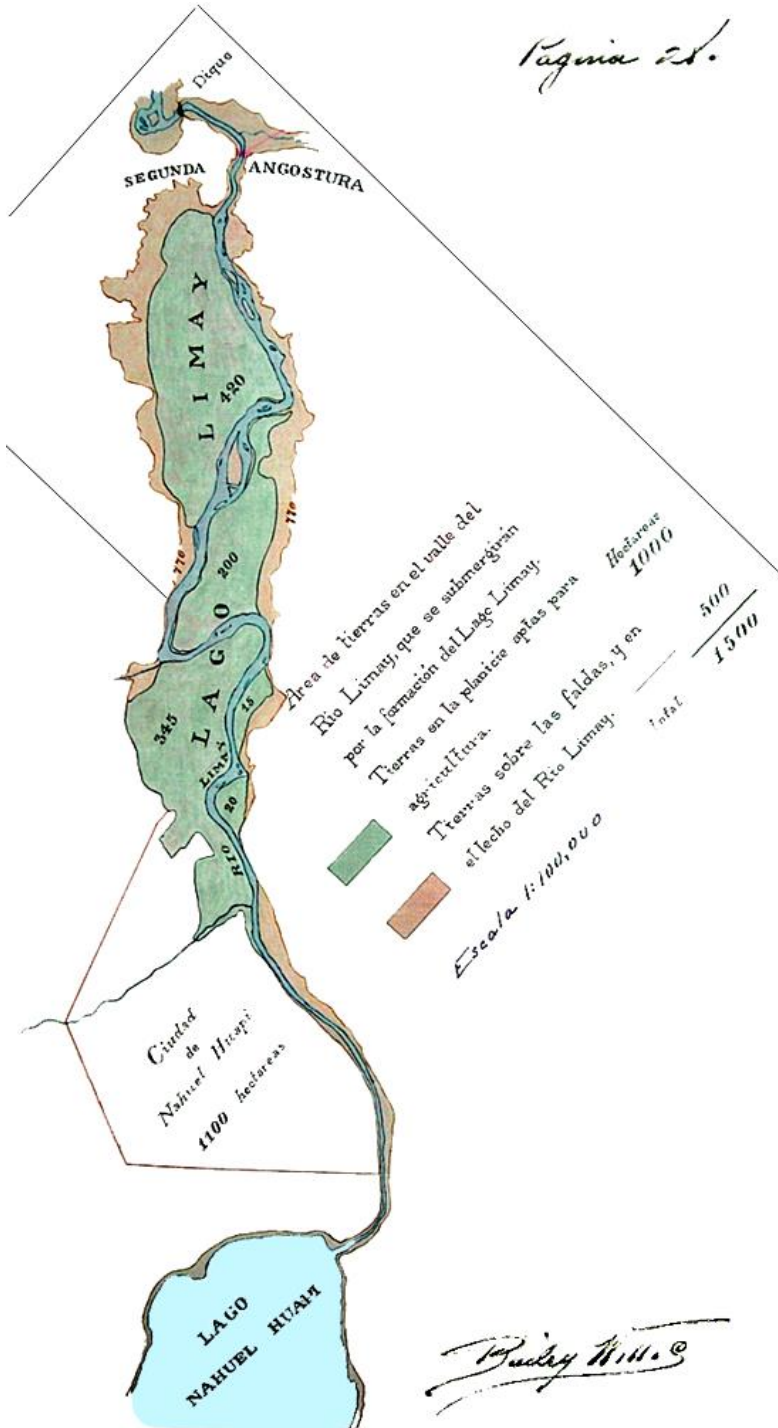
Condiciones Determinantes	Ubicaciones		
	Chacabuco	San Ramón	Castillo
Accesibilidad por Ferrocarril	buena	excelente	factible
Carácter del puerto	excelente	regular	bueno
Condiciones topográficas y del suelo	buenas	buenas	buenas
Abastecimiento de agua	excelente	excelente	difícil
Abrigo contra vientos	bueno	falta	regular
Relación con el Parque Nacional	excelente	poco deseable	poco deseable
Posibilidades de desarrollo futuro	excelentes	inferiores	adecuadas

Fuente: Elaboración propia en base a estudios ad-hoc.

Los estudios de la Comisión que sirvieron de base a este cuadro dieron como resultado que la ubicación de Castillo tuvo que eliminarse por su evidente inferioridad respecto a las otras. A su vez la localidad de San Ramón no podía compararse con la de Chacabuco a causa principalmente de la falta de abrigo por tierra contra los vientos que allí azotan las faldas y arrasan la planicie, y porque **no** se presentan condiciones para el desarrollo de una ciudad que cumpliera con las esperanzas del futuro.

La localidad de Chacabuco sobre el lago Limay llena bien todas las condiciones y en consecuencia se aceptó para el estudio del plano definitivo que sigue.

Página 28.

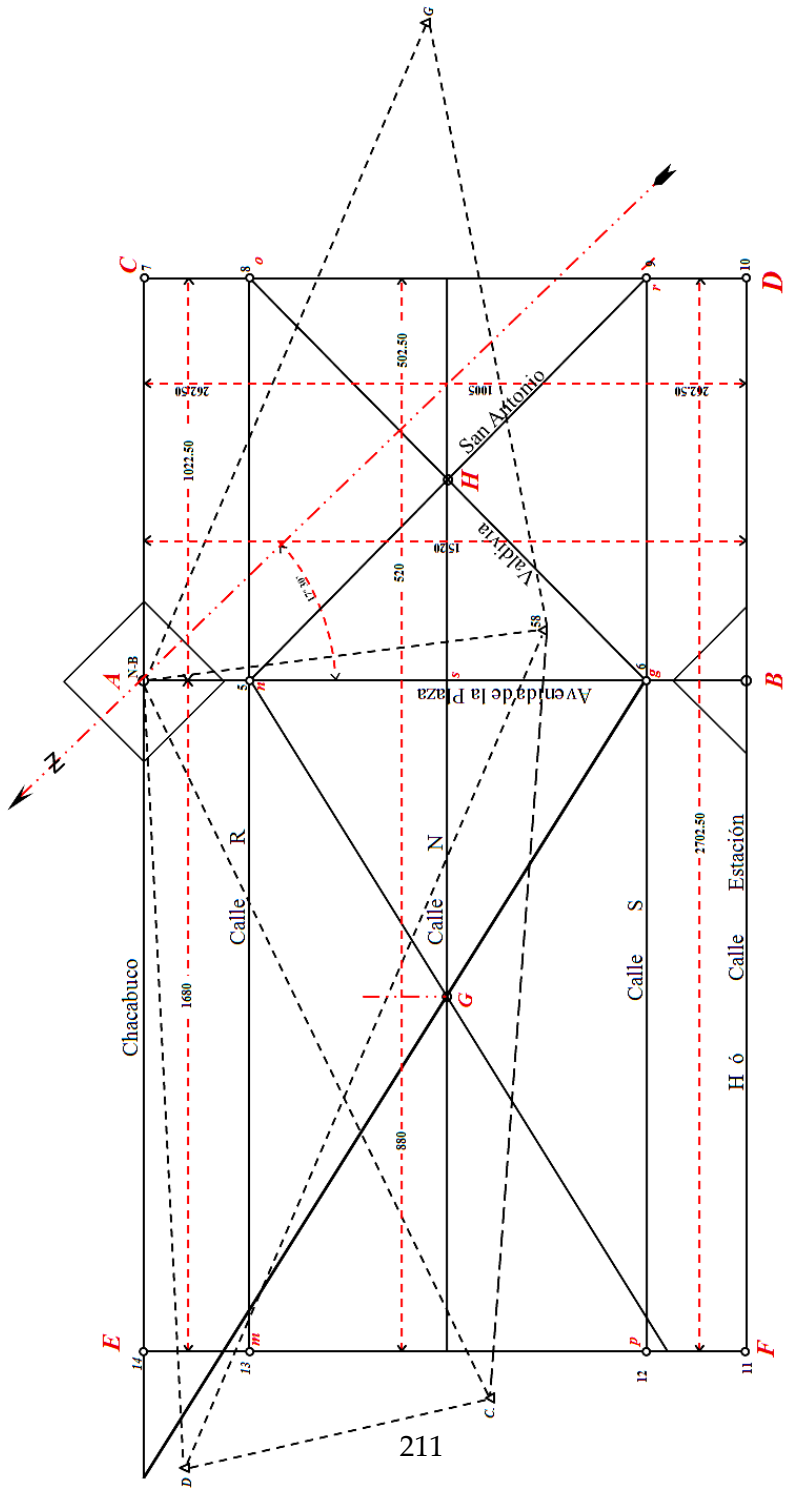


Paulsen & Co.

II.1 - Consideraciones acerca del pueblo de Bariloche como posible localización

Antes de pasar a la discusión detallada de la ciudad Nahuel Huapi a ubicarse en Chacabuco, debo exponer brevemente las razones por las cuales no se tomó en consideración el pueblo de Bariloche como núcleo de la futura ciudad industrial. Bariloche está sobre dos terrazas, la baja entre 775 y 760 metros sobre el nivel del mar y la alta entre 800 y 830 metros. El ferrocarril accede a la villa a la cota de 772, mientras que la terraza alta es inaccesible para la vía férrea. La terraza baja se extiende un kilómetro y medio a lo largo del lago y tiene 200 a 300 metros de ancho. **No tiene extensión para el desarrollo de una población importante**, ni para fábricas de la industria. La costa es sotavento, muy desfavorable para colocar muelles. Las terrazas, a su vez, están muy expuestas a los vientos dominantes. Por eso el sitio de Bariloche es muy inadecuado y no ofrece condiciones para asiento de una ciudad. **Esa población tiene otro porvenir.**

III - Plano de la triangulación del sitio, con mojones



Mojones grandes de fierro A, B, C, D, E, F, G, H y SA Mediciones A-B, A-C, B-D, A-E, B-F, E-F, D-C, Sg, sH
 Mojones de cemento m, n, o, p, q, r, s Establecidas por mediciones en los puntos m, n, o, p, q, r y s

IV - Ubicación de la ciudad de Nahuel Huapi: descripción del sitio y el plano

El sitio elegido para la ciudad de Nahuel Huapi se ubica en el río Limay, próximo a la naciente en el gran lago Nahuel Huapi, Territorio Nacional de Neuquén, Argentina, en una planicie que se extiende entre los espolones orientales de la Cordillera de los Andes.

Contribución de los editores:

Emplazamiento de la Ciudad Industrial



Fuente: Imagen procesada por Marcos Mare que representa el sitio de la Ciudad Industrial y el entorno con el lago Nahuel Huapi y el lago Limay. Google Earth. Imagen satelital (2013). <http://earth.google.com>

IV.1 - Descripción del sitio y el plano

La planicie tiene una superficie de cuatro millas (10,36km²) cuadradas, la que limita por un lado con el río Limay y, por los otros, con las montañas. No se extiende hasta el lago Nahuel Huapi debido a que está separada de ese cuerpo de agua por una morena, es decir, un cordón de grava que constituye esa morena frontal depositada por el último glaciar que ocupó la cuenca del lago. Este cordón tiene una altura de 60 metros (200 pies) sobre el nivel del lago y sirve para proteger a la futura ciudad del efecto de los intensos vientos de la alta cordillera que arriban a la planicie que se extiende detrás. El lago

se encuentra a 770m sobre el nivel del mar y la morena entre 820 a 830m. Desde la cumbre hasta la planicie la pendiente de la morena es irregular. Comienza aproximadamente a unos 810m sobre el nivel del mar y desciende gradualmente en dirección noreste hacia el río Limay. El río atraviesa la morena por un paso estrecho, fluye entre bancos muy pronunciados, recorre la planicie por el sur y noreste para luego atravesar un valle plano y abierto, recorriendo una distancia de diez millas hasta llegar a un cañadón rocoso. En el extremo norte de la morena llega hasta las laderas del cerro rocoso llamado Fortín, de 1000m de altura sobre el nivel del mar y bordea la planicie por el lado noroeste. El arroyo Chacabuco corre por la parte norte de la planicie. Viene de un valle ancho y hermoso, recorre el pie del cerro Fortín y desciende al valle del río Limay, hacia el sur, sobre la margen derecha del río y se eleva hacia el cerro Carmen, de 1441m, que es imponente y de pendientes ríspidas, dominando así el distrito entero.

Los altos cordones y espolones de los Andes culminan en el curso noreste del valle del río en su devenir hacia el río Negro y el océano Atlántico y en las montañas con paredes de características alpinas propias de la cuenca del lago Nahuel Huapi.

El sitio para la ciudad es por lo tanto una bella planicie en declive con una superficie para una población de 60.000 habitantes, adyacente a un lago espectacular y recorrida por uno de los principales cursos de aguas puras de la Argentina. Rodeada de montañas, exhibe todo el atractivo de un paisaje bellissimo y su clima, que a pesar de estar situado en la latitud 41° –la misma que Boston– tiene un clima similar al de las montañas de Carolina del Norte; la única diferencia es que aquí el total de precipitaciones es menor.

La planicie en la naciente del río en el lago Nahuel Huapi se eligió como sitio para la ciudad, no solo porque es adecuada para el planeamiento de una ciudad por sus características topográficas y ubicación, sino porque además es un centro geográfico en el que naturalmente confluyen numerosas vías de comunicación. El incentivo inicial para la localización de un sitio para la ciudad en esta región surgió por el hecho de que la línea ferroviaria transcontinental del norte de la Patagonia hacia Chile, desde San Antonio en el Atlántico hasta Valdivia en el Pacífico, debe correr junto al lago Nahuel Huapi. Los valles que esa línea atraviesa son muy similares y están encerrados por grandes cadenas montañosas, de manera que la línea férrea deberá, inevitablemente, bordear la naciente del río en el lago, al igual que sucede en los Estados Unidos en el extremo sur del lago Michigan. Allí Chicago creció en un punto de convergencia similar, a la vez que en el presente caso de los Andes se desarrollará una ciudad en un centro con características geográficas muy parecidas y, también, con similares aptitudes en cuanto a las comunicaciones. El valle del río Limay abre camino al noreste, hacia las ricas provincias agrícolas de la Argentina y, debido a esa

posición, otras líneas de comunicaciones se han examinado para desarrollar proyectos de conexión de este centro con el sur de la Patagonia. De este modo nos encontramos con una encrucijada de una línea transcontinental probable, con rutas que van hacia el norte y el sur, al pie de los Andes.

Además de ser un centro geográfico de comunicación, el sitio es uno de los más apropiados para el asentamiento de industrias manufactureras dada la energía hidroeléctrica que se puede generar en el río Limay. Este curso de agua puede embalsarse en el punto donde ingresa al cañadón ubicado a 10 millas aguas abajo de la ciudad y que generará 60.000 HP netos mediante la construcción de una represa de 35 metros de alto por encima del nivel del río, la que inundará el cañadón, el valle y el cauce del río, desde la presa hacia el lago Nahuel Huapi y sus afluentes para alcanzar la pendiente hasta la base de la llanura a los 770 metros por encima del nivel del mar.

IV.2 - La futura ciudad

Desde la ciudad construida en una suave pendiente se podrá divisar el reservorio o lago artificial de 10 millas de largo que se encontrará ubicado entre las montañas que circundan el valle del Limay, extendiéndose hasta la represa a 10 millas de distancia. La ciudad, emplazada en la confluencia de ambos cuerpos de agua, hará posible que las embarcaciones a vapor accedan a la ciudad y naveguen desde la represa que retiene las aguas del reservorio, denominado lago Limay, hacia la cabecera del lago Nahuel Huapi en el corazón de los Andes, por una distancia de 80km. En algún momento el río Limay será navegable luego de realizar las mejoras adecuadas y, para ese entonces, la ciudad de Nahuel Huapi podrá disfrutar del transporte por agua además del transporte por tren.

a) Bosquejo inicial de planificación urbana.- El diseño de la ciudad cubre la sección de la planicie que se extiende a lo largo de la margen izquierda del río Limay, al sur del arroyo Chacabuco y en la base de la morena y del cerro Fortín. Se trata esencialmente de un área cuadrada de aproximadamente dos millas en cada dirección, con los lados que se proyectan en dirección noreste-suroeste y noroeste-sureste. La porción más alta está en la base de la morena, la que recorre el lado suroeste y la pendiente se extiende en forma regular en dirección noreste. La morena, inclusive la rivera adyacente del lago Nahuel Huapi está, según el plano, incluida dentro del sistema de parques de la ciudad.

Dentro de los límites de la ciudad la planicie ofrece una considerable diversidad de niveles. La pendiente general de la base de la morena desciende uniformemente hacia el frente de la terraza que da al sitio donde se emplazará el futuro lago Limay. Limitando con el río Limay y extendiéndose a lo largo de la margen izquierda, se encuentra una terraza

inferior que es lo suficientemente extensa como para constituir una sección distinta de la ciudad. Se extiende de 4 a 6 metros por debajo de la planicie más alta y está separada de ésta por la pendiente empinada de un terraplén.

Los característicos patrones topográficos del sitio permiten distinguir diferentes sectores de la ciudad que se adaptan a sus distintas actividades. Para el centro ferroviario y punto de fabricación debe haber un sector destinado a las estaciones ferroviarias, los depósitos de cargas y las fábricas. La planicie inferior a lo largo del río Limay, inmediatamente colindante con la línea ferroviaria y las aguas navegables, está muy bien ubicada para este tipo de desarrollo. El área tiene forma triangular y comprende aproximadamente 1.000 acres (404,7ha), de los cuales 200 acres están destinados a las estaciones y talleres, mientras que la mayor parte será destinada a las fábricas y oficinas, a la vez que una parte será adecuada para viviendas de los trabajadores y para lugares de recreación. El diseño de este sector inferior constituye en sí mismo un bosquejo completo de una ciudad (un barrio) de 3000 ó 4000 habitantes.

La planicie superior, con una extensión de aproximadamente 20.000 acres (8.094ha), ofrece muchas oportunidades para el desarrollo del diseño de un plano urbano bien elaborado. El patrón central del plano de la ciudad es la plaza principal, la que está ubicada en la intersección de dos avenidas –la Avenida de Mayo que se extiende del suroeste al noreste, es decir, desde la morena hasta el lago Limay, y la Avenida Chacabuco que corre paralela al arroyo del mismo nombre, desde el noroeste al sureste, cruzando la parte más baja de la planicie superior–. Dos avenidas en diagonal, la Avenida San Antonio y la Avenida Valdivia, derivan del mismo centro y atraviesan los sectores del sureste y noroeste de la ciudad respectivamente. El diseño de las arterias secundarias de tránsito, junto al de las casas y los pasajes, está adaptado en función de las avenidas principales. La visualización de las vías del ferrocarril desde la ciudad es inevitable, lo que constituye un factor de control en ese sector, por el que pasa. La línea, cuando abandona los estaciones ferroviarias inferiores, entra al terraplén superior con una importante pendiente y se extiende como una vía hundida hacia el noroeste hasta cruzar la Avenida Chacabuco en un nivel más bajo. Luego sube y, girando al oeste, sale de la ciudad en la parte suroeste, que lleva a las costas del lago Nahuel Huapi. Todo el sector de negocios de la ciudad, incluidos los edificios del gobierno, el Centro Cívico, el sector comercial y también los barrios destinados a residencias y parques, se encuentra al noreste de la línea ferroviaria en la planicie de pendiente uniforme. Al suroeste de las vías se encuentra una sección de la planicie que sube más rápidamente hacia los lugares más altos e irregulares de la morena. Esta área está adaptada particularmente para residencias con terrenos más amplios, terrenos para el hospital y la universidad y el parque previsto en la morena.

Las variadas actividades de la ciudad comprenden las ya mencionadas, la terminal de trenes y la ciudad industrial con los intereses asociados a la vivienda y al comercio y, además, por el hecho de ser el centro principal de población de los Andes, la ciudad se convertirá en la capital del Territorio con los edificios adecuados para el gobierno, las instituciones educativas y los cuarteles militares. Todos estos diferentes elementos han sido tenidos en cuenta en la planificación de la ciudad.

b) Suministro posible de agua y problemas de cloacas. Un suministro inmediato de agua pura se puede encontrar en el arroyo Chacabuco, que puede ser sacado de su actual cauce en el valle superior y conducido por un canal que cruzará el sector central de la ciudad para desembocar debajo de una cima de aproximadamente 4 metros en el terraplén inferior, hasta el sector de fábricas. Dado que no es aconsejable realizar el gasto para construir un sistema de almacenamiento en el Chacabuco superior, el suministro fluctuará según las estaciones y descargaría en verano aproximadamente 0,5 metros cúbicos por segundo (15 ó 20 pies por segundo). El costo será razonable y la calidad del agua buena. Sin embargo las limitaciones del suministro lo convertirían en un recurso temporario, dado que sería inadecuado una vez que la ciudad creciera en cantidad de habitantes.

Un suministro local de pozos equipados con molinos es viable, y con una cantidad considerable de agua que podría obtenerse para uso doméstico. Se deben distinguir dos fuentes de agua de pozo: la superficial que deriva de los lechos de grava que se encuentran inmediatamente debajo del sitio de la ciudad, las que son aguas que producirían pequeñas cantidades de agua y estarían probablemente expuestas a contaminación. La segunda fuente, más profunda, se encuentra debajo del estrato de caliche, una capa cementada de arcilla y bloques de piedra cuya superficie superior se extiende por debajo de la planicie de la ciudad a una elevación de aproximadamente 560 a 563 metros sobre el nivel del mar. Esta capa dura deja salir el agua superficial y retiene el agua que se encuentra en los estratos de arena y grava más viejos que se encuentran más abajo. Por tanto esta última estaría probablemente protegida de la contaminación y proporcionaría una cantidad de agua pura relativamente abundante. Se elevaría probablemente, mediante pozos semi surgentes, hasta el nivel del lago Nahuel Huapi, pero tendría que bombearse por encima de ese punto.

La fuente de suministro de agua de la cual la ciudad de Nahuel Huapi eventualmente dependería es el río Ñirihuau, que desemboca en el lago Nahuel Huapi a una distancia de 8 kilómetros desde el sitio destinado a la ciudad. El río es un curso de aguas claras, que desagua en una extensa cuenca en las cumbres orientales de los Andes y al sur del lago Nahuel

Huapi, y probablemente tenga un flujo aproximado de 20 metros cúbicos por segundo (700 pies). Fluctúa en volumen, llegando probablemente en su extremo más bajo a no más de 3 metros cúbicos de agua (100 pies por segundo). No obstante, como sería necesario instalar una represa y el excedente de agua se almacenaría para los períodos de escasez, dichas fluctuaciones no afectarían el suministro de agua para la ciudad. El lugar seleccionado para la instalación de la represa es a 2 kilómetros encima del punto donde el río desemboca en el lago Nahuel Huapi, donde fluye a través de un cañadón muy estrecho. La longitud del dique en el canal del río, donde descansaría sobre un lecho de rocas, es de 10 a 20 metros; en la cima de cañadón es de 375 metros entre las paredes, mientras que su altura sería de 30 metros por encima del lecho de rocas. Hacia el norte del cañadón se extiende una planicie de grava que está delimitada por el cordón de morenas que rodea el lago Nahuel Huapi, y una parte de esa planicie cae por debajo de la cima del dique, por lo que sería necesario agregarle 150 metros de longitud y 4 metros de altura. Los pozos de prueba en esta parte de la planicie se cavaron a 4 metros en arena y grava y es evidente que el muro de contención deberá cavarse con profundidad en este material para prevenir el debilitamiento del terraplén que se construirá en la parte superior. El lugar para el dique propuesto se ha proyectado usando una escala de 1:500 con contornos en metros. El dique contendría un reservorio capaz de almacenar aproximadamente 40 millones de metros cúbicos (1.412,6 millones de ft³). Se estima que habrá un excedente de flujo del agua del reservorio que proporcionará una cantidad de energía considerable en la caída de 25 metros debajo del nivel del reservorio, que se toma a 800 metros por encima del mar. El nivel más alto de agua del reservorio se calcula a 810 metros, y en la parte superior del dique el nivel es un metro más arriba.

Contribución de los editores:

Embalse del río Ñirihuau y perspectiva hacia la Ciudad Industrial Nahuel Huapi

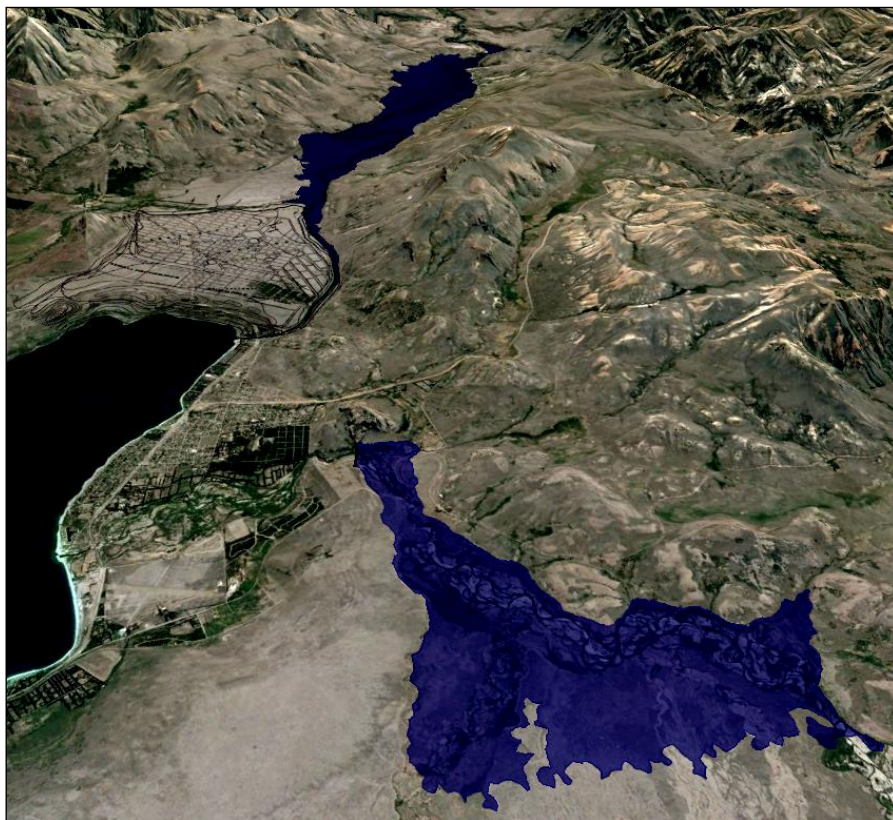


Imagen oblicua elaborada por Marcos D. Mare que muestra la perspectiva de la Ciudad Industrial vista desde el embalse del río Ñirihuau. Google Earth. Imagen satelital (2013). <http://earth.google.com>



Imagen vertical elaborada por Marcos D. Mare que muestra la Ciudad Industrial y los embalses Limay y Ñirihuau. Google Earth. Imagen satelital (2013). <http://earth.google.com>

Desde el reservorio que se construirá en el Ñirihuau, una tubería de acero conducirá el agua hasta la naciente del lago Nahuel Huapi donde cruzará el Limay en una especie de sifón invertido o por el puente ferroviario, y podrá extenderse hasta la ciudad. Si la tubería sale del reservorio a una elevación de 800 metros por encima del mar, y si se le da una caída de un metro por kilómetro o de 0,001, llegará a la ciudad a 10 kilómetros de distancia del reservorio a una elevación de 790 metros sobre el mar. El contorno de 790 metros cruza la planicie superior encima de la locación asignada a la plaza principal, y el agua fluiría por gravedad en toda esta parte de la planicie debajo del contorno y hacia la terraza más baja asignada a las vías de

ferrocarril y al asentamiento industrial. Para que sea posible suministrar agua a los lugares más altos de la ciudad sería necesario construir un reservorio de almacenamiento más arriba o un tubo de alimentación en el cordón de morenas en el punto más alto que se alcance, aproximadamente 820 metros sobre el mar, y bombear el agua hasta ese nivel. La energía para bombear podría derivar directamente de la caída del agua desde el reservorio de la ciudad en el río Ñirihuau hasta el nivel cercano del lago Nahuel Huapi, ya que hay abundante suministro de agua para ese propósito y la caída es de 25 metros; o sería también posible obtener la energía del dique en el río Limay, ubicado a 12 kilómetros aguas abajo de la ciudad.

V - Proyecto de la ciudad

V.1 - Detalles del Proyecto

En los puntos siguientes se desarrollan todos los aspectos sensibles del proyecto de la ciudad industrial.

a) Condiciones fundamentales

Es debidamente fundado el estudio de un plano de la ciudad industrial sobre las siguientes bases:

1. El proyecto no es provisorio; se trata del plano de una ciudad de importancia, cuya población excederá de cien mil habitantes y que se transformará en la Mendoza del Sud.
2. Las industrias de la ciudad incluirán el procesamiento de lana, cueros, madera, papel, productos químicos y productos accesorios, para subvenir a las necesidades de la población agrícola de las provincias.
3. La fuerza motriz se obtendrá mediante la instalación de una presa en la Segunda Angostura del río Limay, la que embalsará el río en el que se llamará lago Limay, a una altura de 770 metros sobre el nivel del mar.
4. Entre la conformación de dicho lago Limay y el canal que lo unirá con el lago Nahuel Huapi, se delimitará el terreno de la ciudad sobre la planicie ubicada entre el arroyo Chacabuco y la morena limítrofe del lago Nahuel Huapi.
5. El estudio de localización correspondiente debe abarcar también a las vías de transporte, unas de ellas ya proyectadas como el Ferrocarril de San Antonio y su continuación a San Martín de los Andes y Valdivia, y otras de caminos reales y de vapores sobre los lagos. Además debe considerarse la probabilidad de que, por el desarrollo de una población de importancia, el ferrocarril se extienda por el valle del Limay, a la vez de que el río se haga navegable.
6. El plano debe proyectarse de tal forma que permita aprovechar la naturaleza del sitio, así como fomentar las razones de la existencia de la ciudad, como así también la comodidad y salud de la población.

El estudio hecho bajo estas condiciones iniciales está consignado en el plano adjunto, el cual paso a describir a continuación.

b) Descripción de la localidad

El emplazamiento aconsejado por los estudios ya hechos es una planicie limitada por el lago Limay y el canal del Limay al este, por la loma morénica al suroeste y por cerros altos al noroeste. Hacia el noroeste se extiende la planicie unos dos kilómetros y medio en forma de un triángulo entre los cerros y el lago Limay, hasta donde los dos se encuentran. El valle del arroyo Chacabuco baja de los cerros del noroeste y el arroyo corre unos dos kilómetros sobre la planicie hasta lago Limay.

Entre el arroyo Chacabuco y los límites ya indicados hacia el sur la planicie tiene una superficie de 950 hectáreas en forma de un rectángulo con un triángulo adyacente hacia el norte. Ese es el terreno en el que, según el plano presentado, la ciudad deberá edificarse.

La planicie se inclina suavemente hacia el noreste, desde la morena al lago Limay, de una altura de 810 metros hasta 770 metros sobre el nivel del mar. En todas partes tiene pendientes bien adecuadas para los desagües. A simple vista parece muy plana, pero es algo ondulada.

El suelo es de arena y tierra fina (cenizas volcánicas) en proporciones variables, con subsuelo de pedregullo. La vegetación está constituida por arbustos y pastos de la región semi-árida y, bajo riego, sería un suelo apto para jardines y plantaciones de árboles. Como es de fácil desagüe tendrá aptitud para el asiento de una población. Asimismo el subsuelo es lo suficientemente firme como para soportar los edificios de la ciudad. La mencionada morena, ubicada hacia el suroeste, así como el cerro al noroeste, protegen la planicie, hasta un cierto grado, de los vientos. El viento más constante y fuerte de los alrededores es el que sigue la cuenca del lago Nahuel Huapi, el que al encontrar los cerros de San Ramón se separa en dos corrientes, de las que la mayor sigue con poco cambio de dirección sobre la pampa de Nahuel Huapi y, la otra, se desvía por el valle del Limay hacia el noreste. Esta última pasa por arriba de la ciudad pero con su fuerza disminuida a causa de la mencionada morena lateral que le cierra el paso. No obstante esto sus vientos resultan ocasionalmente molestos. Por otra parte los vientos de otros rumbos son excepcionales.

Según el plano adjunto [más arriba] la parte de la planicie ocupada por la ciudad, unas 950 hectáreas, bastaría para una población de 40.000 habitantes. A su vez, adyacentes a la parte norte de la planicie, así como en el valle del arroyo Chacabuco, hay terrenos extensos y aptos para ser poblados y adecuados para el desarrollo de una ciudad que excedería, en su máxima extensión, todo cálculo que pueda hacerse en el presente.

c) División del terreno

El terreno se ha dividido en distintas partes, sean éstas aptas para colocar fábricas o para ser destinadas a casas de negocio o residencias. Las vías de transporte, tanto fluviales como férreas, entran inmediatamente por el paso del Limay en una sección cercana a la orilla por lo que esta zona queda así naturalmente apropiada para las industrias. Los desvíos de la línea férrea se han dirigido al norte, casi paralelos a la orilla del canal, evitando curvas o pendientes fuertes. Las calles de esa sección se han trazado paralelas a los desvíos.

La línea ferroviaria principal tendrá que pasar, asimismo, por la parte alta de la planicie a una cota de 800 metros y salir por el paso al noroeste. Así se establece un límite conveniente de la población, reservando la parte superior del terreno a los desvíos del ferrocarril, talleres, galpones, reservas militares y otras para el Gobierno. La estación del ferrocarril encuentra buena colocación en la recta hacia la mitad de la planicie entre el Limay y el cerro limítrofe ubicado al noroeste. Desde la estación, una avenida principal, llamada en el plano Avenida Central, se dirige hacia el noreste. Ésta establece la división entre el sector de industrias al sureste y el sector de residencias al noroeste.

Un sistema de calles sigue paralelo a la Avenida Central y otro la corta en ángulo recto. Entre las calles de este segundo sistema se encuentra una que forma la prolongación natural del camino por el hermoso valle del Chacabuco. Conviene que ésta sea aceptada como una avenida importante, la que puede ser llamada Avenida Chacabuco. Esta Avenida Chacabuco cruza la avenida central a 1600 metros de la estación. Convendrá ubicar en esta intersección la plaza principal, con sus diagonales en los ejes de las avenidas. Otra plaza será colocada en el extremo suroeste de la Avenida Central, en forma triangular, con la estación de ferrocarril en el remate de la vista de la avenida.

De este modo el terreno entre el canal del Limay y el cerro al noroeste queda dividido en tres secciones: la sección fabril sobre el canal, el que se distingue por las calles dirigidas del sur al norte; la siguiente sección al noroeste, que se extiende hasta dos cuadras al noroeste de la Avenida Central y se prestará para casas de negocios, fábricas menores y domicilios; a su vez la sección entre la última sección mencionada y el pie del cerro será destinada a residencias.

Al noreste de la Avenida Chacabuco quedan otras dos secciones desiguales. Una, contigua a la plaza principal y a la margen del lago Limay, se ha elegido por su posición y menor superficie para formar el parque de la ciudad, el que debe prolongarse por el curso del arroyo Chacabuco. La otra, limitada por el parque y la Avenida Chacabuco, constituirá otra sección residencial.

d) Avenidas diagonales

Las avenidas diagonales ofrecen ventajas bien demostradas en cualquier ciudad extensa. Así, en la distribución que estudiamos son casi necesarias ya que los puntos de acceso a la ciudad están ubicados en los ángulos. El viajero proveniente del sur tendrá que entrar por el canal del Limay y, luego, debe poder pasar directamente a su hotel en la plaza principal. El turista, cuando regrese del Parque Nacional en automóvil por el valle del arroyo Chacabuco, encontrará probablemente cómoda una avenida diagonal para ir a la estación.

Dentro de la ciudad la intercomunicación entre las diferentes partes será facilitada por estas diagonales y por las dos avenidas complementarias, que se han indicado en el plano. En el punto de cruce de las diagonales convendrá colocar una plaza circular. Así, las calles del sistema rectangular que pasan por estos centros deberán trazarse más anchas que las otras.

e) Distribución de las calles

Las secciones de las fábricas, de los comercios y de las residencias tienen que dividirse en lotes aptos a las necesidades según la naturaleza asignada a las secciones. Varias serán las distribuciones para los diferentes usos del terreno y todos deben ser susceptibles de adaptación.

En la sección de fábricas mayores, cerca del canal del Limay, los lotes tienen que ser amplios. Estos lotes se han dibujado con un ancho de 150 metros y con largo variable según convenga. Asimismo los ramales del ferrocarril pasan por un lado de cada lote y los caminos carreteros por el otro.

En la sección de fábricas menores, comercios y domicilios particulares el tráfico de carros tiene el predominio y aconseja una proximidad mayor entre las calles, que se han trazado a 125 metros de centro a centro de cada bloque, con un ancho de 25 metros entre las líneas de edificación.

En la sección de residencias la comodidad de la población y la belleza de la ciudad toman precedencia sobre otras consideraciones; ambas requieren abrigo contra el viento y el polvo, de cuyas molestias conviene resguardarse aunque el sitio sea naturalmente abrigado. Por eso en esta sección las calles que corren de suroeste a noreste deben limitarse en número, como también a la vez contener desvíos por intervalos para obstaculizar el paso del viento. Por ese motivo las manzanas en dicha sección se han dibujado con 225 metros de largo del noroeste a suroeste y 125 metros de ancho de suroeste a noroeste. Las calles en la primera dirección son de 20 metros de ancho, y las que se cortan en ángulo recto, paralelas al rumbo de los vientos, son solo de 15 metros. Además estas últimas de tanto en tanto sufren modificaciones en relación con su medida general de 125 metros. Mi propósito es que todas las

casas tengan frente al suroeste o al noreste sobre las calles anchas, y que las angostas sirvan únicamente para pasajes.

f) Detalles de avenidas y calles

En el plano de la ciudad adjunto se presentan los anchos de avenidas y calles como sigue:

Avenida, calle o pasaje (medidos entre líneas de edificación)	Ancho en metros
Avenida Central	60
Avenida Chacabuco	50
Avenidas diagonales y calles principales	30
Calles en la sección de comercios	25
Calles en la sección de residencias	20
Pasajes en la sección de residencias	15

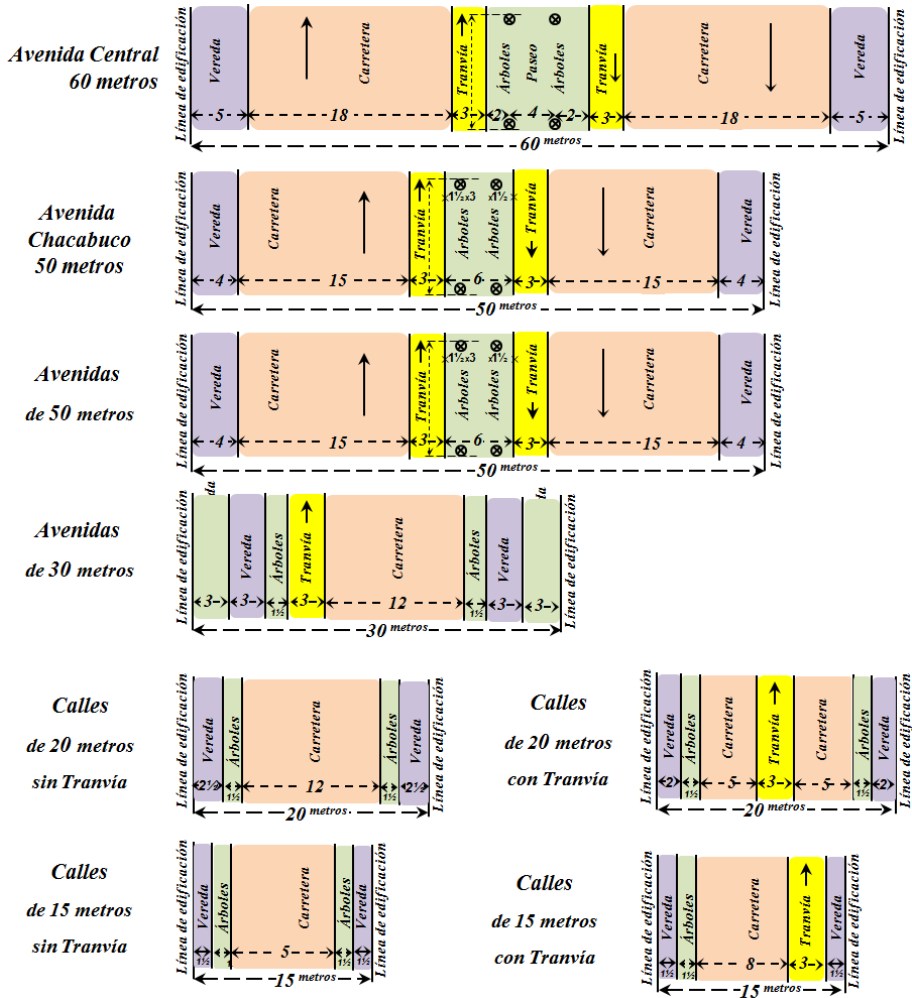
Fuente: Elaboración propia según proyecto de Ciudad Industrial.

Para dar idea de las razones con que se determinaron los diferentes anchos, se adjunta un diagrama en que se detalla la subdivisión de la calle en veredas, carreteras, etc. en cada caso. Estos componentes del diseño de la ciudad no necesitan explicación, sino solo con referencia a la "banda reservada" que se indica para algunos de dichos anchos.

La "banda reservada" es una parte de cada lote particular, sobre la cual el propietario tiene derecho para varios usos, pero no para edificar. Ella es contigua a la línea de edificación y está ubicada entre el edificio y la vereda. En la sección de comercios sirve para exhibir artículos o guardarlos temporalmente con el objeto de conservar la vereda libre de impedimentos. En general, en el frente de un domicilio particular puede emplearse para tener césped o flores.

En la sección de residencias esta banda reservada se dedica en todas partes y taxativamente a césped o jardines con el propósito de dar un aspecto alegre a las calles. Así se hace en Washington, en donde el propietario puede cercarla, toda vez que con ello no impida la vista desde la calle. En Nahuel Huapi se recomienda esta práctica en las avenidas de 30 metros de ancho y en ciertas calles de 20 metros. En este último caso se adopta la banda como un agregado a la distancia entre las líneas de edificación.

Esa banda reservada no sería oportuna en todas las calles debido a la disparidad de gustos y de esa manera, para poder satisfacer todos los deseos, deberán existir calles que carezcan de ella. Así, cabe a los vecinos la opción de habitar casas en las cuales se utilice este sitio como lugar de recreo, o bien, otras en las que puedan guardarse de las miradas indiscretas tras las paredes continuadas que conforman la alineación de la calle.



g) Subdivisión de las manzanas en lotes

Siguiendo el principio de la arquitectura por el cual para hacer el plano de una casa es preciso empezar por las habitaciones, este estudio de la ciudad se inició por la elección de las dimensiones de los lotes, de modo que fuesen apropiados a los varios usos del terreno en las diversas secciones. Los lotes se agregaron en manzanas y, luego, resultó en la distribución de calles ya descrita. Por ese motivo se presentan los planos de detalle adjuntos, los estudios originales de lotes y manzanas en las secciones de negocios, domicilios y residencias. Los resultados son evidentes y pueden dejarse al juicio del arquitecto de la ciudad, pero puede ser útil presentar las razones que determinaron esas distribuciones. La primera es el costo del lote sobre el

cual el propietario tendrá que pagar interés; la segunda es la comodidad de los ocupantes de la casa que se restringe o toma más importancia según el carácter de la población. El costo tiende a limitar las dimensiones, la comodidad a aumentarlas, y el resultado es un cierto equilibrio entre las dos exigencias.

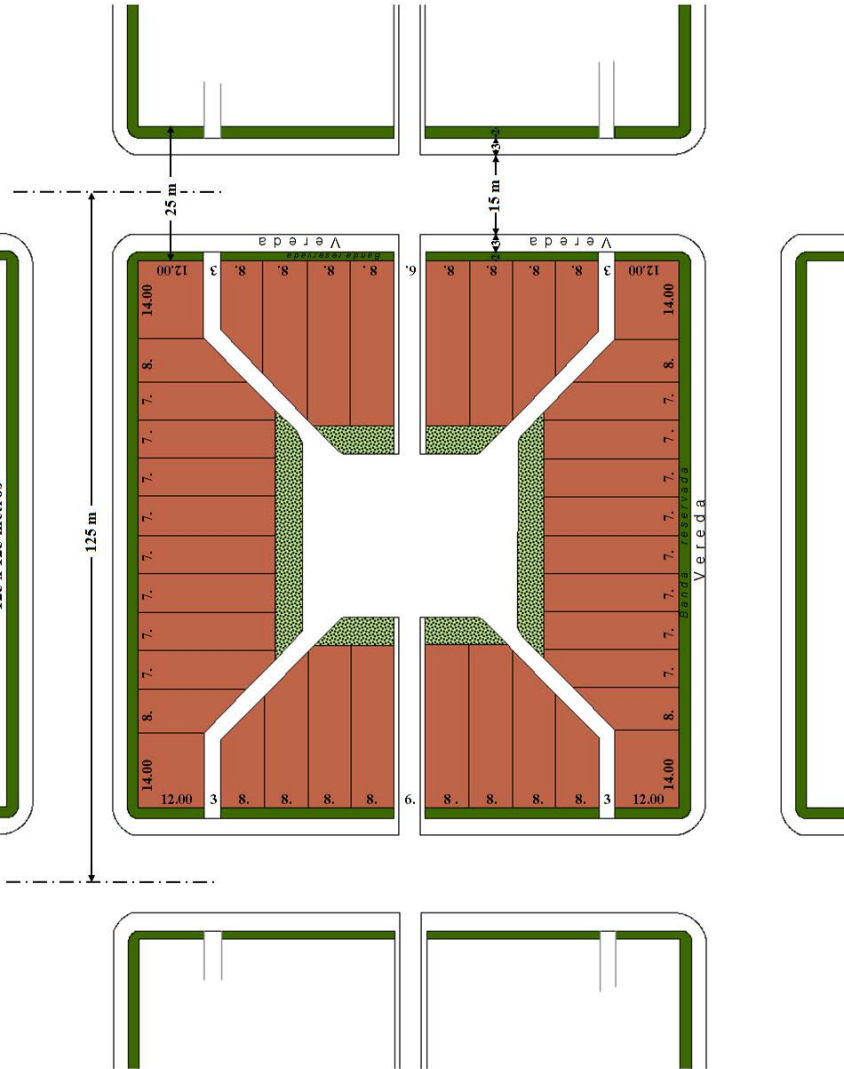
Para la sección de comercios y domicilios se aceptaron lotes de 6, 7 y 8 metros y (con excepción de los situados en las esquinas) se los agruparon en manzanas de 100 metros por cada lado entre líneas de edificación. El largo de los lotes se definió en 25 o 30 metros, o aún menos, según la posición de los mismos en la manzana. La combinación resulta en lotes agregados alrededor de un espacio central, que dará aire, luz y oportunidad para mudar existencias en los fondos de tiendas, o para proporcionar comodidad y sanidad a los ocupantes de las casas. Los pasajes para vehículos y transeúntes se colocaron en la dirección de noroeste al sureste, y también, en las diagonales con salidas en la misma dirección. El propósito fue dar acceso a todos los lotes, evitando de esa manera abrir el patio central á los vientos dominantes.

El hecho de disfrutar del patio como lugar retirado, pero común á todos los habitantes de la manzana, contribuirá mucho al carácter atrayente de la ciudad y tendrá importante papel entre la población fabril que ocupará los domicilios de esta sección. Por eso el patio se ha diseñado con césped, con fuentes y con espacios donde los niños podrán recrearse. Será necesario volver a este punto al ocuparnos de la provisión de agua.

Para sección residencial se tomó como anchura mínima de un lote la dimensión de 10 metros y, como máximo, 40 metros. Como las manzanas son algo largas se indicaron pasajes de 2 metros de ancho entre los lotes de 40 metros. El largo de los lotes se fijó en 50 metros con uno de esos pasajes en el fondo, lugar en el cual el diseño propone el cultivo de jardines entre las líneas de casas. Al respecto, se presentan dos planos, el uno con la banda reservada en frente de los edificios y, el otro, con las paredes contiguas a la vereda.

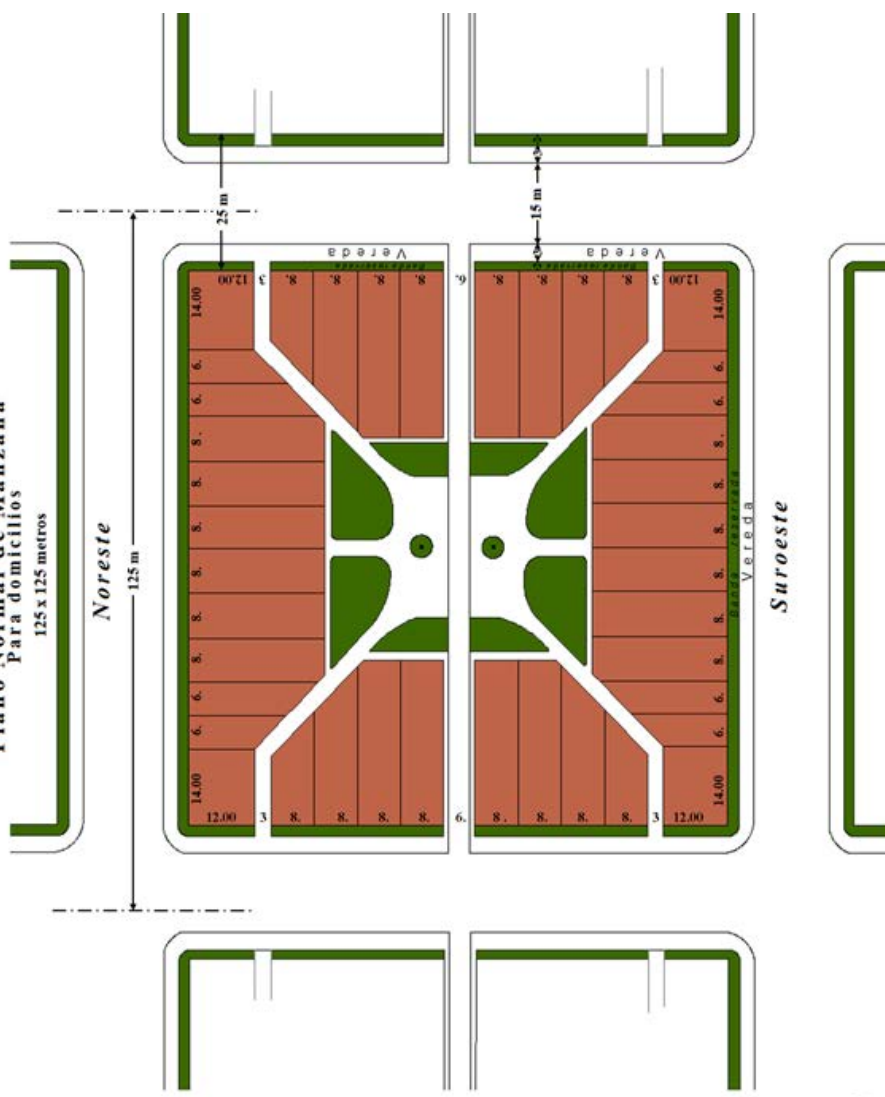
Debido a la relación existente entre las avenidas y los límites de las secciones resultó que, al combinarse, varias manzanas adquirieron dimensiones excepcionales, cada una de las cuales deberá ser dividida de acuerdo con su forma y aplicación.

Plano Normal de Manzana
 Para comercios
 125 x 125 metros



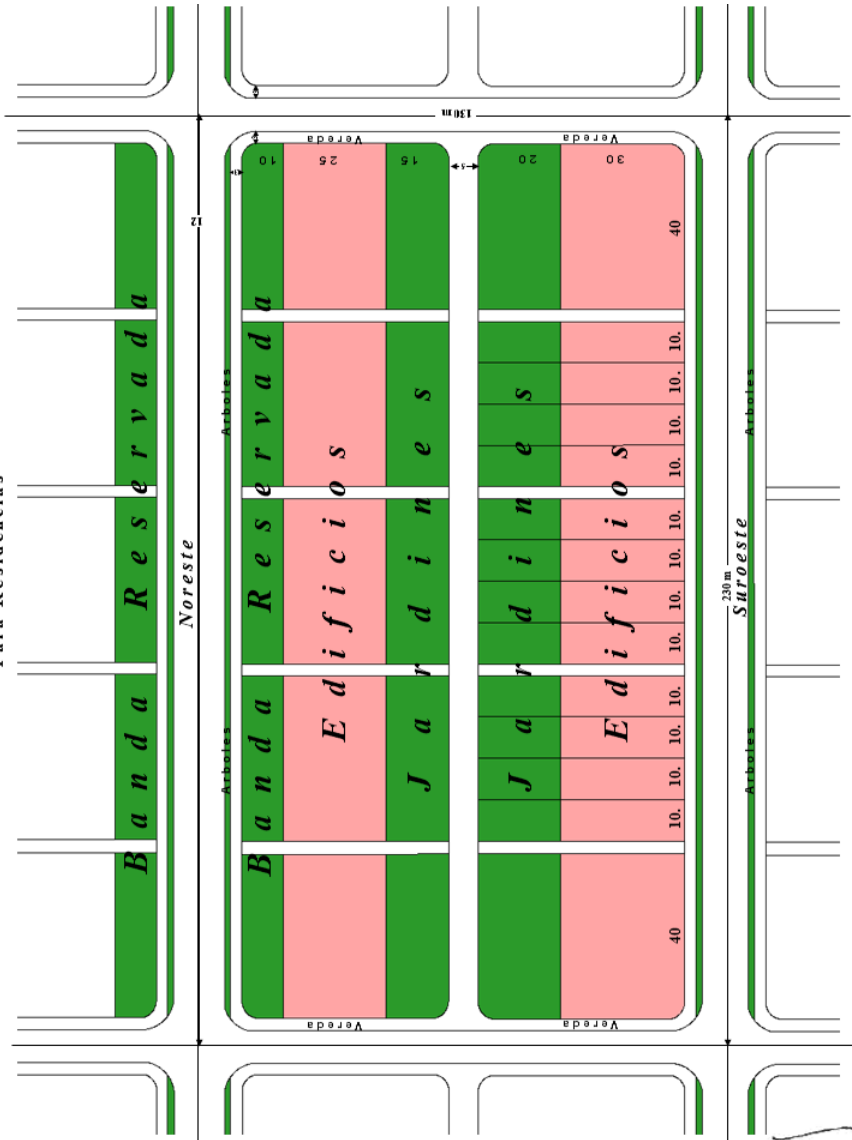
Pauly Hill

Plano Normal de Manzana
 Para domicilios
 125 x 125 metros



Ruby Hill

**Plano Normal de Manzana
Para Residencias**



Rosely Hillis

h) Acceso a la ciudad por el ferrocarril

Es la primera condición para la consideración de cualquier sitio como emplazamiento de esta ciudad que será terminal de la línea ferroviaria. Tener buen acceso por parte del ferrocarril de San Antonio fue fundamental como

principio para la elección del sitio. A los efectos de extenderse por el norte del lago Nahuel Huapi, el ferrocarril tendrá que cruzar el Limay, el desagüe y subir hasta el paso Coihue, a unos 70 metros sobre el lago. Desde el Desagüe puede seguir un trazado directo hacia el noroeste mediante una rampa de 15 por 1000, para seguir por el lado suroeste de la morena, tal como se muestra en el plano. Un segundo ramal podrá desviarse por el canal del Limay y pasar por la orilla izquierda a la ciudad. Saldrá desde la recta del puente hacia el desagüe para luego volver con una curva con un radio de 201 metros y, luego, subir por un terraplén hasta un desmote de 15 metros, calado en pedregullo en el frente de la morena, sobre el río, para continuar por la punta de la loma hasta la planicie. La rampa sería de 15 por 1000 y contendría curvas de 302 metros de radio.

El largo de la parte algo costosa a construir alcanza 800 metros.

En la entrada en la planicie, la línea férrea principal tornaría hacia el noroeste para pasar a la estación. Los desvíos de maniobras se colocarían sobre el terreno plano allí donde conviniese. Al pie de la morena existe un área de 700 metros de ancho, con unos 1000 a 1500 metros de largo, que es apta para poner desvíos e instalar talleres y galpones. El trazado del ferrocarril se extiende al noroeste en una faja de 100 metros de ancho y, pasando entre la reserva militar y la sección residencial hasta el pie del cerro, torna luego hacia el suroeste para juntarse por un paso arriba de la morena con la traza anteriormente descrita y prolongarse hacia San Martín de los Andes y Valdivia. El ramal de la ciudad tendrá 7 kilómetros de largo en total, entre el desagüe y el punto de encuentro con el otro trazado, el que para llegar a dicho punto tendrá una extensión de 3,6 kilómetros. La línea férrea general se alargaría así en 3,4 kilómetros para pasar por la ciudad y encontrar el sitio conveniente para todas las instalaciones propias de la punta de rieles del ferrocarril desde San Antonio.

En el futuro desarrollo de la **provincia Cordillerana**, el valle del Limay tendría importancia como vía de comunicación. He recorrido la parte encajonada, comprendida entre lago Nahuel Huapi y las rápidas aguas del río Traful y, por lo tanto, veo como incuestionable que ese sector se abrirá al tráfico por medio de un camino para automóviles, por el ferrocarril hasta Neuquén, y por la navegación del lago Limay y el río. El ferrocarril se unirá con la línea transcontinental en la extremidad este del lago Nahuel Huapi y, debido a las condiciones geográficas, el empalme se fijará en el paso sobre la morena o en el punto donde se encuentra el desagüe.

Así, la ciudad Nahuel Huapi se asienta sobre el privilegiado punto geográfico que por su naturaleza es destinado a ser el centro de salida de tres líneas de comunicación principales, hacia el Atlántico, el Pacífico, y hacia el valle del río Negro.

i) Puerto de la ciudad

Los vapores de las dimensiones de los que navegan en el lago Nahuel Huapi calan de 2 hasta 3 metros de agua como máximo y tienen hasta 30 metros de largo. Difícilmente sobrepasarán 5 metros de profundidad en el agua y 50 metros de largo, aun con el desarrollo de un servicio de lujo para turistas en el Parque Nacional. Si se toma en cuenta el estado más bajo del nivel al que pueden llegar los lagos Nahuel Huapi y Limay posiblemente alcancen, una vez embalsado el lago Limay, a saber 1,45 metros sobre el lecho o fondo del embalse en el estiaje o 764 metros sobre el cuerpo del lago, es probable que faltaría más de un metro de profundidad de agua en el tramo del desagüe del lago Nahuel Huapi y canal del Limay, por lo que allí habría que hacer más profundo ese canal de acceso. Con excepción de esta pequeña obra, no se necesita nada para facilitar la navegación por los dos lagos confluentes.

El canal del remanso del Limay, inundado, variaría de 60 hasta 250 metros de ancho por aguas navegables y tendrá la anchura mayor en frente de la ciudad, donde la orilla presenta una barranca abrupta. (Véase el primer plano en la vista de la planicie y la imagen oblicua) Sobre esa barranca se pueden colocar muelles cómodamente, los que se extenderían por unos 1000 metros a lo largo de la costa. Esos muelles están dibujados en el plano de la ciudad, con un largo de 50 metros⁵⁶ y con los ejes orientados en un ángulo de 45 grados con respecto a la línea de la orilla del cauce. La profundidad del agua frente a los muelles alcanzaría 12 metros y, en caso que el nivel del lago bajase a la cota 764 metros, tendría aún así 6 metros de profundidad.

La variación del nivel de los lagos constituyó un problema importante en relación con la navegación, como también con varios otros ítems del plano de la ciudad. En este estudio se ha tomado por precaución un máximo que regularmente no se presentará, es decir: 6 metros de diferencia de nivel entre máximo y mínimo. Esa cantidad de 6 metros resulta del estudio del caudal del río durante 5 años, entre 1903 y 1907, que se adjunta en el apéndice y se basa en los datos publicados por la Oficina Meteorológica Nacional⁵⁷. En dicho estudio se supone que todo el volumen del agua que entró en el lago Nahuel Huapi como excedente del caudal de 234m³/s durante la máxima creciente registrada, hubiese estado embalsado por el dique en la Segunda Angostura. En realidad las obras del embalse no tendrán jamás este alcance.

⁵⁶ **Nota de los editores:** los planos de los muelles referidos no fueron encontrados en los archivos originales. Si se aprecia con detalle la fotografía de 1913 modificada por Bailey Willis (Vista del lago con la Ciudad de los Césares, en el Capítulo V, II - Lago Limay) pueden distinguirse formas que podrían aludir a tales muelles.

⁵⁷ Cita de B. Willis, Davis, G.: **Clima de Argentina**, p. 109, Buenos Aires, 1910.

Para la regulación del río Limay bastará realizar los cálculos necesarios para compensar las variaciones normales del caudal, las que alcanzarán unos 3 metros de cambio de nivel en los lagos y, por consecuencia, el nivel mínimo en el embalse sería razonable tomarlo a la cota de 767 m.s.n.m., con el máximo a su vez, de 770 metros. Cualquier exceso sobre las crecientes normales pasaría por el vertedero de la presa. Los datos empleados en el estudio adjunto bastarán únicamente para obtener, al inicio, unos resultados aproximados. Esos datos deben complementarse con observaciones continuas y controlarse mediante estudios definitivos acerca del comportamiento del embalse. Pero esos resultados exactos no traerán como consecuencia cambios notables en el plano de la ciudad que está diseñado en tal relación con el lago Limay que una variación de 3 metros abajo o arriba de la cota de 770 m.s.n.m., no tendría efectos significativos.

j) Parques

En el plano de la ciudad se muestran varios parques, unos en razón de relaciones con el diseño de las calles, como lo son las plazas sobre la Avenida Central, otros dos de forma circular ubicados sobre las intersecciones de las diagonales y, finalmente, otros por razones aun más urgentes, dado que la comodidad y la sanidad de la población dependen del desarrollo de aquellos. La faja verde entre el ferrocarril y las secciones hacia el noreste suponen una plantación de árboles de unos 50 metros de ancho, los que tendrán que cultivarse para dar abrigo y protección de los vientos que pasen sobre la morena. Necesitarán, es cierto, un cierto gasto de agua, pero la reembolsarán mil veces.

El parque principal es extenso y ocupa una linda parte del terreno sobre las orillas del lago Limay y del arroyo Chacabuco; pero no se puede pensar en un uso más provechoso al cual pudieran prestarse esas orillas. En el futuro la ciudad que de acuerdo a este plano se proyecta sobre una planicie semiárida, logrará un paisaje atractivo mediante la existencia de césped y de árboles que lograrán un valor real que excederá en mucho el costo de plantarlos y mantenerlos. Otro tanto sucede con los terrenos que fuesen ocupados por edificios. El viajero que para entonces hubiese atravesado las pampas peladas sabría apreciar el verdor de los jardines. El residente, a su vez, los aprovechará para descanso y placer, o para recrearse en los deportes propios de la juventud. La belleza excepcional de la ciudad a la entrada del Parque Nacional favorecerá su población, facilitará el desarrollo de las industrias y aumentará su importancia como Capital de la Cordillera sur y centro fabril de la Nación.

k) Materiales de construcción

Los materiales de construcción disponibles para la edificación de la ciudad son maderas, arena, pedregullo, tierras para hacer ladrillos, areniscas, granito y rocas volcánicas.

Las maderas principales son de las especies locales, ciprés y coihue. El ciprés es bueno para trabajar, liviano y durable, y se presta bien para las construcciones. El coihue es algo duro, pesado y, expuesto al aire libre, se tuerce y se deteriora en pocos años. Bajo el agua, en cambio, es muy bueno e indestructible.

Tomando en cuenta el plazo de 30 y hasta 40 años que es preciso para que madure un árbol de estas especies y, si se confronta con las necesidades de las poblaciones que se asentarán en la cordillera de los territorios de Neuquén y Río Negro, se puede afirmar que dentro de dicho lapso de poblamiento la existencia de maderas es muy limitada. Queda más madera aprovechable al norte que al sur del Parque Nacional, en razón de las quemazones extensas en el sur, pero en ninguna parte hay un superávit de maderas disponibles. Tampoco existen muchos árboles jóvenes porque el ganado vacuno y lanar los ha destruido impidiéndoles crecer. Bajo estas condiciones el uso de madera para construcciones en la ciudad debe restringirse a los interiores de casas, tanto más cuanto que su empleo en obras de exteriores de edificios debe ser prohibido por peligro de incendios.

Arena y pedregullo para trabajos en concreto, ya sea armado o no, están a mano en todas partes. Todavía no se conoce una buena capa de piedra de cal, solo una de poco espesor aguas arriba en el cañadon del río Ñirihuau, por lo que habrá probablemente una carencia y carestía de este material en toda la cordillera.

En muchas partes, especialmente en el valle del arroyo Chacabuco y en las orillas de los lagos en ciertos lugares, se encuentran tierras aptas para hacer ladrillos. Son de dos clases: La una es tierra eólica, muy fina, algo arenosa y mezclada con humus. Sirve para producir un ladrillo que es utilizable en construcciones ordinarias. Daría mejores resultados con mejores métodos de fabricación. La otra tierra es una grava que hasta hoy se conoce únicamente por las costas de los lagos y que, generalmente, se encuentra en ensenadas. Es una arcilla de color gris, muy fina y algo plástica y, de ordinario, contiene piedras rodadas de varios tamaños. Es un producto de los ventisqueros que antiguamente ocupaban las cuencas de los lagos y se encuentra donde hubo temporalmente una lagunita entre la masa de hielo y la falda del valle. Fue traída por las corrientes de agua que existieron sobre o bajo los ventisqueros. Luego, la arcilla fina se depositó en aguas tranquilas. Los ventisqueros subían hasta 1000 metros arriba del nivel actual del lago Nahuel Huapi y por eso la greda puede encontrarse en valles retirados, aguas arriba por el valle del arroyo Chacabuco o en otras partes, probablemente

debajo de depósitos de arena o pedregullo. Es presumible que esta greda sea muy buena para fabricar ladrillos de una clase superior.

Existen capas de areniscas buenas para ser trabajadas, de varios matices de gris verdoso o colorado y de buena calidad para su uso en construcciones. Son capas extensas y fáciles de explotar que se encuentran en el cañadon del río Ñirihuau, a unos 20 km de la ciudad. Su uso debe hacerse general en todos los edificios que pretendieran elegancia.

Existen granitos alrededor de varios brazos del lago Nahuel Huapi, donde forman los precipicios más imponentes, de una clase muy superior por color, textura y solidez. Por su buena calidad y su fácil acceso provocarán ciertamente el deseo de abrir canteras en la costa del lago, lo cual debe preverse y negarse absolutamente de antemano. Debe definitivamente prohibirse el aprovechamiento de la naturaleza majestuosa del Parque Nacional para comercio, aun en cañadones retirados. En otras partes de la cordillera abundan granitos de varias clases y colores; en las Pampas donde pasa el ferrocarril cuya traza proviene de San Antonio, todos utilizables. Su empleo necesitará costos más altos de transporte con respecto a aquellos que se encuentran en el área del lago, pero la diferencia no puede compararse con el daño que sufriría el Parque Nacional en relación a cualquier cantera que se abriese allí.

También se puede utilizar roca volcánica, muy dura y algo difícil de trabajar, pero apta para toda obra de mampostería bruta y, especialmente, para su empleo en construcciones de concreto o de calles. Se encuentra en abundancia alrededor del lago Limay y en los cerros arriba del valle del arroyo Chacabuco.

El arquitecto de la ciudad podrá disponer de materiales de edificación muy buenos para obras de concreto, de mampostería o de piedra, para ser usada en los exteriores. Asimismo dispondrá de madera suficiente para los interiores donde convenga su uso.

m) Estadística de los terrenos de la ciudad

Es oportuno considerar, en comparación con otras ciudades, las proporciones de terrenos asignados en ésta a los usos siguientes: manzanas, calles, parques y reservas mayores. También se incluyen usos que acompañan las calzadas, veredas, vías férreas, es decir, bandas reservadas a árboles o césped que constituyen detalles de los mismos.

La proporción de calles y parques menores dentro del área edificada varía en distintas ciudades, aun entre las modernas, según las actividades. En el caso de Nahuel Huapi debe diferir según las varias secciones de fabricas, comercios y residencias, debiendo aumentarse donde el tránsito lo demanda, esto es, en la parte de comercios, a la vez que disminuyéndose donde hay extensos lotes o cuando el tránsito menor indica otro uso del terreno.

Se tomó como base de este estudio una ciudad reconocida por los ingenieros como un ejemplo de buena distribución: la ciudad de Washington. Allí la proporción de calles y avenidas sobre el área total es del 42%, mientras que en Nueva York por el hecho de ocupar una isla, el área de las calles está reducida a un 20% o aun menos. Las calles en Nahuel Huapi ocupan diferentes áreas según donde se ubiquen; el área es del 37% en la sección de fábricas, donde son anchas pero no numerosas; del 46.5% en la sección de comercios, las que son numerosas y de anchura media; y de 36% en el caso de la áreas de residencias, donde son menos numerosas y con algunas intencionalmente angostas debido a razones ambientales. Se incluyen en estas proporciones todas las fajas entre líneas de edificación, es decir, las bandas verdes reservadas de los lotes particulares, las veredas, las fajas de árboles y la calzada. Los detalles se han determinado calculando el aprovechamiento más ventajoso del terreno según el juicio del ingeniero autor del plano. Los datos se muestran en los cuadros sinópticos adjuntos, los que serán suministrados al arquitecto de la futura ciudad.

Cuadro que muestra las divisiones mayores

Área	Lotes de manzanas			Calles y parques menores			TOTAL
	Número	hectáreas	%	Número	hectáreas	%	hectáreas
Fábricas	42	119,8	62,0	42	53,8	37	173,6
Comercios	132	109,0	53,5	4682	94,8	46,5	203,8
Residencias	145	203,47	64,0	3805	113,53	36,0	317,0
Sub totales		432,26	62,0		262,14	38,0	694,4
Parque principal							200,0
Reserva FFCC							120,0
Reserva militar							84,0
TOTAL general							1098,4

Fuente: Elaboración propia en base a datos del terreno.

Cuadro que muestra los detalles de las calles

Área	Calzadas		Veredas		Banda reservada		Parques menores		TOTAL
	hectáreas	%	hectáreas	%	hectáreas	%	hectáreas	%	Hectáreas
Fábricas	29,28	54,5	9,79	18,2	3,41	6,3	11,32	21,0	53,80
Comercios	43,49	45,9	16,51	17,4	10,43	11,0	24,38	25,7	94,81
Residencias	48,17	42,4	16,32	14,4	23,97	21,1	25,07	22,1	113,53

Fuente: Elaboración propia en base a datos del terreno.

n) Límites de la municipalidad

Los límites del ejido municipal determinarán la jurisdicción en cuanto a patentes y licencias de todo tipo, así como el alcance del radio de la policía municipal. Por la existencia del lago la ciudad quedará contigua al Parque Nacional, el cual a su vez debe incluir todo ese lago Nahuel Huapi y sus orillas. Conviene, por lo tanto, trazar el límite por la parte más alta de la morena y, luego, a través del valle del arroyo Chacabuco. Por los otros lados y, especialmente al Este, la ciudad tendrá propiedades particulares de estancieros como terrenos limítrofes por lo que la división debe establecerse de antemano, de acuerdo con el desarrollo previsto. Los intereses de la ciudad se extienden sobre el lago Limay y hasta más allá del dique de la Segunda Angostura, como así también algo afuera del lago mismo, sobre las faldas de los cerros adyacentes. Todavía falta el mapa topográfico del lago Limay y su entorno, por lo que no es posible determinar sobre datos seguros la posición exacta de los límites. No obstante se sabe que el valle es encerrado por cerros cuyas cumbres lo definen precisamente, excepción hecha de unos cañadones largos que nacen en cerros más retirados. La jurisdicción de la ciudad debe extenderse sobre las vertientes tributarias inmediatas del lago Limay. Así delimitado, el distrito municipal tendría una anchura de 8 kilómetros, más o menos, en la dirección transversal a través del lago y, con un largo de 10 kilómetros que va desde la morena al noreste hasta aguas abajo de la angostura en el valle del Limay. Para evitar inconvenientes, que ciertamente se suscitarían con una determinación de límites arbitrarios, se recomienda el levantamiento topográfico del terreno y la fijación de los límites de acuerdo con las condiciones naturales más evidentes.

ñ) Desarrollo futuro de la ciudad

La ciudad que se ha proyectado por la iniciativa de S.E. el Ministro de Obras Públicas, será el centro principal de población y de industrias en la Cordillera Andina, al sur de Mendoza. Allí se concentrarán, por efecto de factores de localización tales como el ferrocarril de San Antonio y los ramales hacia el sur, el oeste y hacia el norte, los productos de las pampas y de la cordillera. Allí las importaciones de Chile encontrarán la primera oportunidad de ser aprovechadas en la Argentina. El comercio de productos de madera, lana, carne y cueros, y las transformaciones de estas materias primas mediante industrias accesorias, se desarrollarán alrededor del punto terminal del ferrocarril. Allí se invertirá capital y se localizará una población importante y rica que se asentará sobre el sitio elegido para la ciudad Nahuel Huapi. El plano de la ciudad tiene que prevenir las necesidades futuras, como así también las atracciones de la ciudad del futuro, digna por su

riqueza y belleza hasta el punto de poder ser estimada como una de las primeras de la República.

Bajo este concepto el sitio sobre el lago Limay presenta un área adecuada, la que en relación a las vías de transporte, a los dos lagos, y al valle del arroyo Chacabuco, se ha dividido y planificado en distritos aptos para colocar fábricas en una parte, residencias en otra, la actividad comercial en el centro, y un parque sobre la orilla del lago. Es un sitio excepcional cuyo porvenir depende del aprovechamiento de la oportunidad que la naturaleza ofrece.

El plano adjunto representa e implica la localización de una población de 40.000 habitantes, la que se estima una previsión suficiente como para unos 20 o 30 años. Pero la ciudad no quedará, seguramente, limitada al plano dibujado. Dentro de pocos decenios las fábricas ocuparán las costas del lago Limay, atraídas por la existencia de la fuerza motriz en el punto céntrico de las líneas de transporte de los territorios del sur y también por el tránsito y el tráfico transcontinental. Mientras tanto la población residencial aumentará rápidamente y ocupará el hermoso valle del arroyo Chacabuco una vez establecidas las condiciones de la vida moderna en el ambiente de sanidad y belleza de la Cordillera Andina del Sur.

V.2 - Precisiones acerca del abastecimiento de agua

La Ciudad Industrial de Nahuel Huapi tendrá como recurso de agua los lagos y ríos de la cordillera cuyas corrientes nacen en las nieves de las montañas altas. Son limpias, puras, cristalinas, y su cantidad es inagotable. Los usos serán:

- (1) para el consumo de la población;
- (2) para las operaciones de las fábricas;
- (3) para apagar eventuales incendios;
- (4) para irrigar parques, jardines y limpiar desagüaderos.

a) Análisis comparativo y estimación del consumo probable

El sitio de la ciudad se parece mucho ahora al de Salt Lake City, en el Estado de Utah de los Estados Unidos, antes de su ocupación por parte de los Mormones. Igual que allí, se trata de una planicie semiárida, sin árboles. Por medio de obras de riego los Mormones transformaron el desierto sobre el lago Salado en un verdadero jardín alegre, tal como el que tendrán que desarrollar los argentinos en la planicie sobre el río Limay. Nahuel Huapi debe ser una ciudad digna de la Nación: debe constituirse en un centro cuya belleza corresponda a los paisajes preciosos del Parque Nacional, en el cual la vida de la población industrial, comercial, y residencial se desarrolle sanamente, con comodidad y prosperidad. La realización de estas esperanzas depende de la provisión de agua de calidad, constante y abundante.

Hay dos caudales de agua que pueden aprovecharse para abastecer la ciudad en el sitio elegido. Ellos son: el lago Nahuel Huapi y el río Ñirihuau. Ambos son muy adecuados y fáciles para explotar, pero presentan una diferencia: toda el agua del lago que fuese necesario usar tendría que elevarse por bombas unos 70 metros, mientras que el agua del río Ñirihuau podría traerse por gravitación hasta el centro de la ciudad, y el servicio de bombas se reduciría a 3/5 de la cantidad originalmente necesaria para elevar la misma desde el lago Nahuel Huapi. La altura de la elevación se reduciría a 37 metros en lugar de los 70m del caso anterior. Además, debido al mismo embalse del río Ñirihuau, necesario para alimentar el sistema hidráulico, se obtendría la fuerza motriz necesaria para accionar las bombas.

Dejando por el momento la cuestión del recurso que tenga que aprovecharse, es necesario considerar la cantidad de agua que la ciudad necesitará. Como base de comparación se usarán los datos que se tienen a mano, a partir de los siguientes consumos de ciertas localidades de los Estados Unidos:

Datos sobre consumo de agua por persona, cada 24 horas

Ciudad	Año	Habitantes	Consumo (en litros)	Carácter del uso
Chicago	1904	1.962.000	770	Fábricas, parques, incendios y pérdidas de agua
Filadelfia	1905	1.436.000	860	Ídem
Washington	1907/8	339.400	730	Poca industria, parques y prados extensos y grandes pérdidas
Springfield	1907	83.000	460	Industrias, uso bien controlado, poca pérdida
Watertown, N.Y.	1908	27.000	600	Industrias, uso bien controlado, poca pérdida
Nahuel Huapi	1904	40.000	700	Industrias, parques, prados y pérdidas

Nota: Se sobreentiende que se trata de usos que incluyen bebida, lavado, etc. de las familias

Con respecto al cuadro anterior es necesario brindar algunas precisiones acerca de los datos consignados. Chicago y Filadelfia representan poblaciones muy numerosas en las cuales el agua se consume y gasta pródigamente, mientras que en Washington el uso para regar las calles e irrigar los prados es constante durante 5 meses, desde mayo hasta octubre e, igualmente, las pérdidas son grandes, especialmente durante el invierno, a los efectos de evitar el congelamiento de las cañerías. Springfield y

Watertown son poblaciones con las que Nahuel Huapi podría compararse dentro de un plazo razonable, pero el régimen del uso del agua difícilmente alcanzará la limitación de gastos y pérdidas al que se ha llegado en aquellas ciudades.

Existen algunos aspectos a ser destacados en el caso de Nahuel Huapi:

- (1) el uso por parte de las personas será relativamente limitado;
- (2) el uso contra incendios será casi desestimable;
- (3) la provisión para las industrias tendrá que ser muy adecuada;
- (4) el gasto para riego y para fuentes públicas debe ser abundante.

Por estas comparaciones parece razonable presumir que el uso del agua en la ciudad de Nahuel Huapi excederá de 500 litros por persona y día y se aproximará más al consumo de Washington que al de Chicago o Filadelfia. Por estos motivos se ha tomado un consumo probable de 700 litros por persona y por día como consumo término medio durante el año.

Como ya se ha hecho la estimación de la población que ocuparía la ciudad diseñada en el plano, la que sería del orden de los 40.000 habitantes, se realizó el siguiente cálculo de la cantidad de agua a abastecer por día, la que sería de:

$$40.000 \times 700 = 28.000.000 \text{ de litros al día,}$$

o por segundo, en metros cúbicos por segundo:

$$\frac{40000 \times 0.7}{60 \times 60 \times 24} = 0,32 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$60 \times 60 \times 24$$

El uso máximo podría exceder a esta cantidad en un 25%, llegando a alcanzar $0.400 \text{ m}^3/\text{s}$. Parece razonable tomar esa cantidad para ser provista a la ciudad, provenga la misma desde el lago Nahuel Huapi o desde el río Ñirihuau.

El nivel más alto al cual el agua tendrá que elevarse en la ciudad Nahuel Huapi puede tomarse en la cota de 830 metros sobre el nivel del mar, a la que deben agregarse 20 metros adicionales sobre el suelo de la parte elevada de la planicie. Una reserva con la altura suficiente puede ser colocada sobre la morena, con su desagüe en la cota de 832 metros y a 834 metros la superficie del agua embalsada. En tal caso, para obtener del lago Nahuel Huapi el agua necesaria, sería preciso contar con una instalación de bombas con capacidad de 400 litros por segundo y la fuerza adecuada para ser elevada desde el nivel mínimo del lago, o sea de 764 metros sobre el mar, hasta los citados 834 metros. Para ello la fuerza necesaria sería de algo más que 375 caballos métricos, los que se obtendrían de la instalación eléctrica resultante del embalse del río Limay.

Para proveer desde el río Ñirihuau la cantidad de 400 litros por segundo sería preciso concretar el embalse del río y la colocación de una cañería

desde la represa hasta la ciudad. Asimismo ello supone un sifón para pasar el Limay, y también con una reserva alta en la morena. La represa, que puede construirse en el cañadón del Ñirihuau en una situación muy favorablemente acondicionada, tendría la superficie del agua del embalse en su nivel más alto, a 810 metros, mientras que la boca del tubo estaría a 800 metros sobre el nivel del mar. La cañería desde el desagadero hasta el centro de la ciudad tendría 10 kilómetros de largo y terminaría a la cota de 795 m.s.n.m. El tubo requeriría un diámetro de 0,86m. o, tomando en cuenta todas las posibilidades, un máximo de un metro.

La cota de 795 metros corresponde a la curva altimétrica que pasa por los dos parques circulares que figuran en el plano. El nivel del terreno, en la mitad de la ciudad, queda abajo de dicha cota, adonde el agua puede llevarse por gravitación. No obstante, los edificios en parte y toda la otra mitad en el resto, necesitarían un servicio de elevación por medio de bombas, así como la reserva sobre la morena. Supongamos que el servicio en el alto alcanzara $\frac{3}{5}$ del aprovisionamiento total de agua, la cantidad de 240 litros por segundo tendría que elevarse desde el sifón del Limay hasta la represa sobre la Morena.

La desembocadura del sifón se colocaría a la cota de 797 m.s.n.m., y la elevación del agua sería de 834 menos 797, o sea de 37 metros. Entonces, para elevar la cantidad de 240 litros por segundo, serían precisos unos 125 caballos métricos de fuerza.

El salto posible en el río Ñirihuau en su cañadón va desde la cota de 800m hasta la de 780m. Aprovechando esta caída la fuerza de 125 caballos necesarios se obtendría con el uso de unos 500 litros por segundo tomados de la corriente del río. Según este cálculo, para proveer de agua a la ciudad sería necesario derivar del caudal del río Ñirihuau la cantidad de 400 litros destinados al uso en la ciudad y 500 litros para la obtención de la fuerza motriz, es decir, un total de 900 litros por segundo. Corresponde considerar ahora la capacidad del río para surtir esta cantidad.

El río Ñirihuau nace en el cerro Colorado en una altura de 2200 m.s.n.m. y, después de caer 1500 metros en un curso de 50 kilómetros, entra en el lago Nahuel Huapi cerca del desagüe. Tiene una cuenca de 760 kilómetros cuadrados más o menos. Se calcula la cantidad de precipitación sobre este área en 860 millones metros cúbicos por año, de la cual un 60% corre por el río Ñirihuau. Es decir que el caudal total del río alcanza más o menos unos 500 millones de metros cúbicos por año o 16 metros cúbicos por segundo. La mayor parte de esta cantidad cae como lluvia o nieve durante la estación pluvial desde abril hasta septiembre y se agota en las crecientes del invierno y de la primavera. El caudal del río no es conocido por medio de observaciones adecuadas, pero probablemente varía de 3 metros cúbicos hasta 100 o más por segundo.

Para aprovechar el río para usos constantes sería preciso embalsarlo. La oportunidad se presenta en la Pampa de Nahuel Huapi, a unos 4 kilómetros del lago Nahuel Huapi por el curso del río, lugar en el que sale de un pantano y entra en un cañadón con lecho de piedra. Según el levantamiento realizado por el Ingeniero Emilio E Frey, el dique en el cañadón del Ñirihuau tendría 140 metros de largo con 35 metros de altura sobre asientos de roca, lo cual permitiría cerrar una represa cuya superficie quedaría a 810 metros sobre el mar. El área sumergida sería de unos 6 kilómetros y la capacidad del embalse de unos 40.000.000 metros cúbicos aproximadamente. Este cálculo, aunque solo aproximado, es prudencial y basta para indicar que el río podría suministrar agua en cantidad suficiente. En caso de que en el futuro fuese preciso embalsar más agua, sería factible obtenerla construyendo un dique más alto.

En el informe preliminar que sometí al Ministerio en enero pasado mencioné al arroyo Chacabuco como caudal de agua que sería suficiente para las necesidades de la población y de las industrias durante los primeros años de la ciudad en el sitio Chacabuco. El arroyo es chico, y aunque jamás se seca, trae muy poca agua en verano y otoño. Puede embalsarse a 10 kilómetros de la ciudad, en un cañadón muy estrecho, en roca y aguas abajo de un valle mas ancho. La cuenca aguas arriba de este posible dique tendría unos 20 kilómetros cuadrados y la precipitación media anual se estima en 1500 milímetros. Resulta así un volumen total de 30.000.000 metros cúbicos o un caudal de 1 m³/s como término medio. Calculando en 60% la parte que corre por la superficie, el arroyo embalsado bastaría para usos considerables. El agua podría distribuirse por gravitación en los edificios más altos, la que saldría del dique a una altura de 70 u 80 metros arriba de la ciudad Nahuel Huapi.

Con la instalación de este aprovisionamiento de agua la ciudad tendría, al principio, un servicio de agua de alta presión, la que más tarde podría reservarse para usos o servicios especiales, los que se complementarían con el río Ñirihuau para el servicio en la parte baja de la ciudad. Este aprovechamiento del agua puede ser objetado debido a que quedarían en el valle fértil del arroyo Chacabuco unas 900 hectáreas sin agua para riego. Es posible y eventualmente probable que fuese más ventajoso bombear las aguas del Ñirihuau por la fuerza provista por el mismo aprovechamiento en ese río, con el objeto de atender a las necesidades de un servicio en la parte alta de la ciudad, antes que desviar el arroyo Chacabuco de las tierras colindantes en su valle suburbano. Cualquiera sea el resultado de estudios detallados y definitivos, la ciudad se proveería fácilmente con agua abundante y sin gastos excesivos.

b) Proyecto alternativo de suministro de agua

Un proyecto alternativo para suministrar agua desde el lago Nahuel Huapi a la ciudad debe ser cuidadosamente calculado para compararlo con el proyecto Ñirihuau. Para realizar el cálculo se debe asumir que el agua debe bombearse desde el lago Nahuel Huapi a una elevación de 764 metros, el nivel más bajo que las aguas del lago alcanzan, hasta el tubo de alimentación en el cordón de morenas, desde donde se distribuiría agua a toda la ciudad. En este caso el costo de instalación de la planta consistiría simplemente en el de las bombas y el del tramo corto de tubería de aproximadamente 1.500 metros, desde el lago Nahuel Huapi hasta el tubo de alimentación en las morenas; en cambio, en el reservorio del Ñirihuau [sic] el costo de instalación debe incluir el costo del dique y alrededor de 10km de tuberías. El gasto fijo en el primer caso es bombear toda el agua que se consume en la ciudad desde 764 a 790 metros por encima del nivel del mar, y una parte desde 820 metros. En el segundo proyecto el agua fluiría por gravedad hacia los niveles más bajos y el bombeado solo sería requerido para las superficies altas. Por lo tanto debemos hacer un balance entre el costo del bombeo desde el lago Nahuel Huapi para proveer el servicio a la zona más baja y el interés del costo primario del dique Ñirihuau y la tubería. Se debe tener en cuenta que se calcula que el dique Ñirihuau proporcionará unos 5.000 caballos de fuerza, que serían suficientes para realizar el bombeo y dejarían un excedente considerable de energía para otros propósitos. En cambio el proyecto del lago Nahuel Huapi consumiría toda la energía.

Con respecto a la calidad del agua que se obtendría de las fuentes antes indicadas, se debe mencionar que aquella que se obtiene del arroyo Chacabuco, a pesar de que ahora es absolutamente potable y limpia, no seguiría siéndolo una vez que se haya poblado el valle. El suministro subterráneo, si se obtiene debajo de la capa más dura, podrá considerarse como una infiltración del lago Nahuel Huapi debajo del cordón de morenas, y el agua tendrá una calidad similar a la del lago pero probablemente con un contenido salino más elevado. El agua del lago, si deriva de una ensenada a una corta distancia de la costa, sería sin ninguna duda siempre clara y pura, ya que la extensión y profundidad del lago son tan grandes que la pureza del agua nunca se verá afectada por las poblaciones que se asienten en sus costas. Las aguas del Ñirihuau se juntan en una sección de la cordillera oriental que se caracteriza por su aspecto agreste e inhóspito, por lo cual nunca serán ocupadas excepto para pastoreo. La caída del río es grande y la contaminación que proviene de los rebaños y manadas en las montañas sería

casi imperceptible.⁵⁸ Si las planicies que rodean el reservorio están ocupadas, como probablemente estarán, por comunidades dedicadas al agro, y especialmente en el caso de que un asentamiento se establezca en los alrededores del reservorio, va a ser necesario rodearlo mediante un sistema de intersección de cloacas que se lleve el drenaje hasta un lugar donde no provoque ningún daño, descargándolo en el cañadón del Ñirihuau, por ejemplo, debajo del dique. Si se toman estas precauciones las aguas del Ñirihuau podrían proveer un suministro perfectamente puro.

c) Cálculo para estimar el caudal del río Ñirihuau

El caudal del río Ñirihuau no es conocido, pero se puede estimar por aproximación en base a las precipitaciones que se producen en el área de la cuenca.

En Bariloche la precipitación anual por término medio, entre 1902 y 1907, fue de 1088mm.⁵⁹ Sobre la cordillera, donde nace el río Ñirihuau, la precipitación excede esta cantidad, puede ser dos veces o más. No es conocida, pero se nota frecuentemente que hay lluvia o nieve en el cerro Colorado, aun cuando no llueva en Bariloche. La parte de la cuenca del Ñirihuau que se extiende allá se calcula en 480 kilómetros cuadrados. La precipitación se toma con moderación a un valor de 1500mm por año. Por otra parte restan unos 280 kilómetros cuadrados de la cuenca afuera de la cordillera, al este del lago Nahuel Huapi. El criterio adoptado fue fijar a ese área una precipitación anual de no más que 500mm.

El volumen de precipitación que resulta de estas cifras es el siguiente:

Volumen de precipitación sobre la cuenca del río Ñirihuau.

Precipitación anual	Área (km ²)	Precipitación (mm)	Volumen (m ³)
En la cordillera	480	1500	720.000.000
Fuera de la cordillera	280	500	140.000.000
TOTAL			860.000.000

De este total, dadas las condiciones de las pendientes, de la vegetación y del suelo escurre probablemente el 60% por la superficie. A partir de este

⁵⁸ Nota de autor: En 1913 se tomaron muestras de agua del Ñirihuau y del lago Nahuel Huapi en el punto del lago entre la naciente y Bariloche, y se enviaron a Buenos Aires, donde por orden del Dr. Lopez-Mañán, el Director de Agricultura, fueron entregadas a la Oficina de Química del Ministerio de Agricultura para ser analizadas. A pesar de haber consultado repetidamente, no se han recibido los resultados de la investigación.

⁵⁹ Davis, G., *Ibíd.*, p. 99, 1910.

supuesto la cantidad de agua que pasa anualmente por el río es de $0.6 \times 860.000.000$, lo que es decir 516 millones de metros cúbicos que es la cantidad equivalente a un caudal constante y uniforme de 16m^3 por segundo.

V.3 - Detalles del sistema de cloacas

El sitio de la ciudad se divide por medio de la avenida central en dos partes casi iguales, las que desaguan por sus pendientes hacia canal del Limay por un lado y, al arroyo Chacabuco por el otro. El canal del Limay tendrá una profundidad de 10 metros o más en su tramo frente a la ciudad y corre hacia el lago Limay. Recibirá el desagüe de la parte sureste de la ciudad por medio de cloacas principales dirigidas hacia el norte en forma paralela a la avenida diagonal. El arroyo Chacabuco baja desde 800 metros hasta 770 con pendiente de 1 por 80 y desemboca en el lago Limay, al noreste de la población. Tiene las condiciones para recibir una cloaca máxima hacia la que convergirán las cloacas del sistema ubicadas al noreste de la avenida central y, también, las paralelas a ella. En todas partes de la ciudad será necesario instalar desaguaderos distribuidos a lo largo de varias calles. Los desaguaderos se ubicarán de acuerdo con las pendientes locales y la proximidad de los puntos de descarga. No existen restricciones topográficas o de alguna otra índole por parte del sitio que pudiese ofrecer dificultades para instalar fácilmente las obras necesarias. Fuera del canal del Limay todas las cloacas mayores deben extenderse hasta puntos de aguas profundas en lago Limay, donde las aguas de albañal se perderán inocuamente.

El problema de la disposición de los efluentes cloacales está estrechamente relacionado con el del suministro de agua. No se ha estudiado cuantitativamente con la debida consideración de factores como precipitaciones, escorrentía, agua de tormenta, inclinación y población. Antes de proyectar la red cloacal se debe concluir con el diseño de la ciudad. No obstante, se ha considerado la disposición de los efluentes cloacales. Sin dudas y al menos por un largo tiempo, todos los efluentes cloacales se verterán al lago Limay, al sur de la ciudad. Este cuerpo de agua de 40 kilómetros cuadrados de superficie tiene la suficiente capacidad de carga [1] como para absorberlos y oxidarlos sin problemas. Por lo tanto, el diseño de la red cloacal no presenta mayores dificultades. Pero si consideramos la necesidad de regar parques, jardines y arbolado público, no deberíamos utilizar los efluentes para ello, pero si así se hiciera, esto se debería contemplar en el diseño, a los efectos de adaptar el sistema de riego dentro de la ciudad. A los efectos de contar con una opinión autorizada sobre la practicabilidad de esta sugerencia se le envió una carta al Profesor H. N. Ogden de Ithaca, Nueva York, y la respuesta fue totalmente satisfactoria. El Profesor Ogden dijo que había realizado un tendido cloacal desde una casa

hasta la alcantarilla ubicada en el jardín a 20 pies de la puerta de entrada sin que se registren olores desagradables. Agregó que él creía que se podrían usar los efluentes cloacales de la misma manera, siempre que la inclinación de la red permitiera llevar el tendido hasta las alcantarillas debajo del área de subirrigación sin necesidad de bombeo. Agregó que en caso de que los efluentes tuvieran que bombearse a la alcantarilla sería demasiado costoso. Como la red cloacal está a un metro y medio o dos por debajo de la superficie de la calle, se podría llevar al nivel de la alcantarilla para subirrigación solo en los puntos en los que esté a 2 m o más por debajo del nivel de la misma calle. La inclinación de la planicie sobre la que se planificó la construcción de la ciudad de Nahuel Huapi es tal que esta diferencia de nivel en las calles que corren en dirección noreste se alcanza en unas tres cuadras.

Por tanto, si en cualquier esquina se construyera un reservorio apropiado de dimensiones moderadas con las cloacas que fluyen desde la parte inferior y con la boca de salida cerrada por una compuerta bajo control [MAD1], los efluentes de las casas situadas tres cuadras arriba de la pendiente se aproximarían a la parte superior del reservorio; de este modo estos efluentes serían conducidos a través de drenajes de subirrigación por debajo de las plantaciones de árboles, parques o jardines para cuya irrigación estaban destinados. Una vez que se produzca la irrigación se abre la compuerta en la parte inferior del reservorio, se vacía y se limpia al eliminar la materia sólida acumulada mientras la compuerta estuvo cerrada. La implementación de esta idea supone un diseño apropiado de las válvulas de los reservorios y un estudio cuidadoso de los efectos del control de flujo en las cloacas y del retorno temporal de las aguas servidas. El costo para la construcción de los reservorios, que se considera un ítem más a tener en cuenta en el costo del sistema cloacal, debería compararse con el costo de otros métodos de suministro de agua para irrigación. La propuesta de utilizar las aguas servidas que no se ha probado que pudiese ser costosa, ha influido en el diseño urbano al punto de incrementar considerablemente los espacios asignados a los parques y jardines, dado que son económicamente factibles.

V.4 - Valor de tierras a sumergir por lago Limay y otras alrededor del lago Nahuel Huapi

Por la formación del lago Limay se perderían unas 1500 hectáreas de terreno que serían sumergidas, mientras que otras 1100 hectáreas aumentarían en valor como terrenos edificables en la Ciudad Nahuel Huapi. Es interesante, pues, balancear los valores que se pierdan o se ganen.

a) Tierras regables

Las tierras que se sumergirían tienen un valor actual y otro valor potencial. El valor actual es el que tienen en relación a la condición de los

usos actuales existentes. El valor potencial sería el que tuviesen los terrenos emergidos bajo riego o en razón de la construcción del ferrocarril. En la actualidad las tierras sobre el Limay se aprovechan para ganadería de ovejas y vacas y se calcula que pueden producir 8% sobre una capitalización de 20.000 pesos por legua (Véase cálculo adjunto) u 8 pesos por hectárea, lo cual representa el valor medio del área total, incluidos los cerros y los valles. Tomando en cuenta la limitación de tierras en los valles, el mejor pasto que ofrecen y la necesidad de tenerlos para abrigar la hacienda, se imputa a ellas un valor superior, a saber: \$20m/n por hectárea, como base razonable del precio del terreno en el valle, siempre para las condiciones y los usos actuales.

A partir de esta base se puede calcular lo siguiente:

Pérdida: Valor actual de 1500 hectáreas a razón de \$20.00 (sin deducir el río y bancos de arena) \$30.000.00 m/n. Cargando esta suma a las 1100 hectáreas destinadas para la ciudad resulta un aumento del costo por hectárea de \$27 m/n, o lo que es igual, un valor total de \$47 m/n por hectárea.

Con la construcción del FFCC la situación cambiará: habrá transporte para productos agrícolas y una parte de los terrenos tendrá otros usos, por lo que su valor será algo superior. No tengo datos definitivos sobre la clasificación de las tierras para determinar cuales sean aptas para riego, cuales para cultivos de secano, y cuales, como ahora, únicamente para ganadería. Para distinguirlas serían preciso estudios de suelos y de la factibilidad de riego en extensiones relativamente grandes, los que no se han hecho. Pero la situación en general es favorable para riego y, a partir de datos aproximados, se estima lo siguiente:

Valor de tierras en el entorno de los lagos y la ciudad según usos posibles

Usos posible	Superficie (ha)	Valor por unidad (\$m/n)	Total
Tierras aptas para riego	700	200	140.000
Tierras aptas para ganadería	300	20	6.000
Bancos de arena y faldas escarpadas área río Limay	500	8	4.000
Valor potencial total	1500		150.000

En resumen, si se sigue el razonamiento expuesto antes del cuadro, las tierras resultan en los siguientes costos aplicables al sitio de la ciudad, según la aptitud de las tierras:

Valor de tierras para riego usadas para la ciudad (por ha)	\$m/n 200
Mayor costo debido a tierras perdidas (por ha)	\$m/n 136
Costo total (por ha)	\$m/n 336

En estas estimaciones no se ha tomado en cuenta el valor de la fuerza motriz, las ventajas de regular el caudal de río Limay y, tampoco, el beneficio público en el adelanto de la región.

Las tierras son todas particulares. Para expropiarlas debería procederse mediante una Comisión que se ocupase de establecer la base conceptual de los precios que el Gobierno deba pagar. Esos precios pueden fijarse en base a las siguientes opciones:

- (a) el valor actual,
- (b) el valor actual más un tanto por ciento como compensación de los trabajos y esperanzas de los poseedores, o
- (c) el valor potencial, que ellos probablemente trataran de obtener.

Parece razonable que la estimación del valor sea moderada, ya que el aumento que pueda obtenerse sobre el valor actual dependerá únicamente de las obras que aporte el mismo Gobierno.

Alrededor del lago Nahuel Huapi también existiría una banda de tierras sumergidas entre el nivel máximo del lago ya indicado, que es 767 metros y, la cota de 770 metros que alcanzarían las aguas en caso que fueran embalsadas con el dique en la Segunda Angostura. Estos terrenos tienen poca extensión y su valor es insignificante.

En el extremo Este del lago, donde la playa es la más baja, la faja sumergida tendría entre 30 y 50 metros de ancho, según se desprende del levantamiento exacto realizado por ingeniero Reaburn. En el delta del río Ñirihuau la citada banda de tierras se ensancharía hasta alcanzar 300 metros sobre arena gruesa y pedregullo. En la costa entre los ríos Ñirihuau y Ñireco, cerca de Bariloche, la faja tendría desde 20 hasta 30 metros y, frente a Bariloche, de 10 hasta 20 metros de ancho sobre el banco existente de pedregullo grueso. Al Oeste de Bariloche, hasta el Puerto Moreno, la costa es un corte a pique. En Puerto Moreno, del cual se adjunta una vista, el área sumergida alcanzaría un ancho de 40 o 50 metros. En la costa de la Península de San Pedro hay varias ensenadas en las que tendría una extensión semejante. En Puerto Manzano existe sobre la playa el jardín de Christian Bock, cuya superficie es de unas 2ha, la que se perdería. Con excepción de estos puntos bajos la costa del lago presenta en general una inclinación de entre 20 y 30 grados y, en trechos largos, de 45 hasta 70. En resumen, el cambio de nivel de 4,5 metros no alcanzaría a sumergir 20 metros de la orilla actual. Las tierras cerca de la costa son de arena o pedregullo y, aun cuando sirviesen para cultivarse, no sería factible ese uso debido a la falta de abrigo. En general la costa es de roca firme y unos metros más o menos de extensión no afectan en nada al valor de las tierras o a la belleza local del paisaje.

b) Producción ganadera actual de 20 leguas de campo para ser usadas para ganadería de ovejas en el valle del río Limay y cálculo de su ganancia bruta, cerca del lago Nahuel Huapi

El punto de partida del cálculo al que se refiere el título del presente apartado son los siguientes datos fundamentales:

Datos para determinar la producción ganadera

	Rubro	Valor en		Unidad de medida
		\$ m/n	% ó unidad	
A	Campo para ganado de ovejas	\$1500		legua
B	Lana por oveja	\$3		kg
C	Precio de la lana	\$0,40		kg
D	Aumento de número de cabezas del ganado		40% del total	año
E	Lana de corderos		2 c/u	kg
F	Gastos y pérdidas	\$5 / día		por legua
G	Alambrado con varillas y postes de ciprés	\$500		km
H	Edificios e instalaciones, maquinarias, etc.	\$40.000		total

En base a los datos del cuadro anterior se tendrá que la inversión (sin considerar el precio del campo), los gastos y los ingresos son los siguientes:

DEBE Inversión (sin calcular el precio del campo)

Rubro	Cantidad	Unidad medida	Total
Alambrados	100	km	\$50.000
Ovejas	30.000	4\$ m/n	120.000
Edificios, etc.	¿	m/n	40.000
Total de capital sin campo			210.000

DEBE Gastos

Rubro	Cantidad	Unidad medida	Total
Interés	8% s/\$210.000	%	16.800
Amortización s/ alambrados y edificios	4% s/\$90.000	%	3.600
Gastos y pérdidas	\$5	Por legua y día	36.500
Sub total			56.900
Gastos y pérdidas eventuales	10%	Por legua y día	5.690
TOTAL DEBE Gastos			62.590

HABER

Lana	3kg/ animal	0,40	\$m/n	36.000
Aumento del n° de cabezas	40% parición	30.000	A 4 \$m/n	48.000
Lana de 12.000 corderos	2kg/animal	0,40	\$m/n	9.600
Total				93.600

Resultado

Rubro	Unidad de valor	Valor
Haber o ingreso total	Pesos m/n	93.600
Deducción total gastos	Pesos m/n	62.590
Superávit de ganancia	sobre gastos y pérdidas, \$m/n	31.010

La ganancia líquida de \$31.010 que resulta del cálculo precedente corresponde a la renta o interés del valor del campo utilizado por el productor. Ahora bien, si se capitaliza esa utilidad al 8% de interés anual, surgirá un excedente como para cubrir el precio del terreno mediante la obtención del citado interés:

$$\frac{\$31.010 \times 100}{8} = \$387.625$$

Esta cifra es equivalente al valor de las 20 leguas, a razón de \$19.375 cada una, es decir, un valor de \$7.75 por hectárea. Es decir que en un año se obtiene la ganancia bruta necesaria para pagar el campo utilizado en la producción.

VI – Nota de la Comisión de Estudios Hidrológicos, presidida por el geólogo Bailey Willis, la cual contiene el Informe de la misma que aborda el punto terminal del ferrocarril San Antonio-Nahuel Huapi e incluye aspectos relativos a propiedad de la tierra, expropiaciones y nómina de propietarios existentes en 1912.⁶⁰

República Argentina
Ministerio del Interior

Buenos Aires, 20 de junio de 1913.

A S. E. el Ministro de Obras Públicas.
S/D.

Contenido del informe escrito a continuación del encabezamiento citado arriba:

La comisión designada por el Ministerio al digno cargo de V. E.; con la misión del aconsejar el punto terminal del Ferro Carril de San Antonio al Nahuel Huapi, después de haber estudiado los antecedentes necesarios, que le han sido ampliamente suministrados por el Geólogo Señor Bailey Willis, tiene el honor de presentar á V. E. las conclusiones á que ha arribado.

⁶⁰ **Nota de los Editores:** La nota no es meramente formal. La misma hace apreciaciones acerca de las razones y criterios que guiaron a Bailey Willis en sus estudios para la ciudad industrial. Asimismo, contiene también parte de los estudios que la CEH consideró que debían ser incluidos en la nota, ya que suponían decisiones políticas en cuanto a erogaciones que debía disponer el ministro. Entre ellas el listado de lotes y predios a ser expropiados (parte de los cuales se repiten y son ampliados en el apartado VII del presente capítulo) y los costos de los levantamientos topográficos y mensuras necesarios para llevar adelante el proyecto de la ciudad industrial. Desde aquí en adelante la Nota de la CEH al Ministerio del Interior ocupa el resto del apartado VI.

Es importante tener en cuenta que esta carta incluye temas que forman parte sustancial del presente Capítulo IV; entre ellos:

- Predios a ser expropiados (parcial)
- Levantamiento del plano de la ciudad industrial (costos)
- Levantamiento de los alrededores de la ciudad (costos)

El texto de la nota se ha transcripto literalmente, solo con algunas correcciones de errores dactilográficos que se modificaron para evitar interpretaciones erróneas. Asimismo, el lector podrá observar la modificación de las formas y usos de la lengua, los cuales han sufrido cambios desde principios del siglo XX, momentos en que el presente texto fue escrito. Cabe destacar que el grueso del libro fue escrito en el citado estilo, pero los editores consideramos que, dada la importancia que el presente libro tiene aún ahora, era razonable actualizar las formas de expresión idiomática utilizadas por los miembros de la Comisión de Estudios Hidrológicos. El informe estaba escrito en papel timbrado del Ministerio del Interior.

El señor Willis ha presentado á la comisión un proyecto que involucra, juntamente con la solución del punto principal á estudio de esta, la idea de fundar una ciudad industrial, y realizar obras de embalse para regularizar el curso de las agua del Río Limay, y producir la fuerza motriz necesaria para la futura ciudad.

Teniendo en cuenta el Decreto de fecha 26 de Febrero del corriente año, ha dispuesto que se busque la solución de la cuestión relativa al punto terminal de la línea férrea, en concepto de que fuera también el más adecuado para el futuro desarrollo de un centro de población, llamado sin duda á tener gran importancia, la Comisión se ha preocupado de esa triple cuestión.

El Señor Willis aconseja fijar el punto terminal de la línea de San Antonio al Nahuel Huapi, y la ciudad industrial, en “una planicie limitada por el Lago Limay y el Canal del Limay al Este, por una loma morénica al suroeste y por cerros altos al Norte”, sobre la margen izquierda del Río Limay, y en el punto en que este sale del Lago.

A fin de evitar repeticiones, la Comisión hace suyo el memorial, adjunto, que le presentó al Señor Geólogo Bailey Willis, y se permite solicitar de V. E. quiera considerarlo como parte de este informe, en lo que se refiere al plan general, y á la solución que indica para el punto terminal de la línea férrea y la futura ciudad industrial.

Sin embargo, cumple con manifestar á V. E. que no se encuentra habilitada para opinar respecto de las obras hidráulicas que propone el Señor Willis, pues tienen noticias que la Dirección General de Irrigación hace actualmente estudios para la regulación de las aguas del río Limay, que, en caso de adoptarse, variarían la solución.

Para mejor claridad de este punto, haremos notar que la solución propuesta por el Señor Willis consiste en levantar un dique de 40 metros de altura sobre el lecho del Río Limay, en el punto denominado Segunda Angostura, con el que se obtendrá:

1. Una caída de 35 metros capaz de dar una fuerza teórica de 80.000 H.P.

2. un lago artificial (lago Limay), que estaría en comunicación con el Nahuel Huapi por medio del Canal del Río Limay, de manera que pudiera navegarse por vapores y ser accesible por ferrocarril.

Además, para proveer de agua á la futura ciudad, sería menester levantar un dique en la Pampa de Nahuel Huapi, sobre el Río Ñirihuau, que embalsaría 40.000.000 ms³.

La solución que estudia la Dirección General de Irrigación consiste en levantar un dique en el lugar denominado Primera Angostura del río Limay, ó sea á pocas decenas de metros debajo del punto de desagüe del Lago Nahuel Huapi.

Examinadas ambas soluciones, y sin entrar á estudiar la conveniencia, costo, técnica, etc. de una ú otra, resulta:

1. La solución Willis tener á la mano, junto á la futura ciudad industrial, desde luego, una enorme potencia motriz, la inundación del valle existente entre la 1° y 2° Angostura, la formación de un lago perfectamente navegable y la regulación de las aguas del Limay.

2. La solución de la Dirección General de Irrigación supone el aprovechamiento para la irrigación del valle antedicho (alrededor de 1.000 hectáreas^s), la posibilidad de obtener una cantidad apreciable, aunque mucho menor, de fuerza hidráulica, por un canal desde la Primera hasta la Segunda Angostura, y la regulación de las aguas del Río Limay. El señor Willis ha manifestado a la comisión que no considera viable la idea de obtener fuerza motriz con las caídas de los afluentes del Limay, por el costo que requerían las obras y el caudal inestable de esos afluentes, y ha agregado que fuera de la cuenca del Nahuel Huapi, en el Río Manso y otros, hay caídas de agua muy importantes.

Como en ninguna de las dos soluciones se ha llegado á números definitivos, ese problema solo podrá resolverse cuando los estudios que se realizan, se hayan terminado por completo.

Con todo, con cualquiera de las dos, la idea fundamental y el proyecto del Señor Willis son, no solo posibles y convenientes, sino que tienen el carácter de solución única, por lo que respecta al punto terminal y asiento de la futura ciudad industrial. En efecto, en cuanto á la estación terminal, ella deberá llevarse á donde sea menester en concepto de las futuras prolongaciones del ferro carril; y el punto indicado es precisamente el nudo adonde deberán afluir las líneas el Neuquén á Zapala, á Chile, á 16 de Octubre y á San Antonio. Además, la planicie indicada, donde se proyecta llevar la estación terminal del ferro carril, es también el lugar más apropiado y conveniente para la futura ciudad, según se desprende del memorial del señor Willis, y del conocimiento personal que tiene la mayoría de la Comisión, del Lago Nahuel Huapi.

Ahora bien; la Comisión tiene noticias que se proyecta hacer una nueva división de los Territorios Nacionales del Sud, y que la futura Capital de uno de los que se crearán, se ubicará en las orillas del Lago Nahuel Huapi. Tiene noticias también que el Exmo. Gobierno de la Nación se preocupa de reservar sitios adecuados para hoteles y villas de recreo, para todo lo cual se presta admirablemente esa región. Como ambas cuestiones no son ajenas al punto principal sometido al estudio de la Comisión (por razón de la estrecha relación que deberá existir entre el asiento de las autoridades superiores y el núcleo principal económico de la nueva Gobernación, las vías de comunicación, el turismo que implicaría movimiento y población, etc.), ha tenido en cuenta asimismo el punto relativo al asiento de la Capital, y sitios de recreo.

Por si se encontrase inconvenientes situar el asiento de las autoridades superiores, en la misma ciudad industrial, que no tendrá vistas al Lago Nahuel Huapi á causa de la morena, la Comisión opina sería conveniente expropiar una cierta zona sobre el Lago para que, estudios ulteriores, fundamenten la solución definitiva sobre este particular. Provisoriamente, la Capital de la nueva Gobernación podría establecerse en Bariloche, que cuenta alrededor de 800 habitantes, y donde deberá llevarse un ramal del ferro carril, pues es, por ahora el único centro poblado y de turismo.

La futura ciudad industrial deberá tener, forzosamente, una cierta extensión adyacente, no solo para su ensanche, sino también para quintas, chacras, campos de pastoreo municipal, etc; y por esta razón la Comisión aconseja la apropiación de una zona en la forma á que se refiere más adelante.

La expropiación deberá también comprender la futura reserva del Ñirihuau, el Valle del Limay entre la 1° y la 2° Segunda Angostura sea para el nuevo Lago (solución Willis), sea para la irrigación (solución Dirección General de Irrigación) y los sitios más convenientes para recreo.

La Comisión se permite insistir ante V.E. sobre la necesidad urgente que hay en proceder á la expropiación de una zona de tierras sobre el Lago Nahuel Huapi, no solamente por las razones expuestas, sino también -y esto lo que da carácter de premioso al asunto-, porque si se expropia ó consigue en otra forma, los terrenos próximos se valorizarán enormemente, y más tarde tendrá el Gobierno muchas veces más un valor actual. Y es de advertir que expropiados los terrenos y establecida la estación terminal del ferrocarril, la reventa de terrenos compensará, con creces, lo que haya abandonado por la expropiación, pues la Comisión entiende que solo las mil Hectáreas que se destinarían á la ciudad industrial, darán, con seguridad, un valor considerable.

Por estas consideraciones, la Comisión ha abordado también la solución del punto relativo á expropiaciones, cuyo aspecto está íntimamente ligado al futuro del Ferro carril de San Antonio al Nahuel Huapi.

La Comisión entiende que V. E. se ha colocado en puntos de vista exactos y de alta provisión, y que es indispensable proceder en concepto de que se preparen todos los medios posibles al alcance del Exmo. Gobierno, para que el Ferro Carril responda desde luego á los fines patrióticos de su realización. Es obra de gobierno, entonces, tomar desde ya las medidas conducentes para que, junto á la gran estación terminal del Ferro Carril, se comience a fomentar la creación de una gran ciudad con medios propios de vida, donde puedan elaborar los productos que han de transportarse por aquel, á base de materias primas que existen en gran cantidad, y el amparo de fuerza hidráulica barata, fácil y abundante.

Expropiación de Tierras

He aquí la zona que, é juicio de la Comisión debe comprenderse en las líneas de la expropiación, (dentro de la cual, hay también, tierra fiscal): la costa del Lago Nahuel Huapi desde el Arroyo Castillo en el Norte hasta el Brazo Sud en el Oeste, pasando por el Desagüe, y el Arroyo Castillo desde la boca hasta el mojón que marca un ángulo Noroeste de la propiedad de Jarred Jones; el límite Norte de dicha propiedad hasta el mojón que marca el ángulo Noroeste; el límite Este de la misma propiedad entre ella y el lote "sin número" hasta la cumbre que constituye la partida de las aguas entre el Arroyo Chacabuco y el Arroyo que se desemboca en el Limay inmediatamente aguas debajo de la Segunda Angostura; y dicha partida de las aguas hasta la boca del Arroyo indicado, donde es tributario al Limay en el lote 18. Así se incluye la definición del límite al Norte del Lago Nahuel Huapi, y del río Limay.

Al Sud del Río Limay y del Lago Nahuel Huapi, el límite del terreno á expropiarse coincide por unos 3.400 metros más ó menos con el de la propiedades Bares, Benguez y Portes (Estancias San Ramón), desde el Limay hasta un punto que se marcará por la intersección de la línea que pasa por el punto de triangulación de Cerro Cármen en la dirección de Noreste (No.45°.E.). Desde el Cerro Carmen el límite se fija por puntos altos que son:

Cerro Leones al sur suroeste del cerro Cármen.

Cerro con cota 1040 al sureste del cerro Leones.

Cerro con cota 1405 al oeste del cerro 1040.

Cerro con cota 1805 al oeste por norte del cerro 1405.

Cerro con cota de 2012 al noroeste del cerro 1805.

Desde el último cerro (cerro 2012), la línea limitrofe se extiende á la punta de la península en lote 82, donde termina en la costa del Lago.

No se recomienda expropiar el terreno ocupado por el pueblo de Bariloche, aunque está dentro de los límites descriptos; conviene dejar como particulares los lotes ya vendidos, y vender los demás del pueblo.

La comisión aconseja reservar los terrenos fiscales que quedan dentro de los límites de la expropiación y otros adyacentes; y á este efecto, se permite hacer notar la conveniencia que hay en suspender la venta de los lotes, y de la Colonia Nahuel Huapi, que según noticias dadas en Tierras y Colonias, se enajenarán en Septiembre próximo.

Tomando en cuenta la presencia, en las tierras recomendadas para expropiarse de pobladores que se han asentado en el terreno con intención de permanecer, y que han demostrado su buen carácter y capacidad como poblaciones y edificado casas y hecho mejoras de campo y otros trabajos; que las futuras poblaciones necesitarán de quintas, huertas y chacras, etc. para el suministro de artículos de primera necesidad, y el hecho que los

sacrificios de aquellos pobladores en la ocupación de la región fronteriza no pueden recompensarse por la sola expropiación, la Comisión aconseja que se les acuerde el derecho de ocupar 19 hectáreas de tierra aptas para agricultura y mantener 100 cabezas de vacas en las tierras fiscales, bajo los reglamentos del gobierno y durante la Vida de los padres (sin perjuicio de la suma que se les pagará por los terrenos expropiados).

La expropiación de tierras particulares, que abarcará alrededor de 30.500 hectáreas, comprende las siguientes propiedades:

1.- La apropiación de Jarred Jones, sobre la costa Norte del Lago Nahuel Huapi y el Valle del Arroyo Chacabuco, inclusive los nacimientos	10.000
2.- Partes del lote "sin Número", si no es fiscal	2.000
3.- Partes de los lotes 28, 25, 24, 22, 19 y 13 al Norte del Limay.....	6.000
4.- Parte de la propiedad de Bares, Benguez y partes (ó estancias San Ramón) adyacentes al Limay en el Sud	3.000
5.- Parte de la propiedad del Liborio Bernal al Sureste del Lago Limay (reserva de agua)	7.000
6.- Los lotes particulares en la Colonia del Nahuel Huapi entre Bariloche y el Brazo Sud del Lago Nahuel Huapi, que son, enumerándolos desde el Este al Oeste:	

Lotes agrícolas particulares

46 Propietario	Cia. Chile-Argentina	62 Propietario	J. M. Baillot
47 "	Juan de Dios Mesas	73 "	Bernardo Guemul
42 "	Benito Book	4 "	Carlos Juergens
39 "	Otto Goedecke	8 "	Crist. Nahuelquin
29,30 "	Otto Becker	7 "	Dorilla Millan
61 "	Bernardo Guemul		

Lotes pastoriles particulares

83 Propietario	Camilo Goye
85 "	Felix Goye
110 "	Ferdinand Lebau
116 "	Parsons

<i>La extensión de estas tierras dentro del límite de expropiación alcanza a más ó menos</i>	<u>2.500</u>
<i>Total de hectáreas</i>	30.500

Además, la justicia requiere compensar á los pobladores que tienen títulos provisorios y han hecho mejoras de acuerdo con la ley; ellos son:

Lotes agrícolas con títulos provisorios

45	Poblador	Oscar Runge	21	Poblador	Juan de Torres
44,46	"	R. Fernandez	20	"	Enrique Potthoff
43	"	Band. Vallejos	75	"	Gillermo Kremer
40, 41, 49, 50		L. Pefaure	68, 69	"	Fr. Bruno Silva
38, 52, 53		F. Reichelt	18, 15	"	Fac. Alvarado
37	"	G.Zunzunegui	17	"	Enrique Sartana
32, 33	"	R. Billeke	71	"	Jerman Vasquez
31	"	Roberto Guevara	14	"	Vda. De Petthoff
28	"	J. María Llefú	72	"	Saturnino Soto
23, 64, 65, 77		Primo Caprara	3	"	Daniel Vargas
24, 25	"	C. Haggeman			

Lotes agrícolas particulares

11	Poblador	José Vargas	34	Poblador	C. J. Fernandez
12	"	M. Vera	35	"	Fr. Abaurrea
2	"	Andres Gomez	54	"	Fausto de Muro
13	"	Onofre Gomez	55	"	Julio A. Schopff
1	"	David Vargas	58, 59	"	Herman Schultbach
5	"	Crist. Nahuelquin	60	"	Felix Cheuquepil
6	"	Enrique Ojeda	26	"	Manuel Janquin
9	"	Luis Nahuelquin	27	"	Manuel Lemuin
10	"	Otto Muehlempfort	16	"	Alfredo Macias
67	"	Otto Dietrich	70	"	Juan F. Macias
63, 74	"	Zulema Jones	76, 66	"	Rudolfo Benroth

Lote pastoril

84	Poblador	Enrique Felley
----	----------	----------------

Los datos sobre los lotes particulares de la Colonia de Nahuel Huapi se han derivado de una lista confeccionada por el Señor Giovaneli, Inspector de Bosques en Bariloche, con fecha 12 de Diciembre de 1912, y verificada por el Señor Bausilio Senra, Inspector de Tierras del Ministerio de Agricultura. Se comprobó y corrigió el 16 de Junio de 1913 por comparación con los archivos en la Dirección de Tierras y Colonias. A pesar de todo, quedan indeterminadas algunas cuestiones sobre decretos, títulos y límites y, por lo tanto, la lista incluida solo tiene un valor aproximativo.

Dentro del pensamiento antes anunciado, y con el propósito de incluir en este informe todo lo que atañe, con carácter de previo y necesario á la realización de los términos de nuestro cometido, nos permitimos, á continuación, hacer mención de los trabajos que será menester ejecutar, como preliminares de la función de la ciudad industrial, cabecera de la

línea férrea en el Nahuel Huapi. Estos datos han sido, igualmente, suministrados por el Geólogo Señor Bailey Willis, a base de las interesantes y meritorias investigaciones que efectuó en el terreno.

Una vez que se verifique la expropiación á que nos referimos anteriormente, será menester, antes de proceder á la edificación de cualquier estructura, deberán hacerse los siguientes trabajos:

1.- Se necesitarán diferentes levantamientos de la planicie sobre la cual se ubicará la Ciudad, y de los alrededores de la planicie y del trazado del ferrocarril.

El levantamiento de la ubicación de la ciudad debe hacerse en la escala de 1:5000 con curvas altimétricas á equidistancias de medio metro. El plano detallado debe hacerse en referencia á los puntos fijos de la triangulación ya determinada, y las alturas deben basarse sobre el mojón colocado en la barranca derecha del río Limay cerca del Desagüe. Los puntos de la triangulación están ligados con un punto de referencia en San Antonio Este sobre el Atlántico y la altura del mojón se determinó por doble nivelación desde San Antonio hasta el Lago Nahuel Huapi; por eso, el levantamiento propuesto será definitivo, y quedará como base para todo trabajo en el futuro. En el desarrollo del levantamiento deben fijarse varios mojones permanentes como puntos iniciales del plano de la Ciudad.

El levantamiento de los alrededores de la Ciudad debe extenderse desde el Arroyo Castillo hasta la segunda angostura del Limay, al Norte del Lago Nahuel Huapi y del río Limay, y al Sud del río y del lago; debe incluir las faldas del valle del Limay y de la costa del Lago como también del río Ñirihuau, con la represa de agua en el valle de dicho río. La escala debe ser 1:20.000 y las curvas altimétricas deben indicarse para cada 5 metros.

El área del estudio será de 400 kilómetros cuadrados.

El levantamiento del trazado del ferrocarril debe salir de la línea ya fija en el terreno cerca del Desagüe, y extenderse por la orilla izquierda del río Limay y alrededor de la morena hasta la planicie, para fijar la posición de la estación en la Ciudad y los elementos del plano que se relacionan con el ferrocarril. Este trabajo no necesitará ni mucho tiempo ni gran costo, y puede considerarse un incidente en la relación á los otros levantamientos.

2.- Siendo semi-árida la planicie en donde se ubicará la Ciudad, sería necesario establecer, desde luego, obras de riego con cultivo de alfalfa y plantaciones de árboles, inmediatamente que el levantamiento del plano facilitare su ejecución. Estas obras no necesitarán trabajos ó costos de importancia. El Arroyo Chacabuco puede desviarse donde el punto en que sale del valle superior sobre la planicie; y por medio de un canal provisorio puede conducirse á través de la ubicación de la Ciudad hasta el río Limay siendo así factible proveer agua para la irrigación de alfalfa. Una vez

sembrada el alfalfa, esta se mantendrá por las aguas subterráneas del mismo.

El cultivo puede extenderse poco á poco según los recursos de que dispongan. También pueden plantarse é irrigarse los árboles del mismo modo.

Siendo el alfalfa una cosecha de mucho valor, ya sea para venta ó para usarla para los animales de las varias Comisiones del Gobierno que tienen sus tropillas sobre el Lago, el cultivo se haría ventajoso, y al efecto, podría hacerse un arreglo con un buen poblador para sembrarla.

3.- Entre los demás trabajos iniciales hay que mencionar los levantamientos y estudios de los diques que se colocarán para el embalsamiento del Limay, sea en la primera ó en la segunda angostura y de la reserva del Ñirihuau en la ubicación indicada en el plano de la ciudad.

Para facilitar la comunicación entre los dos lados del río Limay es preciso colocar un puente en el desagüe del Lago Nahuel Huapi. Se recomienda que se haga provisoriamente de madera de la región; esta construcción es considerada como uno de los trabajos más urgentes para el desarrollo de la Ciudad.

La estructura debe considerarse provisorio porque se reemplazará por el puente del ferrocarril que, eventualmente, se colocará en un sitio próximo. Por ahora los caminos existentes son suficientes y no se recomienda la construcción de otros; el que une á Pilcaniyeu con Bariloche comenzará á refaccionarse en Julio próximo.

Los siguientes cálculos del costo de los levantamientos propuestos se basan sobre la organización de la Comisión de Estudios Hidrológicos y los métodos Norte Americanos, y están de acuerdo con los resultados conseguidos ya por dicha Comisión.

Levantamiento del plano de la Ciudad: *El estudio en el terreno de la ubicación de la Ciudad debe hacerse de acuerdo con las siguientes condiciones que se enumeran:*

Escala 1:5.000.

Equidistancias entre las curvas altimétricas 0,5 metros.

Los puntos de referencia para planimetría serán las de la triangulación establecida por la Comisión de Estudios Hidrológicos.

El punto de referencia para cotas de altura sobre el nivel del mar, será el mojón fijo al Desagüe por la nivelación hecha por la misma Comisión.

El método del levantamiento será por tránsito, con taquimetría, ó por plancheta con taquimetría á elección del Ingeniero topógrafo.

Cálculo del Costo

Sueldos

	<u>Mensuales</u>
1 Ingeniero topógrafo Norteamericano	\$750.- m/n
1 Ayudante	200.-
1 Capataz \$100.- 1 Caballerizo \$80.- 1 cocinero \$80.	260.-
4 peones 1ra. clase á \$80.-	<u>320.-</u>
5 Peones á \$60.-	300
Sueldos mensuales	<u>\$ 1830.-</u>

Viveres

Para dos personas á \$1,20 30 días	\$72.-
" 12 " " \$0,60 " "	216.-
Forraje para 20 animales á %0,50 p. día	<u>300.-</u>
	588.-

Gastos Incidentales

Para elementos del trabajo, palos, banderas, mojones y reparaciones del equipo.....	<u>500.-</u>
	\$2.918.-

Eventuales 15%

Administración 12%

	400.-
	<u>360.-</u>
	<u>\$3.678. m/n</u>

Se calcula la duración del trabajo, desde la llegada de la subcomisión en el terreno, en un mes y medio, para completar el levantamiento topográfico, la fijación de las calles de la Ciudad y la confección del mapa. Así, el estudio definitivo se completará por la suma de \$6.000 m/n.

Levantamiento de los alrededores de la Ciudad: El costo del levantamiento topográfico de los alrededores de la Ciudad, incluyendo unos 400 kilómetros cuadrados ubicados al Norte y Sud del Lago Nahuel Huapi entre el Arroyo Castillo y Bariloche, y en el Valle del Limay, se calcula como sigue:

Organización y administración como para el levantamiento del plano de la Ciudad.

Escala 1:20.000.

Equidistancias entre curvas altimétricas 5 metros.

Puntos de referencia, los mismos.

El método del levantamiento será por plancheta, con taquimetría.

Costo:

Sueldos y gastos mensuales	\$4.000
----------------------------	---------

*Duración de la obra, 5 meses
costo total incluyendo el plano.*

\$20.000

Este plano será la base definitiva de todo proyecto futuro para división de terrenos, caminos, riego, etc..

Puente: *Costo aproximado, en las condiciones ante dichas con madera de ciprés, que abunda en el Lago*

\$30.000

Entendemos Exmo. Señor Ministro haber llenado nuestro cometido, con estas consideraciones, y creemos un deber de justicia manifestar á V. E. nuestra satisfacción por los trabajos realizados por la Comisión de Estudios Hidrológicos á cargo del Geólogo Señor Bailey Willis, que revelan una labor concienzuda y plausible, que nos ha permitido aconsejar las soluciones antedichas á base de los datos suministrados por este, con toda claridad y lucidez.

Acompañamos el informe presentado á la Comisión por el Geólogo Señor Bailey Willis, con sus planos, y otros que indica la zona á expropiar alrededor del Lago Nahuel Huapi.

Saludamos á V. E. con las expresiones de nuestro mayor respeto y consideración.

Hasta aquí el texto completo de la nota elevada a Ezequiel Ramos Mexía, Ministro del Interior en 1913, por la CEH.

VII – Expropiaciones, propiedad de la tierra, nómina de los propietarios y expropiaciones en la zona de influencia de la ciudad Nahuel Huapi⁶¹

Este apartado retoma la información aportada por la CEH, en nota que figura inmediatamente arriba, dirigida al Ministro del Interior, Ezequiel Ramos Mexía. Luego incorpora nueva información referida al tema del presente apartado VI.

Para establecer la ciudad de Nahuel Huapi y proteger los intereses y actividad que resultaran, será precisa la expropiación de tierras particulares alrededor del lago Nahuel Huapi, como se enumeran en lo que sigue, hasta aproximadamente la cantidad de 35,000 hectáreas.

⁶¹ **Nota de los editores:** El lector podrá verificar que en los apartados VII y VIII se reiteran contendios ya expresados en la Nota anterior, del 20 de junio de 1913 dirigida al Ministro del Interior. Téngase en cuenta que este informe firmado por Bailey Willis fue formulado con una anterioridad de dos días (18 de junio de 1913) a la Nota dirigida por la CEH al Ministro del Interior. La decisión del autor de presentar estos contenidos con dos días de anticipación a la nota elevada al Ministro del Interior, en la cual se repiten argumentos similares, posiblemente denota la existencia del conflicto subyacente que involucraba al geólogo norteamericano y al Ministro del Interior, por un lado y, por el otro, al Poder Ejecutivo y al Congreso Nacional eventualmente. (Al respecto ver Bessera, E. 2010)

VII.1 - Enumeración

Las propiedades identificadas son las siguientes:

Grandes propiedades (1 a 5) y lotes pequeños (6)	Hectáreas
1.- Propiedad de Jarred Jones, sobre la costa norte del lago Nahuel Huapi y el valle del arroyo Chacabuco, el que incluye sus nacimientos	10.000
2.- Parte del lote “sin número”, eventualmente es fiscal	2.000
3.- Parte de los lotes 28, 25, 24, 22, 19 y 18, al norte del río Limay	6.000
4.- Parte de la propiedad de Bares, Benquez y Portes (Ea. San Ramón), adyacente al río Limay al sur	3.000
5.- Parte de la propiedad de Liborio Bernal al sureste del lago Limay (reserva de agua)	7.000
6.- Sumatoria de los lotes particulares en la colonia de Nahuel Huapi, entre Bariloche y el brazo sur del lago Nahuel Huapi, desde el este al oeste en el cuadro siguiente constituye un SUB-TOTAL GENERAL de	28.000

Lotes agrícolas particulares

N° de lote	Propietario
46	Compañía Chile- Argentina
47	Juan de Dios Besas
42	Benito Boock
39	Otto Coedecke
29 – 30	Otto Becker
61	Bernardo Boock
62	J. M. Baillet
73	Bernardo Cuemul
4	Carlos Juergene
8	Crist. Nahuelquin
7	Dorilla Millan

Lotes pastoriles particulares

N° de lote	Propietario
83	Camilo Goye
85	Félix Goye
110	Ferdinand Lebau
116	Parcis (¿?)

Subtotal de lotes particulares sujetos a expropiación 2.500ha

TOTAL GENERAL de la superficie de lotes particulares sujetos a expropiación 30.500ha

Además, por un criterio de justicia se requiere compensar a los pobladores que tienen títulos provisorios, quienes han hecho mejoras de acuerdo con la ley. Entre ellos se encuentran:

Lotes agrícolas con títulos provisorios o precarios

Lote	Poblador	Lote	Poblador
45	Oscar Runge	12	M. Vera
44,48	Baud Vallejos	2	Andrés Gómez
40,41,49,50	L. Pefaure	13	Onofre Gómez
38,52,53	F. Reccheld	1	David Vargas
37	Zunzunégui	5	Crist. Nahuelquin
32,33	A. Billete	6	Enrique Ojeda
31	Roberto Guevara	9	Luis Nahuelquin
28	J- María Llefú	10	Otto Muehlempfort
23,64,65,77	Primo Capraro	67	Otto Dietrich
24,25	C. Ragemann	63,73	Zulema Jones
21	Juan de Torres	34	C. J. Fernández
20	Enrique Potthoff	35	F. Abaurrea
75	Guillermo Kromer	54	Fausto de Muro
68,69	F. Bruno Silva	55	Julio A. Schopff
18,15	Facundo Alvarado	58,59	Herman Schultbach
17	Enrique Santana	60	Félix Cheuquepil
71	Jermán Vasquez	26	Manuel Janquin
14	C. vda. De Potthoff	27	Manuel Lemuin
72	Saturnino Soto	16	Alfredo Masías
3	Daniel Vargas	70	Juan F. Masías
11	José Vera	76,66	Rudolfo Benroth

Parcela pastoril con título precario

Lote	Poblador
84	Enrique Felley

Lotes reservados o destinados a la venta

Lotes agrícolas – 51, 36, 56, 57, 22, 16

Lotes pastoriles – 82, 86, 87, 88, 94, 95

VII. 2 – Límites de la expropiación

Las tierras privadas a expropiarse (como también lo son varios lotes fiscales) están encerradas por los siguientes límites: la costa del lago Nahuel Huapi desde el arroyo Castillo en el Norte hasta el brazo sur en el oeste, pasando a su vez por el desagüe del lago Nahuel Huapi. También el arroyo Castillo desde la boca hasta el mojón que marca el ángulo noroeste de la propiedad de Jarred Jones y desde el límite norte de dicha propiedad hasta el mojón que marca el ángulo noreste. A su vez abarca desde el límite este de la misma propiedad, entre ella y el lote “sin número”, hasta la cumbre que

constituye la partida de las aguas entre el arroyo Chacabuco y el arroyo que desemboca en el Limay inmediatamente aguas abajo de la Segunda Angostura. Luego desde dicha partida de las aguas hasta la boca del arroyo indicado, donde es tributario hacia el río Limay en lote 18. Así concluye la definición del límite al norte del lago Nahuel Huapi y con respecto al río Limay.

Al sur del río Limay y del lago Nahuel Huapi, el límite del terreno a expropiarse coincide por unos 3.400 metros más o menos con el de la propiedad de Bares, Benguez y Portes (Estancia San Ramón), tomados desde el Limay hasta un punto que se marcará por la intersección con una línea que pasa por el punto de triangulación del cerro Carmen, en la dirección noreste (45° E). Desde el cerro Carmen el límite se fija por puntos altos que son:

- 1 - Cerro Leones al sur, suroeste del cerro Carmen.
- 2 - Cerro con cota 1040 al sureste del cerro Leones.
- 3 - Cerro con cota 1405 al oeste del cerro 1040.
- 4 - Cerro con cota 1805 al oeste por el norte del cerro 1405.
- 5 - Cerro con cota 2012 al noroeste del cerro 1805.

Desde el último cerro de 2012m, la línea limítrofe se extiende hacia la punta de la península en el lote 82, donde termina en la costa del lago.

En cuanto a las tierras ocupadas por el pueblo de Bariloche no se recomienda su expropiación, aun cuando está dentro de los límites descritos. Es conveniente mantener como propiedades particulares a los lotes ya vendidos y vender los demás del pueblo.

En cuanto a las tierras fiscales que quedan dentro de los límites de la expropiación y otros adyacentes se recomienda que se prevea su reserva.

VII.3 - Informe complementario en relación a decisiones jurídicas tomadas en la Corte de New Hampshire con respecto a parcelas de propiedad particular o municipal, sugeridas a continuación:

a) Tierras particulares

Título original existente en el Gobierno debido a haberse expropiado la parcela o haber pasado a particulares por venta:

1. Venta por remate; condicional o sin condiciones; sobre una base fija.
2. Venta por concesión, como a una empresa con objeto definitivo.
3. Venta a un precio fijo según un orden de aplicaciones.

b) Tierras municipales

Parcelas municipales a arrendarse

- B. 1. Arrendamiento con derecho de compra.
- B. 2. Arrendamiento condicionado por:

Plazo o por condiciones de edificación o del uso, o por limitaciones de cualquier clase, además de derechos de reembolso para gastos de edificación, etc.

Según expresa Shurtleff⁶²: “Es menester la propiedad municipal en los terrenos para que un plano de la ciudad pueda ser ejecutado. Desde luego será preciso que el pueblo pueda adquirir parcelas y, por lo tanto, la municipalidad tendrá que determinar:

1. cuáles son los derechos que tuviere para adquirirlo;
2. cómo es el procedimiento para conseguirlo; y,
3. cómo distribuir el costo equitativamente entre los pobladores.

En el caso de la ciudad de Nahuel Huapi el modo de conseguir el terreno es inicialmente por expropiación, como ya ha sido recomendado por la Comisión en 1913.

Así, todo el terreno sobre el que tendrá que edificarse la ciudad pertenecerá al gobierno y, por lo tanto, la disposición del mismo, en cuanto a su ocupación, podrá determinarse de acuerdo con los intereses del pueblo.

Compra por hipotecas: Para distribuir el costo equitativamente puede organizarse una empresa municipal y gravar el costo sobre la misma por hipotecas.⁶³

Compra por contrato y pagos parciales: La compra por pagos parciales en conformidad con un convenio con los propietarios se permitió en Wisconsin y Minnesota, pagándose tanto por año para unos 20 o más años, por medio de hipotecas correspondientes con la suma de capital a pagarse anualmente, más el interés y amortización por la utilidad de los derechos.

Imposición o impuesto especial: Representa el impuesto que se atribuye a los terrenos beneficiados por la construcción de obras públicas a los efectos de pagar los costos de las mismas. Se emplea usualmente en todas partes para calles y obras de utilidad semejante, pero no para parques en general, ya que el impuesto para costear la compra del terreno para un parque se distribuye de ordinario sobre un distrito más o menos extendido.

Expropiación en exceso: Se refiere a la compra de terrenos que exceden lo necesario para la ubicación misma de la obra propuesta que se propone el comprador a fin de adicionar al costo de la misma la utilidad de la venta del terreno en que supera lo que se utilizará, o para evitar dejar tierras remanentes que sean inutilizables por la forma o la ubicación.

⁶² Shurtleff, F.: **Carrying out the City Plan**, apartado bajo el título “The public ownership of land”, Sage Foundation, 1914.

⁶³ Cfr. Shurtleff, F. op.cit. p. 52, “The distribution of the cost of land acquisition”, 1914.

Según Shurtleff el impuesto especial se preferiría porque no afectaría los beneficios esperados por la compra y venta de terrenos en el caso de la expropiación en exceso.

“Tal definición (de uso público) debe comprender no solamente todos los propósitos públicos existentes que justifican esas proposiciones, sino también anticipar las futuras exigencias de la sociedad que demandarán nuevas leyes y variados ejercicios de la protección y rápida ayuda del Estado.”⁶⁴

c) Documentación de noviembre de 1914, referida al control de la propiedad de la tierra por parte de los municipios

1 - Sobre derechos de propiedad de las tierras por parte de la Municipalidad. “Townplanning Review”, Liverpool Vols. 3 of 4.

Simposio dictado por:

1 - Aldridge H.R., Secretario del Consejo de Planificación urbana y de la vivienda, cita numerosos ejemplos de ciudades alemanas que tienen bajos impuestos debido a las compras de importantes extensiones tierra cuando la tierra valía poco.

2 - Gibbs E. M. Topógrafo del Consejo de la Ciudad de Sheffield. “Considera el otorgamiento de tierras municipales para inversiones especulativas.” [Con respecto a esto, B.W. expresa en el escrito original “No”]

3 - Adshead S. D. Profesor de Diseño Civil de la Universidad de Liverpool. Dice que “Siempre y cuando las tierras sean compradas a un precio razonable, el desarrollo y el incremento de la rentabilidad eliminarán la deuda generada por los intereses y el fondo de amortización. Indica que el desarrollo será parcial y gradual.” [Con respecto a esto, B.W. expresa en el escrito original “Yes”]

4 - Unwin, Raymond. Indica que “el ente municipal que representa el interés público tendría indudablemente que poder comprar y disponer de las tierras para uso público.” Está de acuerdo con que la tasación de los propietarios esté sujeta al derecho de ser tasada y adquirida a ese valor; la autoridad Municipal podría manejarlo. [Con respecto a esto, B.W. expresa en el escrito original “Yes”]

5 - Nettlefold, J. S. Expone varios casos. Destaca que la compra hecha por la municipalidad no es una “especulación”, dado que la municipalidad puede dirigir el proyecto de desarrollo. Como resultado se hará economía, ya que

⁶⁴ Cfr. Warner: **Scope and limits of expropriation**, Aportado en Noviembre de 1914. “Judge Gilchrest Supreme Court of New Hampshire, 1845, Concord R. vs. Greeley, 17 New Hampshire”, pp. 47a 61.

se gastará menos dinero en un desarrollo sistemático que en uno influenciado por intereses privados.

Se promueve la eficiencia porque las tierras de bajo valor se pueden poner a disposición para un acceso público a la vivienda. Se estima abrir una arteria principal de 100 o 120 pies a £95 el acre; con un costo de £6 por yarda si se construye una calle más económica, con un aumento del valor de la franja de 300 pies a cada lado de la arteria, o a ambos lados, de 600 pies x 8 yardas de ruta = 1 acre. A £200 el acre.

Costo de la tierra £95

Costo de 8 yardas de la calle principal £48

Costo £143 Valor £200

Se debe calcular el interés compuesto según el ritmo de crecimiento del área urbana.

[Con respecto a esto, B.W. expresa en el escrito original “Yes”]

6 - Hyder, Joseph. El control de la propiedad de la tierra por el municipio es posible siempre y cuando el área sea extensa y el precio moderado. No se ha consignado la cita en el original.

VII.4 – Evaluación de aspectos financieros para la ciudad de Nahuel Huapi
Situación real. El sitio de 1100 ha es de propiedad privada, utilizada para pastoreo y con un valor símbolo, para ese propósito, de \$20 o aproximadamente \$10 oro por hectárea (\$4,00 oro por acre). Teniendo en cuenta cada uno de los descuentos impositivos correspondientes, el gobierno podría comprarlo y destinarlo para uso público (mediante la expropiación) por \$100 m/n por hectárea o menos (\$40 oro por acre). El costo total de la expropiación podría ser entonces de \$110.000 o, digamos, aproximadamente \$50.000 oro.

Denominemos **A** al costo total inicial de la tierra.

Varias rutas principales atraviesan la ciudad, las que conducen a los pueblos vecinos. Ellas se corresponden con las avenidas San Antonio, Valdivia y Chacabuco del plano de la ciudad, pero dado que son rutas nacionales, deberán ser diseñadas y construidas por el gobierno provincial o nacional. La extensión total dentro de la ciudad es de 10km.

El costo de las excavaciones, nivelado y pavimentado para la compactación de la ruta no debería exceder los \$10.000 m/m por kilómetro o \$100.000 m/m = \$40.000 o oro. Esto representa a **B**.

La inversión del gobierno en las expropiación de tierras y la construcción de rutas sería de $A + B$ o de aproximadamente \$100.000 oro para obtener la venta.

Propiedad por parte de la municipalidad. Se propone que el municipio de Nahuel Huapi adquiera el título de propiedad del sitio de la ciudad; emitirá

bonos por una cifra equivalente a la inversión del gobierno ($A + B$). Dichos bonos estarán respaldados por una hipoteca sobre las tierras expropiadas y que estaría garantizada por el gobierno. Se pagarán a través de un fondo de amortización; el capital y el interés serían un impuesto anual sobre los ingresos municipales y oportunamente, diríamos en 50 años, la deuda quedaría liquidada y el título de propiedad libre de deudas.

La construcción de calles, las cloacas y obras públicas relacionadas, incluido el suministro de agua, son temas propios del gasto público. Se llevará a cabo mediante la emisión ocasional de bonos que serán respaldados por los valores creados y que se pagarán, tanto el capital como el interés, con un cargo anual al fondo de amortización y con un interés sobre los ingresos municipales.

La emisión de bonos para obras públicas para la primera década es C_1 , para la segunda década C_2 , para la tercera década C_3 , etc.

Luego en cualquier momento, las tasas sobre los ingresos municipales serán:

1. Interés y fondo de amortización sobre $A + B$

2. Interés y fondo de amortización sobre C_1, C_2 , etc., C_n

Las tasas por $A + B$ desaparecerán cuando el título de propiedad de la ciudad sobre el sitio esté libre de deudas. En lo que respecta a la serie C_1, C_2 y etc. C_n , algunas emisiones anteriores se cancelarán y se incurrirá en nuevas emisiones según vaya creciendo la ciudad.

El ingreso para cubrir los gastos debido a $A + B + C$ y etc, C_n , se obtendrá por las ganancias de la tierra en forma de alquileres de terrenos alquilados para fábricas, negocios o residencias. Dichos alquileres constituirán el primer gasto para las industrias que se establezcan y que deberán ser bajos para permitir pagar sueldos razonables y vender a bajos precios.

Una cuestión a tener en cuenta es hasta qué proporción de las tierras deberá extenderse la propiedad perpetua del municipio. La ciudad, que al principio procede a adquirir el sitio completo, qué proporción retendrá ¿100% o 60% o 40% o 20% de la tierra?

Si retuviera el 100%, entonces todos los títulos de propiedad en la ciudad serían alquileres.

Si fuera menos del 100%, entonces parte de la propiedad sería alquilada y parte propia y habría cierta competencia o control ejercido por cada clase de inquilino sobre el otro.

La extensión de los alquileres en las tierras fiscales bajo el control de las autoridades municipales se presta para el uso indebido y el favoritismo por intereses personales y ambición. Las tierras en manos privadas seguramente serán objeto de especulación. Aquel que especula con la tierra y tiene suficiente influencia e interés utilizará las tierras fiscales para promover sus propios intereses corrompiendo a las autoridades; o las autoridades municipales podrían influir sobre el desarrollo municipal para asegurar tierras privadas para ellos mismos.

Si esta fuera la reacción, el propietario privado no respondería ante nadie; los funcionarios municipales serían responsables ante la comunidad, por lo que parece claro que la proporción de tierra en manos del municipio, o sea, para ser manejadas como alquileres, debería ser la parte más importante, podríamos decir del 60% y posiblemente más.

Además el manejo de las tierras a cargo del municipio debería estar bajo la responsabilidad primaria concentrada y con total conocimiento público. Admitiendo un interés de propiedad privada de entre el 20% y el 40% del total de las tierras ocupadas por la ciudad, se torna evidente que significa la proporción del área ocupada en cualquier etapa de desarrollo de la ciudad.

Se asume que habrá una ciudad núcleo y que crecerá con el tiempo aritméticamente. La legislación debería considerar que en los núcleos y en cada adición sucesiva el municipio retenga el dominio del 60% o 75% y que el excedente de tierras del 40% o 25% se pueda vender. La venta no debería ser obligatoria, ya que la comunidad quizás encontraría, como sucedió en Nueva Zelanda, que es preferible arrendar en vez de ser propietario.

Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Consideraciones para la apertura reoferta de las tierras fiscales para su ocupación mediante el dominio de propiedad o en arrendamiento:

1. Las tierras fiscales deben abrirse para su ocupación en períodos sucesivos, en cada uno abarcando un área no menor (¿?) [no se consigna el valor en el original] hectáreas.

2. No se ofrecerán tierras adicionales a las previstas para su ocupación, a menos que se haya preparado, aprobado y publicado por la autoridad correspondiente un plan detallado de las adiciones propuestas, mostrando las calles, las plazas, los trabajos públicos y los lotes para las viviendas previstas para toda el área.

3. Ninguna adición se abrirá para su arrendamiento y venta a menos que la ciudad cuente con los fondos o garantías definitivas de los fondos para estar asegurada a medida que los procesos de trabajo requieran la construcción de las calles, el pavimento, las cloacas, el suministro de agua y la iluminación, estimados en el plan adoptado.

Si la ciudad tiene los fondos o la garantía de los fondos necesarios, y si se ha determinado proceder con el desarrollo de la adición, y una vez que el bienestar social y el crecimiento de la ciudad justifiquen el gasto, se llevará a cabo un remate público para la cesión de las tierras en alquiler. La base del remate será la tasa de alquiler de cada uno de los lotes, que devolverá a la municipalidad un monto anual necesario para un fondo de amortización e interés sobre el costo de la tierra y los trabajos públicos en la adición. En caso de que las ventas de tierras para cesión de arrendamiento en el remate preliminar o cualquier otro posterior no alcancen el 25% del interés total de

la municipalidad en el desarrollo de esa adición, se pospondrá hasta que la demanda de la gente alcance ese 25%. No está claro cuál será la influencia de las ventas con dominio de propiedad absoluto en el remate preliminar acerca de la decisión de autorizar la apertura y proceder con la adición. Por una parte se puede argumentar que dicha venta no debe considerarse, ya que el interés privado puede afectar indebidamente el desarrollo de la ciudad. Por otra parte, parecería que los derechos de tal interés se deben tener en cuenta, ya que quizás la gente no tenga interés en arrendar el 25% de las tierras que tiene la municipalidad. Se sugiere que el proceso de venta de esas tierras fiscales debe enfocarse primero en validar y librar de todo gravamen los títulos de propiedad de esa parte de la tierra y luego en las mejoras públicas conectadas directamente con el desarrollo de esas tierras.

Es probable que el dominio privado de la propiedad sea más popular en áreas residenciales que en áreas industriales o comerciales. Es decir que quizás la proporción de propietarios en relación a los arrendatarios sea mayor en áreas residenciales más que en otras.

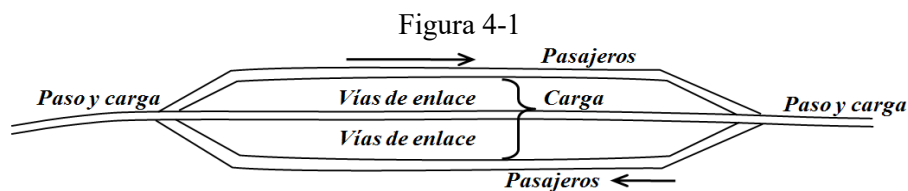
VII.5 - Información útil recopilada por Bailey Willis a los efectos de la generación de criterios para decisiones relacionadas a la planificación urbana de ciudad Nahuel Huapi

a) Con respecto a las instalaciones ferroviarias

Diseño de la terminal de trenes y la playa ferroviaria⁶⁵ (Autor: R. R. Jards)

Requerimientos generales para el diseño de la terminal.

I. Vías principales de distribución afuera de la terminal.



Ventajas correspondientes:

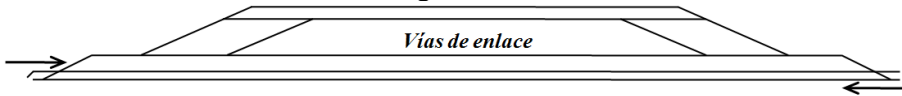
- a. Mínima interferencia.
- b. Los trenes de carga y de pasajeros que van en la misma dirección utilizan las mismas vías (por afuera de la playa) y no se necesitará hacer una conexión con las vías de trenes de pasajeros excepto en los dos extremos.
- c. No obstante, un lado de cualquier tren de pasajeros está expuesto a sufrir accidentes por los trenes de carga.

⁶⁵ Cfr.: Droege, John A.: Terminal de carga y ferrocarriles, 1912.

d. Las locomotoras para maniobras no necesitan cruzar las vías de alta velocidad, así como los trenes de pasajeros no interfieren con el movimiento de los trenes de carga.

II - Vías principales a un lado de la terminal.

Figura 4-2

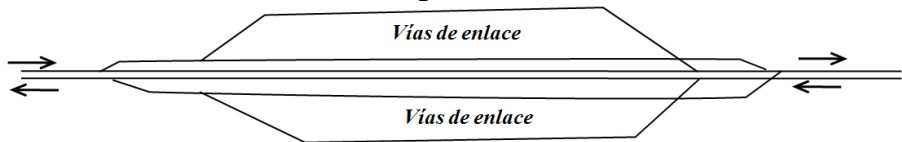


Objeción: Los trenes de carga en una dirección deben cruzarse con las vías de los trenes de pasajeros.

Pero como en I, los movimientos internos de la terminal podrían hacerse de una vía hacia otra, o hacia los talleres, etc., sin que haya interferencia en el tráfico. Además, una vía podría en ocasiones reemplazar o suplementar a otra.

III - Vías principales a través del centro de la terminal, con las vías en lados opuestos.

Figura 4-3



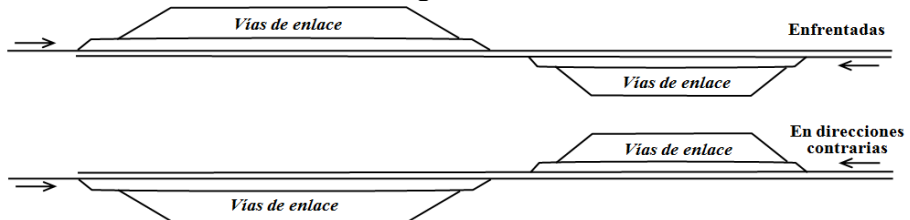
Esta opción es preferible en lugar de II debido a los movimientos cruzados en este último. Además es la disposición más usual.

Los cruces existirán en las vías para permitir el acceso a los talleres, las estaciones de carga de carbón, la reparación de vías, etc.

III a. Es una modificación de III, en el que las (sobre el margen izquierdo) vías están dispuestas en puntos opuestos, “enfrentadas” y desplazadas una a la otra, o en “direcciones contrarias”.

Si están “enfrentadas”, los talleres, las vías para furgones de cola, etc, se pueden disponer en el medio. Si se mueven en direcciones opuestas, se puede hacer un desplazamiento para favorecer el tránsito de trenes.

Figura 4-4



Bibliografía y ejemplos comparativos referidos a ferrocarriles y terminales

1 - Irving T. Bush, Terminales de Carga en ciudades grandes.

Se manifiesta a favor de que el dominio y la construcción estén cargo de la municipalidad, y que una compañía de operaciones se encargue de proveer los servicios para todas las vías ferroviarias que entran en la ciudad.

2 - Edge Hill, recomienda para vagones livianos de 15 a 20 toneladas, lo siguiente:

- vías de entrada 1,07%,
- vías de distribución 1,66; 1,43; 1,
- 1,56% estructura para clasificación 1,27%, e
- Inclinación para el cambio de vías

3 - Galewood, Chicago, en **Engineering News**, 22 de marzo de 1914.

Propone estación de maniobras por poleas, ayudada por la gravedad, con vías de entrada hasta 0,7%, preferentemente 0,4 o 0,3%.

4 - C.W. Cushing, **Engineering News**, del 22 de marzo de 1914.

Ingeniero en Jefe de mantenimiento de vías, recomienda:

- Grado de aceleración 3,5% si no es por encima de 100 pies o 1,5% hasta 3% si es mayor.
- Vías de enlace 0,75% hasta 1,25% para vagones cargados o 1,25% a 1,5% para vagones vacíos.
- Vías de clasificación 0,4%

Con respecto al lugar donde los vagones se pesan a medida que pasan por las básculas, en 1 es a 2,5% para 100 pies.

5 - La comisión de Terminales Ferroviarias de la Asociación Americana de Ingeniería y Mantenimiento de vías recomienda:

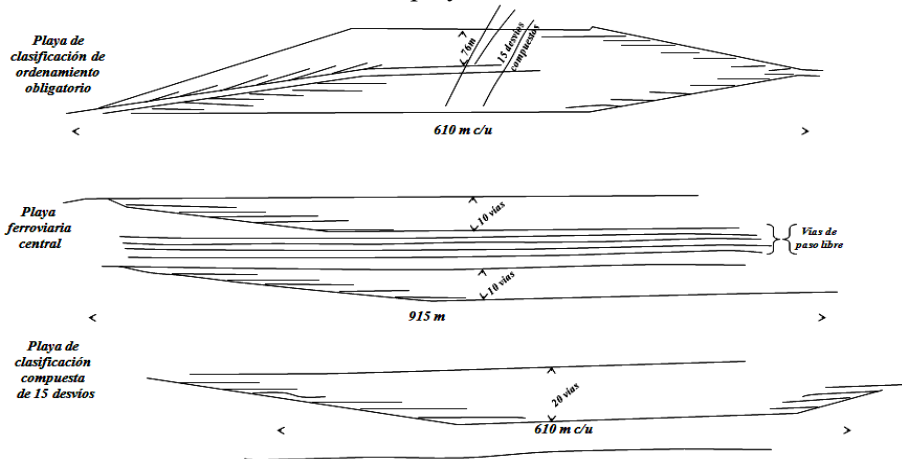
- ✓ Para vagones livianos o vacíos
 - 75 pies de 1,5% cuando se acerca en subida
 - 300 pies de 2,5% cuando acelera en bajada
 - Vía principal 1% en bajada
 - Clasificación 0,5% en bajada
- ✓ Para vagones pesados o cargados
 - 75 pies de 1,5% cuando se acerca en subida
 - 300 pies de 2% cuando acelera en bajada
 - Vía principal 0,7% en bajada
 - Clasificación 0,3% en bajada

Los vientos, las temperaturas y el tipo de equipos afectan las condiciones de estos grados de inclinación.

6 - Ferrocarril de Pensilvania, playa ferroviaria de Columbus, Ohio.

Tipo de vía	Cantidad de vías	Cantidad de vagones	Capacidad vagones/ vía
Arribo			
Llegada	11	585	16 a 63
Clasificación	20	873	32 a 56
Salida			
Llegada	11	500	32 a 54
Clasificación	16	542	28 a 40
Salida			
Vías habilitadas	549		
Otras	902		
Total	3951		

7 - Dimensiones ilustrativas de las playas de Columbus, Ohio



8 - Otros componentes del ferrocarril en Columbus

- Depósito para 40 máquinas
- Talleres y locaciones adyacentes ocupan 760m x 183m.
- Playa de carga de madera
- Playa de almacenamiento
- Playa para corrales
- Taller para reparaciones menores
- Taller para reparaciones importantes

b) Disposición final de los efluentes cloacales y riego subterráneo

Ver Métodos Prácticos para la disposición de efluentes cloacales. Ogden, H.G. and Cleveland. H.B Jhon Wiley e hijos. 1912.

Se describen los tanques de sedimentación, las válvulas, los sifones y las cámaras sépticas, el sistema de riego subterráneo.

El riego subterráneo se puede emplear, al parecer, para plazas y posiblemente arbolado público, con la implementación de piletas de sedimentación, válvulas, y ductos de distribución como anexos del sistema cloacal principal pero deberán estar instalados de manera tal que los efluentes cloacales se puedan destinar para subirrigación o no, según surja la necesidad.

c) Información sobre relevamiento de información de alquileres

1 - Informe de la Comisión de Relevamiento de Tierras (Land Enquiry Committee) (Inglaterra) 1912-1913. Vol 2, Urbano; 400 pp.

Informe de una Comisión Parlamentaria sobre las condiciones de vivienda de los trabajadores en Inglaterra; un exhaustivo estudio con datos estadísticos valiosos y recomendaciones útiles tanto de aplicación local como general.

Capítulo I. Condiciones actuales de habitabilidad, valiosas para comparar las condiciones normales con lo que se debe evitar. En alquiler (p. 40) tenemos:

Nº de cuartos por vivienda	Nº de pueblos estudiados	Rango de alquileres/semana s ¹ -d ² a s-d
2	31	2-6 a 3-9
3	57	3-9 a 5-0
4	80	4-6 a 5-9
5	71	5-6 a 6-6
6	29	6-9 a 8-0

¹ s equivale a chelín. ² d equivale a peñique.

En la p. 43, de la tabla con el detalle de ingresos y % del ingreso destinado a alquileres (menos impuestos) resulta que los alquileres solos ascienden a:

Relación entre alquileres e ingresos en Inglaterra (sin impuestos)

Ingresos	Valor del alquiler	% del ingreso
Ingresos menores	Menos de 20 chelines/semana	16 a 31
Ingresos medios	30 chelines/semana	12 a 22
Ingresos medios	40 chelines/semana	9 a 18
Ingresos superiores a 40 chelines	+ de 40	7 a 13

Según el mencionado informe “Una familia trabajadora gasta en promedio entre 1/6 y 1/5 de su ingreso en alquiler, incluidos los impuestos.”

Otros capítulos a ser consultados:

Capítulo II. Administración de la legislación sobre vivienda que es de especial interés local

Capítulo III. Escasez de viviendas

Capítulo IV. Causas de la escasez

Aspectos tratados en la Sección III del mencionado informe:

Causas comunes de interés general, indicadoras de las condiciones que pueden limitar la disponibilidad y resultar en alquileres altos:

- a) Estabilidad de la inversión en vivienda
- b) Inelasticidad del precio de la tierra
- c) Inelasticidad de los alquileres de las viviendas que merecen ser tenidos en cuenta.

Capítulo V. Disponibilidad habitacional en el futuro.

d) **El problema del uso urbano de las tierras.** 9 de noviembre de 1914

Dato bibliográfico:

“El problema de la tierra urbana: Alquileres-Vivienda”

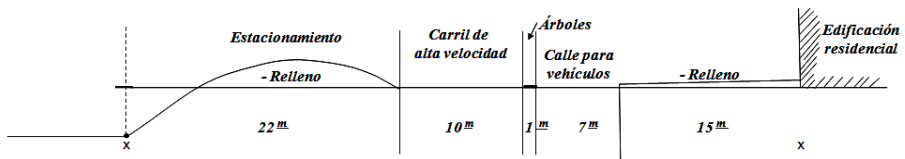
Discurso de Lloyd George. 29 de noviembre de 1913.

Sobre los alquileres: Los Comisionados del Gobierno proponen a los Comisionados de la Tierra fijar renovaciones de los alquileres por plazos e impuestos que consideren razonables, otorgándole al locatario el derecho a la renovación, salvo que medie interés público. En el caso de que se niegue la renovación el locatario tendrá derecho a reclamar por las construcciones, predisposición a intercambiar valores, etc. por la suma en concepto de indemnización que el Comisionado fije.

Con respecto a las condiciones en Bélgica: boletos de tren económicos a los distritos rurales para los que trabajan en las ciudades, a título de compensación. Mencionado en el citado informe.

e) Sobre el trazado de Calles (6 de noviembre de 1914)

Calle H - Calle de la Estación



Calle residencial estandar

Entrada hacia la edificación	6,5m
Acera	2m
Árboles	1m
Calle para vehículos	7,50m (el autor puso esta medida final, pero arrancó con 6m)
Árboles	1m
Acera	Acera 2m
Entrada Hacia la edificación	6,5m
Total entre líneas de edificación	25m

Aportes del libro de Nettleford: Practical Housing, 9 de noviembre de 1914

Contenido (parcial) acerca de los siguientes capítulos:

Cap. V. Prevención de futuros males, planificación urbana

Cap. VI. Financiación de la planificación urbana

Cap. VII. Poderes en otros países

Cap. IX. Ejemplos ingleses de planificación urbana

Cap. XI. Relaciones entre propietario e inquilino

Cap. XII. Alquiler de tierras fiscales por parte del municipio

Capítulo V, pág. 46, Prevención de futuros males, planificación urbana.

Contiene una breve descripción de los objetivos de la planificación urbana, a los que trata así:

Pág. 47. Conveniencia de otorgar control general a las autoridades locales sobre el desarrollo a través de un emprendimiento cooperativo o privado.

Pág. 47. La planificación urbana debe ser un buen negocio o resultará un fracaso.

Pág. 47 y siguientes. Objetivos de la planificación urbana:

1- Promover la cooperación para ofrecer una vivienda digna y asegurar así servicios como electricidad, aire y espacios suficientes.

2- Ejercer la prevención. Asegurar una detallada consideración del “todo”urbano.

Pág. 48. Trata de la relación que tiene la planificación urbana con la población, ya que es la misma que tiene la planificación de la vivienda con la familia.

Pág. 49. Las partes de la ciudad son:

Fábricas

Depósitos

Oficinas

Negocios

Parques, plazas públicas y espacios pequeños

Edificios públicos

Viviendas privadas
Calles públicas y otros medios de comunicación
Estaciones de ferrocarril y playa de maniobras
Estaciones de tranvía
Muelles

Pág. 49. Plantea la división del pueblo en distritos:

- Distritos de edificios altos
- Distritos de edificios bajos dedicados al comercio
- Distritos de edificios bajos destinados a viviendas

Pág. 49-50. Plantea el problema de la previsión para ubicar cada clase de edificios o actividades en el entorno apropiado y en el lugar más conveniente.

Pág. 53. Tema principal: los alquileres son proporcionales al costo de la tierra y al costo de los trabajos públicos que son los que determinan los impuestos. Los alquileres, asimismo, se acomodan a los sueldos.

Capítulo VI. Economías

Se trata especialmente de soluciones a los problemas existentes en el desarrollo de las ciudades, las que se pueden resumir en:

1. reducciones en el costo del desarrollo de la propiedad
2. disponer poner para la venta más tierras para viviendas
3. cooperación entre los propietarios y con las autoridades
4. agrupamiento y redistribución
5. armonía de los usos en sitios colindantes
6. prevención de problemas y futura compensación
7. asesoramiento de especialistas con experiencia en negocios.

Capítulo VII. Poderes en varios países

Citas:

1-St Louis (comités y subcomités), ver Marsh, "Planificación urbana", pág. 103

Viena: ver también Ringstrasse and Ulm.

Bélgica: revisar ley de 1836

Alemania: revisar acta de 1875

Holanda;: revisar actas de construcción basadas en el acta de Salud Pública de 1851 y acta de viviendas de 1902.

VII.5 Pobladores del pueblo de BARILOCHE, ÑIRIHUAU y aledaños

Constituido de 100 hectáreas aproximadamente, repartidas en 90 manzanas o 360 lotes más o menos urbanos.

Seguidamente se consigna el listado de colonos provisto por el Sr. Giovanelli, Inspector de Bosques, en diciembre de 1912. Indica el tipo de título de su tierra adquirido por el colono, el cual ha sido verificado por Bausillo Serna, inspector del Departamento de Agricultura.

En las terceras partes cultivadas del pueblo de Bariloche se siembran los cultivos que se mencionan a continuación:

Cultivos	Trigo	Cebada	Avena	Alfalfa	Papas	Frutales	Nación
Unidad de medida	ha	ha	ha	ha	ha	árboles	
Cantidad	5	-	15	5	10	2000	-
Quintas							
Titular	Trigo	Cebada	Avena	Alfalfa	Papas	Frutales	Nación
Unidad de medida	ha	ha	ha	ha	ha	árboles	
Antonio Buenuelo	1	-	1	-	1/2	-	Indio
Pedro Santibáñez	4	-	2	-	1	5	Chile
Gmo. Fuentes (Gingin)	1	-	2	-	-	-	Chile
Federico Villarroél	4	-	1	1	1	10	Chile
Santiago Grasso	1	-	1	-	-	-	Italia
Primo Capraro	-	-	-	-	-	-	Italia
José Mansilla	1	-	3	-	1	5	Chile
Luis Gonzáles (Morán)	1	-	1	-	-	-	Chile
Carlos Parsons	-	-	12	2	1/2	10	Oriental
Pelegriño Burgos	2	-	1	-	-	-	Chile
Froilán Farías	1	-	1	-	1/2	-	Argent.
Benito Crespo	-	-	3	-	-	-	Argent.
Antonio Soto	-	-	1	-	-	10	Argent.
Manel Arrigada	-	-	1	-	1/2	-	Chile
Vda de Arrigada	-	-	2	-	-	-	Chile
Rodolfo Noppen	-	-	2	-	-	-	Holanda
Luis Bonnefois	-	-	-	-	1/2	-	España
Sub total	16		34	3	5,5	40	-

Lotes agrícolas de chacras

Titular	Trigo	Cebada	Avena	Alfalfa	Papas	Frutales	Nación
Unidad de medida	ha	ha	ha	ha	ha	árboles	
46 Cia. Chile-Argent. P	15	-	10	5	3	100	Chile
47 Juan de Dios Mesas P	2	-	2	1	1	80	Chile
45 Oscar Runge TP	2	-	2	12	15	100	Alemán
44,48 R. Fernández TP	1	-	5	2	1	50	Argent.
43 Badd. Vallejos TP	2	-	2	1	5	30	Chile
42 Benito Book P	2	-	5	6	10	100	Alemán
40,41,49,50 L.Pefaure TP	10	-	3	2	2	100	Argent.
39 Otto Goedecke TP	-	-	-	30	1	50	Alemán
38,52,53 F. Reichelt TP	5	-	6	8	7	140	Alemán
37 G. Zunzunégui TP	2	-	2	2	1	100	Argent.
32,33 A Billete TP	4	-	5	-	1	-	Chile
31 Roberto Guevara TP	-	-	-	-	1/2	-	Argent.

28 J. María Llefú TP	½	-	1/2	-	1/2	-	Chile
29,30 O. Becker P	1	-	6	1	-	30	Alemán
34.C. J. Fernández (TP)	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?
Sub total	46,5		48,5	70	48	880	-
Unidad de medida	ha	Ha	ha	ha	ha	Árboles	
120 Elisado Vazquez P	-	-	-	-	-	-	-
121 Luis Bonnefois P	-	-	-	-	-	-	-
123 Hugo Hanek P	-	-	2	5	-	200	Argent.
122 Rómulo Parsons P	1	-	2	2	1	100	Argent.
125 Hernán Hanek (padre)	-	-	1	2	1	50	Argent.
130 Hernán Hanek (hijo)	1	-	3	2	1	100	Argent.
124 Sucés. Arrigada P	2	-	2	2	1/2	20	Argent.
129 Enrique Gingin	-	-	2	1	-	-	Argent.
131 Antonio Soto P	1/2	-	2	1	1/2	20	Chile
132 Maurice Hanek	1	-	5	1	1/2	50	Suizo
133 Ulysses Parsons	-	-	-	2	-	10	Argent.
Subtotal	5,5	-	19	18	4,5	550	-
Gran Total de Bariloche	68	-	101,5	91	58	3470	-

Nota: **P** = propietario

Parcelas del valle del río Ñirihuau

Titular	Trigo	Cebada	Avena	Alfalfa	Papas	Frutales	Nación
Unidad de medida	ha	ha	ha	ha	ha	Árboles	
Basil Ascona P	7 1/2	-	5	5	1 1/2	150	España
Estancia San Ramón P	10	-	69	22	3	100	Alemán
D. Vereertbruggen	-	-	2	1	1/2	20	Belga
A. Lavagnino	-	-	-	1	1/2	20	Italia
Hijos de arbol F	-	-	-	-	-	-	Argent.
Totales	17,5	-	76	27	5,5	290	-

Otros pobladores

Lote	Poblador	Tenencia	Lote	Poblador	Tenencia
35	F. Abaurrea	TP	19	Reservado	
35	Libre	-	16	Alfredo Masías	TP
37	Fausto de Muro	TP	70	Juan F Masías	TP
55	Julio A Schopff	TP	76	Rodolfo Benroth	TP
56,54	Libres	A vender	77	Primo Capraro	-
58,59	Germán Scholtbach	TP	64	Primo Capraro	TP
60	Felix Cheuquepil	TP	65	Primo Capraro	
26	Manuel Janquin	TP	66	Rodolfo Benroth	
27	Manuel Lemuin	TP	84	Pastaje concedido a G. Felley	TP
22	Libre	-	110	F. Leban	P
23	Primo Capraro	TP			

Nota: **P** = Propietario; **TP** = Título provisorio; Cuadro elaborado en lápiz, no muy legible en el original

Explotaciones agrícolas, sin identificación de lugar de ubicación

Titular	Trigo	Cebada	Avena	Alfalfa	Papas	Frutales	Nación
Unidad de medida	ha	ha	ha	ha	ha	árboles	
75 Primo Capraro TP	5	-	3	-	1	20	Italia
24,29 C Hagemann TP	-	-	2 1/2	-	-	-	Chile
61 Benroth – Book P	1	-	2	5	2	500	Alemán
21 Juan de Torres TP	5	-	1	-	1	20	Chile
62 J. M. Baillet P	1	-	2	1	1	20	Francés
20 E. Potthoff TP	8	-	2	1	1	20	Chile
75 Grmo. Kromer TP	6	-	3	3	1	20	Alemán
68, 69 Fr. B. Silva TP	3	-	5	2	1	50	¿?
18,15 Fac. Alvarado TP	9	-	3	1	1	40	Chile
17 Enrique Santana TP	1	-	2	1	1	10	Chile
71 Jermán Vasques TP							
73 Bern, Guemul P							
14 Vda. Potthoff TP	6	-	1	1	1	50	Chile
72 Saturnino Soto TP	1	-	1	-	½	-	Chile
3 Daniel Vargas TP	2	-	1	1	1	10	Chile
11 José Vara TP	1	-	1	1	½	10	Chile
12 Sucos. M. Vera TP	1	-	1	1	½	10	Chile
2 Andrés Gomez TP	3	-	1	1	1	10	Chile
13 Onofreo Gómez TP	4	1	1	2	1	10	Chile
4, 5 Carlos Juergens P	1	-	1	-	2	-	Chile
1 David Vargas TP	3	-	2	1	½	10	Chile
8 Crist. Nahuelquin P	6	-	2	3	2	50	Chile
6 Enrique Ojeda TP	2	-	1	1	1	10	Chile
7 Dorilla Millán P	3	-	1	2	½	20	Chile
9. Luis Nahuelquin P	2	-	1	2	½	20	Chile
10 O. Muehlenfordt TP	4	-	2	6	1	50	Alemán

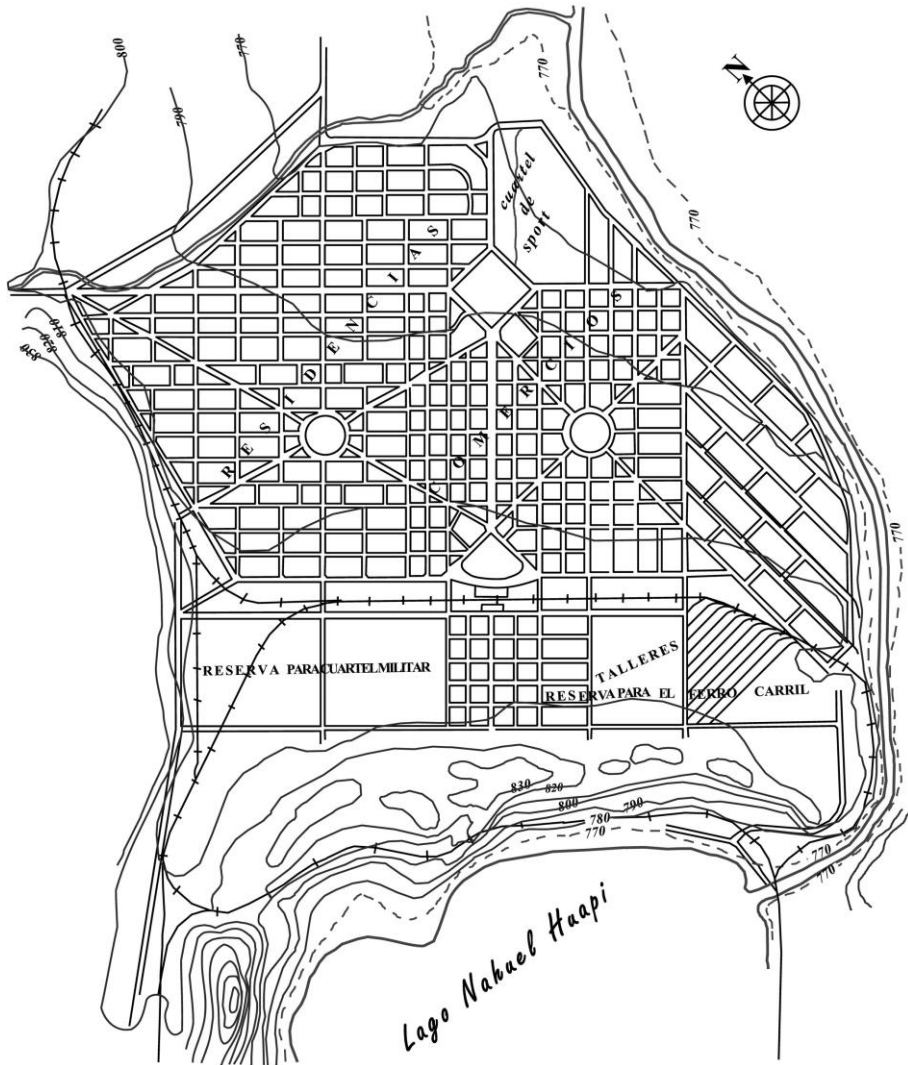
67 Otto Dietrich TP	3	-	2	1	1	50	Alemán
63,74 Zulema Jones TP	2	-	1	5	1 ½	20	Argent.
Subtotales	83	1	45,5	42	25,5	1.030	-

Nota: **TP** = título provisorio; **P** = Propietario

Lotes pastoriles que incluyen cultivos

Titular	Trigo	Cebada	Avena	Alfalfa	Papas	Frutales	Nación
Unidad de medida	ha	ha	ha	ha	ha	árboles	
85 Felipe Goye P	20	-	15	30	2	100	Suizo
83 Camillo Goye, P	20	-	15	30	2	100	Suizo
96 D. Vereertbruggen	14	-	5	1	4	100	Belga
110 Fernando Lebeau, P	1	-	1	-	10	100	Belga
108 José Alanis P	2	-	1	3	1/2	20	Argent.
106 Juan Neu P	4	-	2	5	1	50	Alemán
104 S. Ostermann P	1	-	2	3	1	50	Alemán
107 N. Arden P	-	-	-	-	-	-	¿?
105 Federico Felley P	2	-	1	2	1	60	Suizo
103 José M. Jnaléf	5	-	6	8	2	50	Chile
Fiscal José D. Jnaléf	2	-	1	-	-	-	Chile
102 Augustin Jnaléf	2	-	2	4	1	20	Chile
127 Antonio Buñuelo	-	-	5	5	1/2	10	Chile
109 Juan Reveiro P	3	-	3	5	3	150	Chile
119 Pedro Crespo P	-	-	1	5	-	-	Argent.
126 Speranza Gelain	3	-	2	1	1/2	50	Italia
118 Cassio Pisciuti P	4	-	8	10	2	20	Italia
116 F.D. Wagner P	5	-	3	2	1	50	U.S.A.
117 C. Parson P	1	-	1	2	-	10	Oriental
Subtotal	89	-	74	116	31,5	940	-
TOTALES (2 cuadros)	172	1	119,5	158	57	1970	-

Total Cultivos	Trigo	Cebada	Avena	Alfalfa	Papas	Frutales
TOTALES de todas las parcelas	262,5	10	312	281	130,5	5730



VIII - Obras preliminares en el terreno destinadas a la ciudad industrial

Para establecer la ciudad de Nahuel Huapi serán precisas obras de levantamiento del terreno que tendrán que hacerse antes de edificar cualquier estructura y que se harían ventajosamente tan pronto convenga. Deben principiarse también los trabajos iniciales del cultivo de alfalfa y las plantaciones de árboles por intermedio de riego. En lo que sigue se detallan brevemente estos trabajos.

LEVANTAMIENTOS

Se necesitarán levantamientos distintos de la planicie sobre la cual se ubicará la ciudad como también de los alrededores de la planicie y del trazado del ferrocarril.

El levantamiento de la ubicación de la ciudad debe hacerse en la escala de 1:5000 con curvas altimétricas a equidistancias de medio metro. El plano detallado debe fijarse en el terreno con referencia a las puntas fijas de la triangulación ya determinada y las alturas deben basarse sobre el mojón colocado en la barrera de la derecha del río Limay cerca del desagüe. Las puntas de la triangulación están ligadas con un punto de referencia en San Antonio Este sobre el Atlántico, y la altura del mojón se determinó por doble nivelación desde San Antonio hasta el lago Nahuel Huapi por eso el levantamiento propuesto será definitivo y quedará como base para todo trabajo en el futuro. En el desarrollo del levantamiento deben fijarse varios mojones permanentes como puntos iniciales del plano de la ciudad. Se adjunta el cálculo del costo de la ejecución de este trabajo.

El levantamiento de los alrededores de la ciudad debe extenderse desde el arroyo Castillo hasta la segunda angostura del Limay, al Norte del lago Nahuel Huapi y del río Limay y al Sud del río y del lago, debe incluir las faldas del Valle del Limay y de la costa del lago como también del río Ñirihuau, con la represa de agua en el valle de dicho río. La escala del levantamiento debe ser de 1:20000 y las curvas altimétricas deben indicarse para cada 5 metros. El área del estudio será de 400 kilómetros cuadrados. Adjunto se presenta el cálculo del costo.

El levantamiento del trazado del ferrocarril debe salir de la línea fija en el terreno cerca del desagüe y extenderse por la orilla izquierda del río Limay y alrededor de la morena hasta la planicie para fijar la posición de la estación de la ciudad y los elementos del plano que se relacionan con el ferrocarril. El levantamiento no necesitará ni mucho tiempo ni gran costo y puede considerarse reducido en relación a los otros levantamientos.

El cálculo del costo se incluye como un ítem con los demás adjuntos.

CULTIVO DEL TERRENO

Siendo semiárida la planicie en donde se ubicará la ciudad, sería deseable establecer, en consecuencia, obras de riego con cultivo de alfalfa y plantaciones de árboles desde donde el levantamiento del plano facilitare ponerlos en su propia posición, estas obras no necesitarán trabajos o costos de importancia. El arroyo Chacabuco puede desviarse donde sale del valle superior sobre la planicie y por medio de un canal provisorio puede conducirse a través de la ubicación de la ciudad hasta el río Limay, siendo así factible proveer agua para la irrigación de alfalfa. Una vez establecida la alfalfa se mantendrá por las aguas subterráneas del mismo terreno.

El cultivo puede extenderse poco a poco según los recursos de que dispongan. También pueden plantarse e irrigarse los árboles del mismo modo.

Siendo el alfalfa una cosecha de mucho valor ya sea para venta o para usarla para los animales de las varias comisiones del gobierno que tienen sus tropillas sobre el lago, el cultivo se haría ventajoso, y se recomienda que se haga un arreglo con un buen poblador para establecerlo.

DEMÁS TRABAJOS INICIALES

Entre los trabajos iniciales quedan los levantamientos y estudios de los diques que se colocarán para el embalsamiento del Limay, sea en la primera o en la segunda angostura y la reserva del Ñirihuau en la ubicación indicada en el plano de la ciudad. Estos estudios pertenecen a la Dirección General de Irrigación, pero el Señor Director General de Irrigación está de acuerdo en que yo tenga los datos para considerar la construcción de los diques y espero recibirlos de él a su conveniencia.

Para facilitar la comunicación entre los dos lados del río Limay es preciso colocar un puente en el desagüe del lago Nahuel Huapi. Se recomienda que se haga provisoriamente de madera de la región y que la construcción se considerara como uno de los trabajos más urgentes para el desarrollo de la ciudad. Es posible que existan datos en la Dirección General de Irrigación sobre la profundidad del agua a la salida del río Limay del lago y en el río mismo, que serían útiles para el estudio del plano y del puente. La estructura debe considerarse provisoria porque se reemplazará por el puente del ferrocarril que eventualmente se colocará en un sitio próximo. Por ahora los caminos existentes son suficientes y no se recomienda la construcción de otros.

LA CIUDAD DE NAHUEL HUAPI

Estudios topográficos como Base del Fomento de la Ciudad y de los alrededores.⁶⁶

LEVANTAMIENTOS DEL PLANO DE LA CIUDAD

El estudio en el terreno de la ubicación de la ciudad debe hacerse de acuerdo con las condiciones que se enumeran; y son:

Escala 1:5000

Equidistancias entre curvas altimétricas 0,5 metros.

⁶⁶ **Nota de los editores:** Los siguientes cálculos del costo de los levantamientos propuestos se basan en la organización de la Comisión de Estudios Hidrológicos y los Métodos Norteamericanos, y están de acuerdo con los resultados conseguidos ya por dicha comisión.

Puntos de referencia para la planimetría serán las de la triangulación establecida por la Comisión de Estudios Hidrológicos.

Punto de referencia para cotas de altura sobre el nivel del mar, será el mojón fijo del desagüe por la nivelación hecha por la misma comisión.

Método del levantamiento será por tránsito con taquimetría o por plancheta con taquimetría a la selección del ingeniero topógrafo.

Cálculo del Costo

Sueldos	Mensuales
1 Ingeniero topógrafo Norteamericano	\$750.m/n
1 Ayudante	200”
1 Capataz \$100,1 Caballerizo \$80, 1 Cocinero 80	260
4 peones 1ra Clase á \$80.	320
5 peones a \$60.	300
Sueldos mensuales	\$1.830 m/n

Viveres

Para 2 personas a \$1.20, 30 días	\$72.
12 “ 0,60 “	216.
Forraje para 20 animales 0.50 p. día	<u>300.</u>
	588.

Gastos incidentales

Para elementos del trabajo, palos, banderas, mojonos y reparaciones del equipo	<u>500</u>
	\$2918

Eventualidades 15% 400

Administración 12% 360

\$3678 m/n

Se calculó la duración del trabajo desde la llegada de la subcomisión en el terreno, a un mes y medio, para completar el levantamiento topográfico, la fijación de las calles de la Ciudad y la confección del mapa. Así el estudio definitivo se completará por la suma de \$6.000 m/n

LEVANTAMIENTO DE LOS ALREDEDORES DE LA CIUDAD

El costo del levantamiento topográfico de los alrededores de la ciudad, incluyendo unos 400 kilómetros cuadrados ubicados al Norte y Sud del lago Nahuel Huapi entre el arroyo Castillo y Bariloche, y en el Valle del Limay, se calcula como sigue:

Organización y administración como para el levantamiento del plano de la ciudad.

Escala: 1:20000.

Equidistancia entre curvas altimétricas 5 Metros.

Puntos de referencia, los mismos.

Método del levantamiento será por plancheta con taquimetría.

COSTO.

Sueldos y gastos mensuales \$4.000m/n

Duración de la obra, 5 meses.

Costo total incluyendo el plano. \$20000m/n

Este plano será la base definitiva de todo proyecto futuro para división de terrenos, caminos, riego, etc.



18 de junio de 1913

Capítulo V: EMBALSE DEL RÍO LIMAY Y FORMACIÓN DEL LAGO LIMAY

Contenidos:

I - Embalse del río y formación del lago Limay.

II - Vista del lago Limay, con la Ciudad de los Césares.

III - Observaciones, 1938. B.W.

IV - Objetivos del embalse.

V - Proyectos alternativos del dique.

-000-

I - Embalse del río y formación del lago Limay

El embalse del río Limay en la Segunda Angostura, aunque propuesto por la Comisión de Estudios Hidrológicos, no queda dentro de su cometido. Pertenece sin discusión a la Dirección de Irrigación de la Nación como una parte de las obras de regularización del río. Dado que era imposible hacer el estudio de la ciudad que tenía que asentarse sobre el lago Limay sin tomar en cuenta los límites del lago y de las fluctuaciones probables del nivel del agua, el Jefe de los Estudios Hidrológicos se encontraba obligado a proceder hasta un cierto punto en la investigación del embalse del Limay y, con toda consideración, suministrar los resultados para que se puedan comprobar y revisar.

Los datos disponibles son incompletos y no incluyen más que las observaciones realizadas durante los años desde 1903 hasta 1907 y publicadas por la Oficina Meteorológica Nacional en 1910⁶⁷. Las demás observaciones realizadas desde ese momento hasta el presente tendrán que utilizarse para llegar a conclusiones mejor fundadas. Siendo así el caso, los cálculos adjuntos deben considerarse solo como aproximados.

Por medio del diagrama de masas que se adjunta, la cantidad de agua que corrió por el desagüe del lago Nahuel Huapi desde enero 1903 hasta diciembre 1907 se representa por la curva que pasa por los puntos **o a e b** y el caudal por término medio se indica por la línea **c b**, que es tangencial a la curva en **a** y **b**. Resulta entonces que el caudal, por término medio, fue de 234m³ por segundo.⁶⁸ La Oficina Meteorológica, que dispone ciertamente de datos mas detallados, da como término medio el caudal de 212m³ por segundo.

⁶⁷ Cita de Bailey Willis, Davis, G.: **Clima de Argentina**, p108 y 109, Buenos Aires, 1910.

⁶⁸ **Nota de los editores:** el diagrama de masas al cual alude el autor no se encuentra en los archivos originales.

Bajo el supuesto de un caudal absolutamente uniforme, que correspondería a la regularización completa (lo cual es puramente teórico) el agua en Nahuel Huapi habría alcanzado un exceso de volumen, que habría correspondido a una subida del nivel de los lagos confluentes (Limay, Nahuel Huapi y Correntoso) de 6,13 metros sobre el nivel de descarga al que arribaría el caudal constante. Por la curva de descarga se determina dicho nivel sobre la escala de estiaje en 1,45 metros. El cero de la escala corresponde actualmente a la cota de 762,5 metros sobre el nivel del mar. Por eso el nivel que habría alcanzado la máxima creciente registrada en el lago Nahuel Huapi durante el plazo de los 5 años citados, habría sido 762,5m, más 1,45m, más 6,13m, o sea que alcanzó la cota de 770,08 metros sobre el nivel del mar. Ciertamente, la creciente no llegó a esta altura, porque la descarga por el río Limay no aumentaba en la proporción al ingreso de agua; por lo que el volumen del agua no alcanzó tanta acumulación.

Es evidente que existen, como posibilidades, dos límites extremos teóricos de las variaciones del caudal del río Limay y del nivel de los lagos confluentes, que son:

- (1) la condición actual sin regularización de las crecientes y carencias de agua en el Limay acaecidas en la condición natural, de lo que resultan cambios máximos en el caudal del río y variaciones mínimas en el nivel del lago Nahuel Huapi, o
- (2) la condición de una regularización completa, que retendría el caudal del río Limay absolutamente uniforme y, en consecuencia, haría alcanzar un determinado máximo a la variación del nivel de los lagos.

Entre estos extremos se determinará el grado de regularización a alcanzar por medio de la presa del río Limay con un cierto nivel de agua en los lagos que se asumirá como normal, y variaciones hacia arriba y abajo hasta un cierto límite, el que según todas las condiciones parezca conveniente. Cualquier exceso que se acumulare se eliminaría por el vertedero de la presa y, cuando el nivel descienda, el caudal se reduciría en la proporción necesaria mediante la regulación de la erogación de agua a la salida, sea por las turbinas o por el vertedero, según corresponda en función de los caudales.

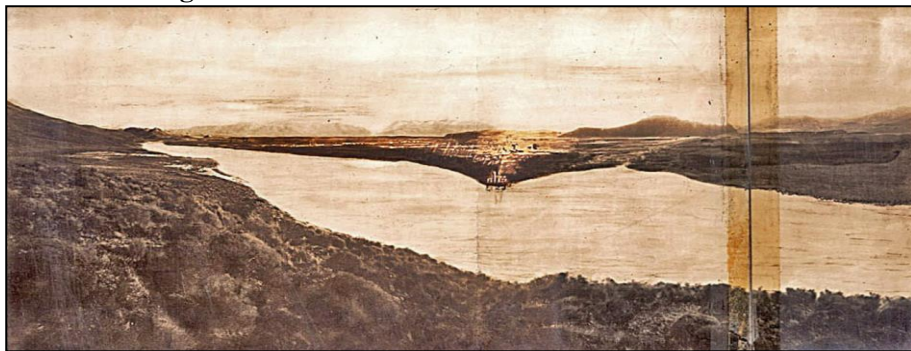
En los estudios del embalse se presentarán cuatro consideraciones por las cuales las variaciones del nivel del lago, como también las del caudal del río, tendrán que fijarse. Esas consideraciones son las siguientes:

- (1) el uso de agua para riego en el valle del Rio Negro;
- (2) la navegación del río;
- (3) la permanencia de la generación de la fuerza motriz a utilizar;
- (4) la seguridad de la ciudad industrial.

Sin entrar en las cuestiones complejas de esta obra principal es necesario llamar la atención sobre el hecho de que probablemente no más que 2/5 del caudal que tenga el río Limay en la confluencia salga desde el lago Nahuel Huapi. Por eso convendría tratar de mantener el nivel de aquel lago y de los lagos confluentes casi uniforme y, en consecuencia, completar la regulación del río en su curso inferior mediante la de otros lagos tributarios, desde el lago Traful hasta el lago Aluminé en el norte⁶⁹.

II – EMBALSE LIMAY

I - Vista del lago con la Ciudad de los Césares⁷⁰



La ciudad de los Césares sobre el lago Limay, una visión del futuro.
Fotografiada en 1913 por el autor, Bailey Willis.

III - Observaciones del autor Bailey Willis en 1938

El embalse del río Limay en la Segunda Angostura, unos 24km aguas abajo del lago Nahuel Huapi, como se ha propuesto en conexión con el plano de la ciudad industrial, reestablecería una condición antigua, es decir, cuando existía durante largo lapso un lago Limay que era confluyente con el lago

⁶⁹ **Nota de los editores:** La idea de los aprovechamientos que concretasen esa regulación motivó el estudio de los proyectos de aprovechamiento de los ríos Aluminé y Collon Cura por parte de la Empresa del Estado Nacional Hidronor S. A. en los años 1980. Esos estudios fueron cancelados por la Provincia de Neuquén hacia el fin de esa década.

⁷⁰ **Nota de los editores:** La fotografía que aquí se exhibe, tomada por el autor en 1913, muestra al futuro lago Limay conformado por el embalse de Segunda Angostura. La fotografía es muy significativa porque B.W. dibujó en la misma, usando como información la cartografía que la CEH había elaborado para la zona, el embalse Limay y la ubicación de la ciudad industrial (en el centro de la escena) que iba a ser alimentada por la energía generada por la citada presa. Esta fotografía es especialmente relevante porque marca el espíritu con que B.W. pensaba el desarrollo de una región recientemente incorporada al territorio argentino.

Nahuel Huapi. Por ello es necesario poner en evidencia algunos hechos de la historia geológica de la región, donde se reconocen las evidencias de dos épocas glaciares: una relativamente reciente y todavía representada en los ventisqueros del Tronador; la otra, más antigua y factible de ser conocida solo por los depósitos característicos dejados por el hielo. Los restos de estos últimos nos interesan en relación con el propósito del embalse: son las morenas terminales de los glaciares. La última, la más reciente, encierra la punta del lago Nahuel Huapi y es atravesada por el río Limay en la primera angostura. La antigua se encuentra aguas abajo, allí donde actualmente el río pasa por la segunda angostura. Fue depositada, poco a poco, por un ventisquero de grandes proporciones, el cual ocupaba la cuenca del lago Nahuel Huapi y se extendía en el valle del Limay hasta ese punto. Mientras que el ventisquero antiguo se retiraba, existía entre su frente y la alta morena de la segunda angostura un lago, el antiguo lago Limay, cuyo desagüe atravesaba la morena, allí donde se encontró la silla de menor altura. En el curso del tiempo el río excavó el cañadón de la segunda angostura y la cuenca del lago se fue vaciando gradualmente. La morena quedaba como una loma alta en relación con el lecho del lago desaparecido y que ahora forma parte de la planicie del valle. Para que funcione otra vez como dique no se necesita más que cerrar el paso por esa angostura y así restablecer el lago Limay.

La obra no presenta dificultades graves de construcción para la ingeniería, pero las condiciones geológicas deben determinar obviamente la selección del diseño. Adjuntos en el presente documento se hallan los dibujos y cálculos para un dique de mampostería, bien estimado sin duda, pero no apto, por razón de las deficiencias del fundamento de la roca volcánica y del costo excesivo. La naturaleza misma nos ha indicado la solución alternativa: Los materiales de la morena, apropiadamente elegidos, mezclados, y apisonados, son adecuadamente impermeables, son aprovechables a mano inmediata en una altura superior sobre el coronamiento del dique y pueden colocarse fácilmente por gravedad. El sitio más apto no es el del anfiteatro, pero sí lo es el que se halla unos 400 metros aguas arriba del arroyo Fragua. En ese trecho sería fácilmente factible establecer un dique seguro de la tierra, arena y pedregullo de la morena, con una pared central o superficial de cemento armado [¿una pantalla?]. Diques de este tipo se han construido en varias partes de los Estados Unidos y la tecnología de construcción se ha adelantado científicamente por estudios en el laboratorio y por la práctica en el campo. Los interesados pueden consultar las discusiones en torno a estas estructuras, las cuales se encuentran en los *Proceedings of the American Society of Civil Engineers* y en *The Engineerings News Record*.

La construcción del dique de “Segunda Angostura” y el restablecimiento del lago Limay son condiciones indispensables para la futura ciudad industrial de Nahuel Huapi. Hasta hoy día (1938) no existe el lago ni la ciudad más allá de los sueños del gran patriota, el Ministro Ramos Mexía; pero se puede esperar un sucesor, igualmente inspirado y más afortunado como fundador de una población fabril en la Provincia Andina. Como ya se ha dicho: *“Hemos descubierto la Ciudad de los Césares. No hay mas que construirla”*.

IV - Objetos del Embalse: El embalse del río Limay en la Segunda Angostura (versión 1914 de Bailey Willis)

El embalse del río Limay está dirigido a tres fines relacionados con el caudal del río y sus variaciones:

Para que la población y la extensión de tierras cultivadas del valle del río Negro aumente, es preciso:

- (1) Regularizar el caudal de este río embalsando su afluente principal, el Limay, a fin de aprovechar la fuerza motriz.
- (2) Se necesita también regularizar el caudal del río Limay, por medio de un dique, para concentrar la caída en un punto propio.
- (3) Finalmente, para hacer posible la navegación en el Limay, hay que controlar la cantidad de agua en el canal, para evitar igualmente las crecientes y las bajantes. Es decir que la regularización del río por medio de su embalsamiento es un requisito de la población y de la industria, tanto como de la navegación.

Es factible regularizar el río sin aprovechar la fuerza motriz de la caída. Tanto es así que los dos antiguos proyectos originados respectivamente por los señores ingenieros Lange, de la oficina Meteorológica, y Decio Severini, Director General de Irrigación, fueron diseñados de esta manera. Estos proyectos eran incompletos en tanto no tomaban en cuenta el valor de la fuerza motriz, la cual no se podría utilizar a causa de la ubicación del dique, la que adolece de una caída notable.

Es mi opinión (BW) que un dique que se construyese únicamente como obra de regularización, debiera hacerse con una gran economía de costo, ya que sería un tapa agujeros (SIC) temporario, útil solo hasta que la fuerza motriz se necesitase, y nada más. Por eso el proyecto del ingeniero Lange que consiste en una estructura de madera en el desagüe mismo del lago Nahuel Huapi es recomendable frente a la solución sugerida por el señor director Severini, consistente en un dique permanente y relativamente costoso, en la primera angostura del río Limay, pero aun así, si se toman en cuenta las poblaciones y las industrias que pronto se asentarán en las cercanías del lago, claro está que sería un costoso error el descuidar la necesidad de aprovechar la fuerza motriz.

V - Proyectos alternativos de dique y embalse

Antes de pasar a la consideración del dique que se proyecta actualmente en la segunda angostura del río Limay, es preciso resolver este problema:

¿Será posible obtener los mismos resultados con gastos o sacrificios menores?

Este problema no es nuevo, porque era indispensable estudiarlo antes de suministrar el informe sobre la ciudad industrial de Nahuel Huapi, pero el mismo fue presentado por el señor Director Severini a la Comisión de la Ciudad en defensa de su propio proyecto para el embalsamiento del río en la primera angostura. Dos alternativas para obtener la fuerza motriz, posible de ser generada, fueron sugeridas por el señor director:

1 - Que hay varias caídas aprovechables en los arroyos tributarios al lago Nahuel Huapi o en ríos de la Cordillera; o,

2 - Que por medio de la construcción de un canal en conjunto con su proyecto de dique en la primera angostura se conseguiría algo de la fuerza motriz del río mismo.

Además opinaba el señor director que sería más deseable cultivar unas 1000 hectáreas de terreno en el Valle del Limay entre las dos angosturas, dejando por consiguiente la ciudad de Nahuel Huapi sin comunicación por agua. La alternativa de la C. E. H., consistió en establecer sobre el mismo terreno el lago Limay, lo cual se haría por medio del embalsamiento en la segunda angostura y facilitaría la comunicación entre la ciudad y las poblaciones ubicadas sobre el lago Nahuel Huapi aguas arriba, tanto como con el valle del río Negro aguas abajo.

Es difícil acordar con la opinión del señor director ya expresada por él, es decir, que se considera que toda el agua de los ríos Limay y Neuquén sería necesaria para el riego del valle del río Negro y, por lo tanto, el dar el agua a 1000 hectáreas el primer tramo del río Limay dejaría sin agua un área proporcional allá, donde el cultivo bajo riego podría ser más provechoso.

Las sugerencias del señor director no se basaron sobre estudios definitivos; incluso él no quería comprometerse con un cálculo del costo del dique en la primera angostura. Aun así la Comisión encontró su opinión digna de consideración en su informe al señor Ministro de Obras Publicas y yo me encargué de tomarla en cuenta en los estudios siguientes. Así se ha hecho y, en consecuencia, se suministraron los cálculos completos de varios proyectos en el informe completo en torno al aprovechamiento. Como enfoque preliminar será suficiente decir con determinación que no se encuentra ningún propósito similar tan adecuado como lo es el dique propuesto en la segunda angostura, ni obra que pueda compararse con éste en economía de costo.

V.1 - El proyecto de dique en la Segunda Angostura

Al volver a considerar el dique en la segunda angostura del río Limay como única obra que lograría bien los objetivos de embalsar el agua, es decir, la regulación del caudal, el abastecimiento de la fuerza motriz, y la facilitación de la navegación, es válido citar las palabras de la Comisión de Estudios Hidrológicos en su informe al señor Ministro de Obras Públicas, el que dice:

“La solución propuesta por el Señor Willis consiste en levantar un dique de 40 metros de altura sobre el lecho del río Limay en el punto denominado segunda angostura, con el que se obtendría:

1 - una caída de 35 metros capaz de dar una fuerza teórica de 80.000 caballos (HP);

2 - un lago artificial (lago Limay) que estaría en comunicación con el lago Nahuel Huapi por medio del canal del río Limay, de manera que se pudiese navegar por vapor, a la vez que fuese accesible por ferrocarril. Sin entrar a estudiar la conveniencia, costo, técnicas a ser aplicadas, etc., resulta que la solución propuesta por B. Willis supone tener a la mano, en función de la futura ciudad industrial desde luego, la disponibilidad de una enorme potencia motriz a cambio de la inundación del valle existente entre la primera y la segunda angostura, la que dará lugar a la formación de un lago perfectamente navegable, así como permitirá la regulación de las aguas del río Limay.”

Cuando esto se escribió faltaban todavía los datos esenciales tales como el diseño del dique y el cálculo del costo. Por orden del señor Director General de Irrigación y gracias a la energía y la habilidad de sus ayudantes, los ingenieros Gilardi y Bjerregaard, se ha levantado a nivel de detalle la topografía de la “angostura”. Una copia del mismo se suministró a la Comisión de Estudios Hidrológicos en enero de 1914. Para aprovechar la información brindada del levantamiento, el jefe de la Comisión ha hecho estudios complementarios en el terreno, los que están referidos a la geología del lugar, la ubicación del dique, los fundamentos y el diseño. Asimismo, referidos a la construcción más segura y conveniente para los diversos fines que se persiguen. Todavía han quedado incompletos por falta de oportunidad para refinarlos pero, por los resultados preliminares ya obtenidos, se puede ver que el dique será seguro y cumplirá adecuadamente con todos los objetivos sin gastos excesivos. Particularmente, si se toma en cuenta la importancia de la obra y las rentas que rendirá sobre el capital que se invierta.

A partir del estudio de la ubicación del dique se ha conformado el concepto de éste que se representa en el croquis adjunto, el cual puede describirse como sigue:

La estructura que se propone retendrá el agua hasta el nivel de 770 metros sobre el nivel del mar, el cual será cercano al máximo nivel del lago Limay, el que como se dijo es confluyente con el lago Nahuel Huapi. El plan requiere una obra permanente y absolutamente segura. Los fines de su uso demandan que se haga de tal manera que:

1 - embalse el agua en la estación de las crecientes y la deje pasar bajo control absoluto del caudal erogado, según las necesidades de los diversos usos;

2 - la supla bajo la carga de su altura (nivel del embalse) hacia las turbinas instaladas al pie de la presa a los efectos de transformar la fuerza de la caída en electricidad aprovechable; y,

3 - facilite la navegación del río. El diseño que se bosqueja más abajo llenará estas condiciones pero, como es preliminar, no se emiten opiniones sobre todas las especificaciones que aquí se aportan.

La ubicación más conveniente para colocar el dique⁷¹ es la elegida por el Ingeniero Gilardi, en la última sección de la Segunda Angostura, aguas abajo de la desembocadura del arroyo Fragua. Allá, en la costa Sur, se encuentra un peñasco abrupto, de cincuenta y pico de metros, arriba del agua, el cual sería un contrafuerte seguro para anclar el dique. Al pie de este peñasco el río corre en un canal de 45 hasta 50 metros de ancho. Dicho canal se limita al norte por una pequeña isla (islita B) de roca viva, de 10 metros de altura que a su vez queda separada al norte de otra isla (islita A) por un pequeño canal seco en la estación de aguas bajas. La islita "A" sube unos 14 metros arriba del río y se separa de la costa norte por otro canalito donde no pasa agua sino en creciente. Al norte del río la costa es también rocosa y sube desde 10 hasta 40 metros arriba del nivel del agua. Estas paredes del cañadón, como también las islitas son de lava volcánica, probablemente una especie de basalto, pesado y resistente. Las peñas grandes están quebradas en piedras de varias dimensiones por las grietas de contracción, que se produjeron cuando se enfrió la corriente de lava y, por eso, como asimismo por estar convenientemente a mano, se prestarán muy bien para hacer la mampostería mientras la fundamentación del dique necesitaría ser penetrada por cemento fluido para obtener una adecuada impermeabilidad.

La lava se extiende como peñascos altos por la costa sur del río y como plataforma ancha por el norte, encerrando así, fuera del estrecho canal del río, una ubicación muy apropiada para la obra propuesta. Hacia el sur el dique se juntará con el contrafuerte abrupto; al norte se ubicará arriba de la

⁷¹ Nota del autor, agregada en 1938: "No estoy de acuerdo con la opinión que sigue ya que prefiero la sección estrecha aguas arriba del arroyo Fragua, con el dique construido con materiales de la morena. Bailey Willis".

plataforma de roca con una altura máxima de 30 metros que disminuirá rápidamente. Entre el contrafuerte del sur y la sección del norte queda la parte a construirse, por atrás del canal del río, que alcanzará más de 40 metros y posiblemente hasta 50 metros de alto.

No se puede estimar con exactitud esta profundidad debido a que no se ha conocido, mediante perforaciones, el aluvión existente por debajo del lecho del río hasta llegar a la roca viva, es decir, la roca existente abajo del pedregal que constituye el fondo del lecho.

Antes de que se pueda diseñar definitivamente la estructura será preciso conocer muy bien el fundamento de la misma en todas partes, por medio de perforaciones. Debido a que falta esta investigación se ha estudiado el problema por la geología del lugar con resultados que indican la necesidad de tomar precauciones para poner fuera de duda la firmeza del asiento del aluvión abajo del río. Como se detallará en el último informe, la roca volcánica es superficial y, debajo de ella, se encontrarán capas de arenisca blanda, removidas por el río en los remolinos hondos. En consecuencia, un dique aunque capaz de sostener por gravedad la presión del agua, se hará más seguro al construirse en plan curvado, desde los dos puntos de anclaje contra los contrafuertes de basalto y diseñado con la base algo ancha para distribuir bien el peso de la mampostería. Subirá bien arriba del vertedero y no dejará pasar el agua obviamente. De acuerdo al diseño adjunto, se indica cómo la sección a colocarse por atrás del canal del río (un dique de mampostería con un radio de 125 metros y de 130 metros de largo) termina en el punto norte sobre la islita "A" y por allí la parte superior, subiendo arriba de la roca, tendrá que completarse por un contrafuerte de mampostería. Esta parte del dique, extendido desde la orilla sur del río, por atrás del cauce hasta la islita "A" en la curva indicada, es la parte principal de la obra. Se erogará allí probablemente la mitad del costo total de la obra.

A partir de la islita "A", por la orilla norte la continuación de la estructura tiene forzosamente, por razón de la topografía, que dar vuelta en el sentido inverso de la curva del dique principal y se presentará en el plano como una línea convexa hacia aguas abajo. La posición es desfavorable por la resistencia menor que ofrecerá la estructura a la presión del agua, la que tendrá que construirse debidamente fuerte, pero como ubicación para el vertedero la vuelta atrás (contra curva) es especialmente favorable por razón de la expansión de la corriente del agua y su salida fácil después de pasarlo una vez construido.

De acuerdo con estas condiciones el vertedero se ha diseñado como un arco de un círculo tangente a la curva del dique principal, con un radio de 60 metros y ubicado de tal modo que se fundará sobre la plataforma de basalto. Puede hacerse de mampostería sólida reforzada por concreto armado en la superficie exterior de la curva, o enteramente de concreto armado según

resulte menos costoso. Hasta el presente el progreso del estudio no permite formar una opinión definitiva sobre la construcción.

Será preciso que la capacidad del vertedero para descargar una creciente se calcule muy amplia. Si se toma el caudal del río Limay por el término medio de 176 metros cúbicos por segundo, se verifican observaciones de caudales mayores hasta más de 5 veces dicha cantidad, es decir, hasta casi 1000 metros cúbicos por segundo.

Desgraciadamente, tan grande como parezca este caudal, no alcanza para prever las consecuencias que resultarían particularmente de la destrucción de bosques.

Actualmente es obligatorio al ingeniero tomar en cuenta los hechos naturales, los cuales son imposibles de denegar. La población en ignorancia o descuido prende fuego al monte donde quiera, de tal manera que así la regulación de los ríos por los bosques está disminuyendo. Por otra parte las autoridades encargadas de la defensa de los bosques son indiferentes o incapaces de evitarlo. Los resultados bien comprobados por la desastrosa experiencia de otros países seguirán inevitablemente en la cadena de causas y efectos. En consecuencia, no bastará construir un vertedero capaz de dejar pasar 1000 metros cúbicos de agua por segundo; es preciso diseñarlo de tal modo que cualquier creciente pueda ser evacuada en forma adecuada, sin poner en peligro la seguridad de la estructura. De acuerdo al presupuesto, el vertedero se construirá con 115 metros de largo, en la curva convexa hacia aguas abajo y también con descargas subacuáticas cerradas por compuertas, al nivel de la plataforma de roca volcánica.

V.2 - El dique y la navegación

La navegación del río Limay, factible para el transporte de cargas notables solo por la uniformidad artificial del caudal, dependerá así del dique regulador. Sin embargo se encontrará en el salto, provocando en el mismo un cierto obstáculo al movimiento de las chatas, lo cual se podría evitar con una estructura especial. Así sería razonable una esclusa o serie de esclusas para hacer bajar o subir las barcazas, si no hubiese inconvenientes graves en ubicar y operar dichas esclusas. La diferencia de 35 metros en el nivel del agua arriba y abajo del dique podría subirse solamente por una serie de seis o siete esclusas en escalera necesitando una extensión de unos 300 metros o más, por lo largo del valle curvado, donde sería difícil y muy costoso construir una obra tan larga. Además toda el agua usada en pasar los botes por las esclusas **produciría una disminución en el abastecimiento de agua utilizable para** la fuerza motriz de la caída y, en consecuencia, disminuiría la cantidad de electricidad aprovechable en la proporción que aumentase el comercio y el consecuente uso de las esclusas. Esto es lo inverso a la condición deseable. Para evitarlo es preciso restringir la pérdida de agua, por

el paso de embarcaciones de poco calado, dentro de límites mínimos. Al estudiar cómo superar estos inconvenientes, resulta más adecuado al lugar la instalación de un plano inclinado, armado con rieles, por el que podrá subir y bajar un cajón en equilibrio, dentro del cual la barcaza quedaría flotando en el agua. Sin entrar en detalles del diseño hasta ahora incompleto, se puede decir que el proyecto no presentará novedades ni dificultades de costo o de ejecución, a la vez que **satisfará** las exigencias de modo muy conveniente como parte de la obra del dique.

V.3 - Usina eléctrica

Adjunta al dique se instalará la usina eléctrica con sus turbinas y generadores, etc., para transformar la fuerza hidráulica en electricidad a ser transmitida a los hilos propios que la conducirán a la ciudad. Se encuentran tres ubicaciones aptas para la instalación de la usina y hasta ahora no se ha determinado cual sea la mejor por ser más segura o conveniente, o menos costosa en trabajos de maniobra. La cañerías pueden salir del dique por un túnel en la orilla sur, o por desagüaderos ubicados en el vertedero por el norte, los que pueden conducir el agua cómodamente, sea a la planicie a la izquierda sobre el río o a la punta de roca en la vuelta del mismo o a la otra planicie sobre la orilla derecha, un poco aguas abajo. Se presentan varias consideraciones al respecto, tales como la firmeza de las fundaciones, la accesibilidad por medio de caminos y canales de desagüe y la conveniencia en cuanto a transmitir la fuerza conseguida. Sería prematuro expresar una opinión antes de no haberse profundizado en las cuestiones técnicas. Es cierto, no obstante, que no hay inconvenientes en ubicar la usina eléctrica.

V.4 - Sumario y plano general del dique⁷²

Si se suma lo ya presentado, el plano general del dique tal como se imagina ahora puede describirse en pocas palabras. La obra consistiría de cuatro partes;

- el dique principal,
- el vertedero,
- el paso para chatas, y
- la usina eléctrica.

⁷² **Nota de los editores:** los planos mencionados no se hallan presentes en los archivos originales.

PARTE 2:

Capítulo VI: LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS.

I - El mapa topográfico de la Argentina; Qué es un mapa topográfico? y carta dirigida al señor Dr. Lopez Mañán el 19 de Julio de 1913 por parte de Bailey Willis.

II - Trabajos topográficos ejecutados en la Patagonia, República Argentina, por la Comisión de Estudio Hidrológicos.

III - Informe sobre la triangulación ejecutada desde San Antonio hasta el lago Nahuel Huapi por parte del Ingeniero Otto Luegenbuhl.

IV - Informe sobre la nivelación, Ingeniero Walter Graenacher.

V - Recorridos, observaciones e informes varios.

VI - Descripción general de la cordillera argentina, desde el lago Nahuel Huapi hasta el lago Huechulafquen.

-000-

I - El mapa topográfico de la Argentina: ¿Qué es un mapa topográfico?

Se entiende por "mapa topográfico" un mapa que demuestra el plano y también el relieve de un país. El plano comprende la representación de:

1 - todos los elementos del sistema de aguas, tales como costas, ríos, arroyos, canales, lagos y pantanos; y

2 - todas las obras del hombre, como lo son caminos, ferrocarriles, casas y mayores poblaciones, alambrados, límites de partidos o de territorios, límites provinciales y nacionales, etc. Con mayor o menor detalle éstos son los elementos de cada buen mapa. No obstante el mapa que se llama "topográfico" debe representar también el relieve, es decir las irregularidades de la superficie: donde es baja o alta, plana o quebrada, si son fuertes o suaves las pendientes, etc. Con este objeto se determinan las alturas de numerosos puntos sobre el nivel del mar, y se hace sobre el plano del país un dibujo que presenta a la simple vista los elementos del relieve: las alturas, pendientes, quebradas, planicies, etc. Hay varios métodos de dibujarlos sobre el plano, pero el más sencillo y más útil, aceptado en todos los modernos levantamientos, es el de trazar "curvas de nivel". El concepto de curvas de nivel se conforma fácilmente, si se piensa en un lago tranquilo; la superficie plana del agua traza en su contacto con la tierra de la costa una cierta curva sinuosa. Supongamos que el lago creciese y la superficie se levantase a un nivel que se encuentre a 10 metros más alto que al antiguo en este caso el nuevo trazado del margen del agua sería otra curva de nivel, que se diferenciaría de la primera en su forma, mientras que entre las dos se mantendría en todas partes la misma distancia vertical, llamada propiamente "equidistancia". La diferencia en las formas de las curvas dependería de los accidentes del terreno; allí donde la costa fuese a pique, las dos seguirían un rumbo común o estarían cerca una de la otra; mientras que donde el terreno

subiese gradualmente, las curvas tendrían que encontrarse más distantes una de la otra para mantener fija la misma equidistancia vertical de 10 metros. Así, alejándose o acercándose horizontalmente, las dos curvas tendrían trazados diferentes en conformidad con los contornos del terreno mismo. La misma relación sucedería con otras curvas de nivel que se trazasen a equidistancias verticales constantes. En lugar del lago imaginario pongamos el mar, y como "curvas de nivel" aceptemos y dibujemos sobre el plano del terreno las que se determinan por métodos de levantamiento. Entonces tendremos un mapa con curvas de nivel (o curvas altimétricas) que constituirá un mapa topográfico.

El diagrama adjunto⁷³ representa, arriba, un paisaje visto en perspectiva, y abajo el mismo paisaje delineado mediante curvas altimétricas. Comparando los dos puede verificarse en el plano la representación de todos los detalles que se distinguen arriba en la vista. Compárense la loma en la vista y la misma en el mapa topográfico: las pendientes fuertes y suaves, las terrazas, el valle y la costa. Síganse varias curvas de nivel en el plano y nótese las relaciones con las formas en la vista. Así se comprenderá que el mapa topográfico es un dibujo del terreno que necesita trabajos de mensura para ser exacto, y también exige el talento de un artista para que resulte verdadero y expresivo. En consecuencia el hábil topógrafo es un especialista en su profesión. No le basta el levantamiento del plano de caminos, poblaciones, y propiedades; tiene que agregar a estos sencillos elementos el dibujo artístico en curvas de nivel de modo que el mapa topográfico represente un retrato exacto del terreno.

Cuáles son los usos de un mapa topográfico

En todos los estudios, trabajos y negocios que tratan de territorios extensos o propiedades pequeñas los mapas topográficos tienen su uso. El Gobierno los necesita en todos los departamentos. Son esenciales en las operaciones que llevan adelante los Ministerios de Marina y de Guerra, sea en las condiciones de una hipotética guerra actual o de los preparativos para la guerra, para lo cual siempre se ocupan oficiales entrenados en estos servicios. En el caso de la CEH los encargados de los levantamientos topográficos han sido oficiales ingenieros.

La necesidad de estos levantamientos ha obligado a todas las naciones de Europa a hacer mapas muy detallados y minuciosos. No sucede esto en la República Argentina, que no está en este momento amenazada como para

⁷³ **Nota de los editores:** incluido originalmente por el autor, actualmente inexistente en el archivo histórico.

pensar en defenderse. No obstante, la ignorancia casi absoluta acerca de las zonas fronterizas, en parte disputadas, es peligrosa.

Los mapas topográficos son indispensables en el Ministerio de Obras Públicas. Cada obra necesita conocimientos generales y datos detallados para ubicarse inteligentemente en la topografía del lugar, sin gastos inútiles. Por ahora los mapas detallados se obtienen por medio de un levantamiento especial en cada caso, hecho como trabajo distinto por métodos individuales, sin relación a otros de carácter parecido. La falta de un sistema y de una debida coordinación resulta forzosamente en gastos innecesarios. Casi no existen conocimientos generales de la topografía del país, porque no hay ningún mapa de un área extensa que muestre las alturas y pendientes de la superficie. La Dirección de Irrigación basa todas las importantes obras de las que está encargada en base a curvas de nivel, ya que es necesario saber por dónde el agua puede conducirse para riego; pero ese servicio no está facultado a levantar el mapa topográfico del valle del río Negro, por ejemplo, para estudiar el gran problema de la explotación de aquel valle en todos sus aspectos, tal como debe hacerse. Se proyecta un canal desde el río Negro hasta San Antonio Oeste. Entre la entrada en el canal y la desembocadura en San Antonio hay una cierta diferencia de nivel. Para que el agua corra en el canal será preciso que exista una cierta pendiente por kilómetro. En consecuencia es necesario conocer el largo del canal, pero nadie sabe cuál es el curso tortuoso que tendrá que seguir alrededor del bajo del Gualicho. Ante la falta del mapa topográfico preciso, el ingeniero procede forzosamente por una inicial conjetura y avanzando hacia una mayor precisión, continúa conjeturando cada vez con mayor cantidad de datos hasta que por fin, habiendo hecho el mapa topográfico de la zona, logra un trazado aceptable. En ese caso el método es excesivamente costoso, en tanto el mapa general de toda la región no costaría siquiera una tercera parte de los estudios conjeturables y alcanzaría para indicar los elementos de todos los trazados factibles. El último estudio definitivo entonces se haría sobre base de conocimientos, no sobre conjeturas.

La Dirección de Obras Hidráulicas estudia detallada y cuidadosamente todos los aspectos de un puerto y hace planos para hacerlo conveniente para la navegación, sin conocer, o poder conocer, la ubicación propia para la ciudad cuyo comercio debe establecerse allí donde la comunicación por vapor encuentre más fácilmente los caminos por tierra, el lugar en que pueda proveerse de agua, donde las condiciones locales favorezcan el bienestar de la población, etc. Condiciones todas que se verifican con el mapa topográfico del terreno y no por otro modo.

La Dirección de Ferrocarriles proyecta líneas ferroviarias en territorios desconocidos, por medio de levantamientos detallados y restringidos a la misma línea. El ingeniero encargado del estudio queda ignorante de rutas

alternativas y en consecuencia no puede elegir la mejor. A su vez, cuando el ferrocarril esta en construcción o construido se descubre que otra traza habría resultado a tales efectos menos costosa en cuanto a su construcción o mas ventajosa en cuanto a su explotación, si se hubiese contado con un mapa topográfico general. Es además un hecho bien establecido en la construcción de ferrocarriles que los levantamientos generales y detallados, aunque repetidos, se costean por las sumas ahorradas en la construcción y exploración de la mejor traza resultante. Solo puede considerarse como negable este principio en el caso de ferrocarriles que se construyen sobre planicies extensas, tal como han sido instalados aquellos de la provincia de Buenos Aires. Pero toda práctica que se conforma con la ignorancia y que posiblemente se justifique en el citado caso, tiene que resultar muy costosa en regiones mas quebradas. El mapa general de un territorio es la primera necesidad de una política que proyecta el desarrollo ferroviario.

En el Ministerio de Agricultura la falta de un mapa topográfico deja varios servicios sin la base definitiva que deben tener, pero que en otros países tienen. La Sección de Tierras y Colonias se satisface con planos de límites de lotes, conocidos como planos “catastrales”, cuya función es la de dar las dimensiones y el área de las propiedades. Raras veces indican, salvo un simple bosquejo crudo, las planicies, las quebradas, y las alturas. Los arroyos se fijan en el mapa solo en aquellos lugares que cruzan un límite; todo lo demás es mera conjetura. El uso de un buen mapa para demostrar a un poblador la ubicación de tierras ofrecidas para ser colonizadas y sus características, es desconocido debido a que no existen tales mapas.

La Oficina de Geología y Minas lleva a cabo estudios geológicamente bien investigados y de alto interés científico, pero no alcanzan el valor que deben tener en razón de la habilidad y los esfuerzos de los técnicos ni despiertan el interés que deben generar, dado que nadie, sino el autor, conoce o puede imaginarse las ubicaciones relativas de los hechos descriptos. La misma Oficina mencionada invierte en perforaciones, las que además de los datos sobre existencia de agua, deben resultar en el conocimiento general del subsuelo. En consecuencia es imposible aclarar la distribución de capas geológicas o determinar las leyes que gobiernan la distribución del agua subterránea, cuando no pueden fijarse las posiciones geográficas y altimétricas que los pozos tienen en términos relativos. Las perforaciones responden a una vaga idea de la localidad en general, cuyos resultados son como una lotería dada su aleatoriedad. A su vez, cuando se hacen, cada una es una obra distinta, la que no puede ser relacionada con otros pozos o con las alturas, bajos y geología de la superficie, lo cual es como jugar en una lotería para obtener un premio que resulta insignificante en comparación con los gastos. Un estudio sistemático del subsuelo por medio de perforaciones hechas sobre la base de un mapa topográfico, ubicadas inteligentemente y

dirigidas por investigaciones geológicas apropiadas a las condiciones del lugar daría, por el contrario, resultados definitivos.

Los estudios de agrónomos en las planicies de la Argentina central no se han hecho experimentando el uso de mapas topográficos, porque el relieve de la superficie tiene diferencias de altura muy bajas y las relaciones que existen entre la topografía y la agricultura no son evidentes. De hecho, sin embargo, son fundamentales. En las planicies de tierras sueltas los vientos son agentes fuertes y los depósitos eólicos constituyen los suelos más fértiles, mientras que los originales son aluviales.

A su vez los depósitos de tosca de las aguas subterráneas modifican el subsuelo. El estudio agronómico es, de hecho, fundamentalmente un estudio en detalle de la geología, y los depósitos geológicos están íntimamente relacionados con el relieve que resulta de la acción de vientos y aguas sobre las tierras sueltas. Por eso a la agricultura, para contar con una base segura y científica, le hará falta que se haga el mapa topográfico y prosiga el estudio geológico para una buena distinción de los efectos de diferentes agentes. Referente a estudios agronómicos de terrenos más accidentados, como lo son los valles intermontanos, la limitación de la agricultura por los hechos de la topografía es más evidente, pero esta relación jamás se hace evidente en formas distintivas por el uso simple de la vista; el agricultor siempre necesita el mapa que le dé conocimientos de la topografía de su propiedad, como así también de los alrededores de la misma.

No es posible sin mapa la obra sumamente importante de clasificación de las tierras según el uso más apropiado al carácter y ubicación particular de las distintas áreas más o menos extendidas. Es un estudio que verdaderamente no tiene significación en un país todavía crudo en el desarrollo de la economía social y del comercio; será evidente cuando la población aumente, como ya ha pasado en Argentina, que con la explotación de los recursos naturales y comerciales internacionales se imponga la necesidad de hacer un inventario de las industrias que sostengan la población y aumenten las riquezas de la Nación. En este inventario la definición de la extensión de tierras aptas para cultivos de tal y tal clase, sea para agricultura, ganadería, bosques, etc., es primera prioridad. Se sabe por ejemplo que las tierras de los Estados Unidos del norte de América comprenden las siguientes aptitudes en los porcentajes que se enuncian a continuación:

Tierras aptas para agricultura	51%
Tierras aptas para ganadería	26%
Tierras aptas para bosques	19%
Tierras no aptas	4%
TOTAL	100%

Las mismas permiten calcular los usos sobre las necesidades de una futura población de 150.000.000 habitantes. La pregunta que surge es: ¿Cuándo se contará con los mapas y estudios de la Republica Argentina, adecuados para justificar una clasificación semejante, aun aproximada?

Fácilmente sería factible seguir demostrando el uso de los mapas topográficos como base de todo estudio de la Republica y de toda obra administrativa que trata del suelo, de las aguas, o de las industrias del país. Pero sería inútil agregar ejemplos en caso de que los ya suministrados no sean suficientes para convencer que Argentina debe seguir en el camino del progreso mediante los métodos utilizados por toda Europa, por los Estados Unidos del norte de América y por varios gobiernos en África y en Asia. La existencia de un buen mapa topográfico de un país es evidencia de su adelanto en la civilización; la falta demuestra la crudeza y dificultades para lograr un verdadero desarrollo económico.

Mapas topográficos de terrenos argentinos existentes

El Estado Mayor de Argentina se ocupa de un estudio geodésico del país y ha empezado a hacer el mapa topográfico de los alrededores de Buenos Aires y de los territorios al norte del río Paraná. Existen 18 hojas del primer mapa y 5 hojas del segundo. Mas adelante vamos a aducir las razones por las que es ventajoso diferenciar los estudios geodésicos de los levantamientos topográficos a los efectos de que cada uno de ellos se haga por parte de un cuerpo de especialistas, sea bajo una sola o dos diferentes administraciones.

La provincia de Buenos Aires tiene una comisión topográfica que ha levantado la parte sur de la provincia. Dirigida por el Dr. Francisco P. Moreno la obra tenía resultados muy satisfactorios pero ha pasado a depender de otra dirección y falta todavía cumplir con el objeto del levantamiento en lo que hace que los mapas dejen de estar inaccesibles al público. Es preciso publicarlos y venderlos.

La cuestión del límite con Chile dio ocasión para estudios de la Cordillera de los Andes, que resultaron en mapas topográficos de la zona Andina al sur de la latitud de 38 grados. Aun en el día de hoy esta obra monumental refleja el honor que merecen el Perito Moreno y sus ayudantes, quienes afrontaban las dificultades de trabajos precisos en las regiones casi inaccesibles de la frontera. Los mapas han sido empleados por la Comisión de Estudios Hidrológicos del Ministerio de Obras Públicas como base para confeccionar una clasificación de tierras, y aunque son en partes mapas de reconocimiento, en general son de una precisión que es razón para sorpresa, cuando se toman en cuenta tanto el plazo como las condiciones en que se realizó el levantamiento.

Es probable que existan levantamientos que sean oficiales o particulares de otras áreas, más o menos extensos, pero los mapas no se venden al

público y no sirven al objeto de un levantamiento topográfico general. En Córdoba, por ejemplo, se agita la propuesta de levantar la provincia topográficamente.

En Europa y Norteamérica los mapas se venden a un precio muy bajo y cada uno que quisiere usarlos en viaje, en comercio de tierras o para cualquier objeto, puede fácilmente obtenerlos.

Método para hacer un mapa topográfico de un país: No es el propósito de este documento brindar una larga exposición acerca de los métodos de levantar un terreno planimétrica y altimétricamente, pero parece útil indicar ciertos elementos de la obra en el caso de un terreno extenso.

La Triangulación: Todo levantamiento extendido, que pretende exactitud, tiene que establecer las posiciones relativas y las alturas definitivas de un cierto número de puntos que se marcan por mojones permanentes y se llaman puntos fijos o de referencia. Los puntos son elegidos y amojonados en tales posiciones que son visibles entre ellos, estén éstos 30, 50, o más kilómetros separados. Cada tres puntos fijos forman un triángulo cuyos ángulos pueden mensurarse con precisión. Debido a que se trata de una mensuración de triángulos, la obra se llama “triangulación”. El procedimiento comienza por determinar con alta precisión el largo de una línea, y mediante cálculos trigonométricos se determinan las demás distancias por medio de la medición de ángulos. Dadas la latitud y longitud de un punto en el sistema de triángulos, las de los otros resultan del cálculo desarrollado. Así se fijan puntos de referencia, establecidos por una red de líneas, mientras que las distancias intermedias conocidas de esa manera con exactitud y las posiciones en la superficie del globo terráqueo son determinadas por latitud y longitud. En esta obra se da una diferencia entre los estudios geodésicos y los levantamientos topográficos. La misma consiste en el grado de exactitud exigido en la triangulación, porque el método en general es común a los dos trabajos. El estudio geodésico trata de mensurar el mundo entero y es preciso que en cada país la mensura de su parte de la red de triangulación universal sea determinada con una precisión casi absoluta. En consecuencia las operaciones son extremadamente cuidadosas, exigen observaciones repetidas, requieren mucho tiempo, y son muy costosas. También los puntos fijos de esta triangulación de primer orden son muy lejanos, unos con respecto a otros, siendo común distancias de 100 kilómetros o más entre ellos. Una triangulación propia, realizada para levantamientos topográficos, puede considerarse como secundaria, porque los triángulos tienen que ser más chicos y los objetos de la obra no exigen tan alta precisión. Las observaciones se hacen satisfactoriamente con gastos de tiempo y de dinero mucho menor y se ponen inmediatamente a la disposición del topógrafo.

El estudio geodésico es una obra distinta con respecto al levantamiento topográfico, hecha con instrumentos y métodos refinados como una contribución por parte de cada nación civilizada al progreso de la ciencia; mientras la triangulación, que es esencial para un levantamiento topográfico, es una obra local hecha a propósito del levantamiento, con precisión adecuada para hacer un buen mapa, con el gasto necesario y nada más. Es imposible que el mapa de un país se postergue hasta que la triangulación geodésica se haga, a la vez que sería muy extravagante hacer la triangulación para la topografía con la precisión que se requiere hacer para geodesia. En los Estados Unidos las dos obras pertenecen a dos servicios absolutamente distintos, al Coast and Geodetic Survey por un lado y, al Geological Survey, por el otro.

Nivelación: Los puntos de referencia, establecidos por medio de la obra de triangulación en sus posiciones relativas y actuales, controlan todo el levantamiento en el plano, a la vez que constituyen el control horizontal. Queda, por lo tanto, establecer el control vertical, es decir la altura relativa sobre el mar de los puntos de referencia y de otros más numerosos necesarios para la cartografía. El método de establecer control por nivelación está bastante bien desarrollado y tiene buena precisión. En esta obra, como en la de la triangulación, se hace presente la cuestión del grado de precisión, el que está en relación al costo de alcanzarlo. Por ejemplo, supongamos que una línea de niveles se extiende unos 500 kilómetros y se establece una diferencia de niveles entre los dos extremos con una aproximación de 1 metro al valor obtenido; es decir, por ejemplo, que la diferencia de altura se determine como 767 metros, con una precisión que puede ser en la realidad 766 o 768. Supongamos que por una operación más exacta la aproximación pueda alcanzar una precisión que determina la diferencia en forma más ajustada, dentro de un error del orden de los 5 centímetros. En el primer caso la nivelación se hará en 6 meses y bastará para fijar el control vertical de un levantamiento topográfico en toda la zona atravesada; pero no será suficientemente exacta para una obra geodésica. Para esta será precisa la operación más cuidadosa que por razón de refinamiento de precisión necesitara varios años de trabajo y gastos mayores en la misma proporción.

El levantamiento topográfico: Dados los controles horizontal y vertical, el topógrafo tiene que hacer el estudio y dibujo del terreno en curvas de nivel, y puede elegir entre dos métodos muy distintos, uno esencialmente europeo, otro característicamente norte-americano en su origen y práctica. Cada una de las dos técnicas tienen aplicación en determinadas condiciones y, por eso, el topógrafo de Europa, que conoce únicamente el suyo, tiene desventaja en relación con el topógrafo formado en el norte de América que conoce ambos.

Mencionando no más que operaciones generales, es necesario considerar varias modificaciones relativas a los procedimientos. Describámoslas como sigue: el topógrafo que emplea el método europeo fija por mensura de distancias y ángulos las posiciones y alturas de un gran número de puntos, que definen exactamente la posición de cada curva de nivel en toda la extensión del levantamiento. En caso que el terreno lo exija, hace también bosquejos apropiados. Por medio de cálculos basados sobre las distancias y ángulos mensurados en el terreno y, tomando como referencia los bosquejos, dibuja el mapa como obra de gabinete, sea por parte del topógrafo mismo o por un dibujante, quien no tiene más datos que las notas realizadas en el levantamiento. Es un método mecánico, pero los mejores métodos son aquellos más mecánicos.

Para métodos más mecánicos se necesita una habilidad especial en el uso de instrumentos en tanto se elimina de la operación la personalidad del topógrafo, quien registra, como si fuese el mismo instrumento, las observaciones indicadas por los instrumentos de levantamiento. Las técnicas menos mecánicas se recomiendan para ser aplicadas a escalas de grandes planos de grandes áreas, porque los detalles que se dibujan en un plano de un terreno chico requieren de una mayor precisión mecánica. El método ha resultado como consecuencia inevitable de las condiciones europeas, porque en Europa los mapas se han hecho para objetos militares por parte del ejército de países poblados y de extensión territorial limitada, donde los gastos del levantamiento eran incidentales en el gran total de la defensa.

Con modificaciones la técnica se emplea en el norte de América para levantamientos en escalas de 1:50000, 1:20000, o mayores. No se usa para confeccionar un mapa en escala menos que 1:50000, porque es demasiado costoso y no da resultado satisfactorio.

Hace 33 años que se inició en los Estados Unidos del norte de América el sistemático levantamiento topográfico del país. Ahora el cuerpo oficial de topógrafos y ayudantes topógrafos excede 200 en número y el levantamiento se ha extendido sobre algo más que la mitad del país. Al principio la obra no fue autorizada por la cámara, pero finalmente se comenzó como resultado inesperado de la ley organizadora del Geological Survey debido a que el Director del "Survey", J.M. Powell, sostenía con razón que era imposible hacer el mapa geológico del país si no era sobre el mapa topográfico como base. Después de tres años de lucha parlamentaria la oposición fue vencida. Desde una fecha anterior, hacía unos 15 años, se habían proseguido reconocimientos topográficos en el "far west" y existía un cuerpo de topógrafos experimentados en tales trabajos, aunque acostumbrados a métodos de aproximación. Por ese motivo los nuevos mapas topográficos eran inexactos y se criticaban severamente. El responsable de esa posición era uno de los más activos críticos y mantuvo durante diez años el estudio de

los mapas y métodos topográficos con objeto de resolver el problema de hacerlos buenos, sin un gasto excesivo. La gravedad de la tarea de levantar un país tan extenso despertaba entre los topógrafos un espíritu de concurrencia en la modificación de antiguos métodos y la invención de nuevos. El desarrollo de la práctica ha tenido como resultado el uso de instrumentos sumamente sencillos en contraste con los europeos, la reducción de las tareas de gabinete a la mínima expresión y, a la vez, la formación de un cuerpo de especialistas en la materia de la topografía. El instrumento más aprobado para levantamientos topográficos bajo diversas condiciones (aunque no es apto bajo todas) es la plancheta, instrumento antiguo y en su antigua forma muy pesado e incomodo; pero las modernas son livianas, fuertes y convenientes para ser portadas y usadas en el campo, sea que el topógrafo se traslade a caballo, en coche o a pie. Empleado este instrumento el topógrafo dibuja el mapa en el terreno y delinea la topografía como artista en presencia de su modelo. Las curvas de nivel representan en curvas y ángulos las formas actuales, mientras que la distribución de ellas es determinada por observaciones, que son bien fijadas en sus posiciones relativas. El topógrafo experto se distingue por el carácter del dibujo, por la ligereza y seguridad de la ejecución, y por la facilidad con que se adapta a las varias exigencias del trabajo en las diversas condiciones del terreno.

Se presenta lógicamente la pregunta: ¿Cuál es el área que un buen topógrafo debe levantar por día o por mes? No es posible contestar categóricamente, por razón de que el progreso depende de la escala, de la equidistancia adoptada, del carácter del terreno, de la vegetación, del equipo, etc.; pero en levantamientos recién hechos en Río Negro, en terrenos bastantes quebrados, con desniveles de 800 metros entre valles y picos, el progreso del mapa confeccionado en el terreno en la escala de 1:100.000, con curvas de nivel cada 20 metros, era levantado a razón de 300 y pico de kilómetros cuadrados por mes. Varios topógrafos norteamericanos y suizos se ocupaban del trabajo y, los más expertos, alcanzaron a levantar algo más de 400 kilómetros cuadrados por mes. En un determinado caso, del que casualmente los datos estaban a mano, el mapa de la región alrededor del pico Anecon Grande se desarrolló hasta su conclusión tal como se explica a continuación, aun cuando el área era desconocida por parte del topógrafo antes de entrar a su tarea.

Ejemplo de la “Hoja de plancheta de Anecon Grande”

Objeto del levantamiento: para determinar en general trazados factibles para la construcción de ferrocarril.

Carácter del terreno: muy quebrado; máximo desnivel 1050 metros; escala del mapa 1:100.000; equidistancia 20 metros entre curvas de nivel.

a- Días ocupados en exploración, amojonamiento, mudanza de campamentos, y Domingos.....	39
b- Días perdidos por el mal tiempo	8
c- Días ocupados en obra de plancheta para levantar el mapa topográfico	49
Total de días para completar el mapa	96
Área levantada	900km ²
Progreso por día en término medio	10km ²
Progreso del levantamiento actual en término medio, por día,	18km ²

En este caso el mapa se suministró al Director de Construcción del Ferrocarril, un ingeniero italiano [Ing. Jacobacci], quien es, él mismo, un experto en levantamientos, el que fueron comparados por él con aquellos realizados actualmente en el terreno. El Ing. Jacobacci se manifestó muy satisfecho con el resultado del levantamiento.

Tipos de mapas topográficos

Se distinguen tres tipos de mapas topográficos:

- 1 – de reconocimiento.
- 2 – generales
- 3 – detallados

Las diferencias refieren a la precisión, la escala, equidistancias, técnicas aplicadas y costo por km².

Un mapa de reconocimiento se hace en la escala de 1:200.000, 1:250.000, o aun 1:500.000. Es deseable controlar el plano por triangulación, pero raras veces es factible. De ordinario el control horizontal depende de observaciones de latitud y cálculos aproximados de longitud. Los caminos transitables en coche se trazan mediante brújula y taxímetro, mientras que los rasgos de la topografía se dibujan sobre la plancheta. Otros trazados se levantan a caballo o a pie con planchetita. Las alturas se determinan por barómetro. Todos los datos se ajustan en un plano general de acuerdo con cualquier control que exista. El mapa de reconocimiento hecho así costará desde 1 hasta 3 pesos por kilómetro cuadrado, según la escala y el detalle exigidos. Es muy útil y de ordinario precede al levantamiento del mapa topográfico en general, porque puede completarse en relativamente poco tiempo y, siempre, los conocimientos de los territorios que resulten, valen ese costo moderado. El resultado difiere del de los mapas hechos por viajeros con métodos semejantes ya que el levantamiento debe ser sistemático y completo. Es la técnica indicada para los territorios desconocidos.

El mapa general de un país extenso es la obra más larga y más importante de levantamiento que el gobierno puede emprender. Es la base de toda administración superior, de toda obra pública y de todos los estudios

científicos y económicos. El método para hacerlo ya se ha indicado. La escala debe ser 1:200.000, 1:100.000 o 1:50.000, según la población y los usos del terreno. La equidistancia debe establecerse en cada sección de acuerdo a las características del relieve, en 5, 10, 20, 25, 50 o 100 metros entre cada dos curvas de nivel. Debe extenderse, más o menos, según la triangulación, la nivelación y el levantamiento. Debe grabarse, imprimirse y venderse al público como un auxiliar en el adelanto de la Nación. Últimamente debe extenderse sobre todo el país, pero tiene que cumplir, en principio, con el criterio de priorizar las zonas donde tendrá utilidad inmediata, sea por su mayor población o por proyectos de obras públicas importantes, tales como riego o ferrocarriles. El costo dependerá de la escala y de los gastos de manutención en el terreno, los que pueden fijarse en valores que varían entre 5 y 20 pesos por kilómetro cuadrado para terrenos como la mayor parte de los territorios y provincias de Argentina.

Como levantamientos detallados pueden considerarse aquellos que se hagan a una escala mayor que 1:50.000 y con equidistancias de 1 metro hasta 10 metros, según el terreno y el objeto. Con el aumento de escala la proporción del trabajo mecánico o de mensura instrumental aumenta también, por lo que el levantamiento por el método de taquimetría se recomienda en lugar de otros. Es la técnica esencialmente europea. En el uso de la plancheta la práctica norteamericana se ha diferenciado en variaciones que son menos complicadas y que dan resultados más inmediatos. Dado que posteriormente los levantamientos se aplican a objetivos definitivos, de áreas limitadas, y cada uno de acuerdo con las necesidades de la obra proyectada, los costos suben con la escala y detalle por encima de 10 o 20 pesos por kilómetro como base de mínima, hasta cualquier precio que pueda justificarse para obtener los datos requeridos.

En resumen, los mapas que se hacen a nivel de reconocimiento, como mapas topográficos generales o como planos especiales de detalle, se distinguen en sus usos, en la factibilidad de extenderlos en cuanto a la superficie levantada o en costo, de manera que cada clase de mapa puede tener un papel más o menos relevante en un levantamiento de todo el territorio nacional. Pero para determinar qué clase de mapa, en qué escala, a qué costo, se recomienda para el levantamiento de tal o cual territorio o provincia, una larga experiencia en levantamientos topográficos y conocimiento general del terreno mismo. Errores de juicio en esta materia son costosos porque es fácil hacer un mapa que cueste demasiado en relación al fin propuesto o hacer uno que no resulte adecuado.

Organización de un levantamiento topográfico

Para que el levantamiento se desarrolle de acuerdo con las necesidades del país, con eficiencia y sin gastos excesivos, una comisión de

levantamiento topográfico tiene que ser constituida por técnicos experimentados, jóvenes y enérgicos, que tengan conocimiento de todos los métodos y sepan adaptarlos a las exigencias de cualquier terreno. Bajo la mejor dirección, el mapa, aunque hecho por topógrafos competentes, representará un gasto considerable; por lo contrario, bajo una dirección menos preparada, empleando ingenieros menos hábiles, los costos serían excesivos y el progreso de la obra se demoraría gravemente. El personal de especialistas adecuadamente competentes en la materia de la topografía no existe en la Argentina.

Esta última observación es una opinión que se basa sobre una experiencia de tres años en el país durante los que el autor ha dirigido levantamientos llevados a cabo por topógrafos europeos, argentinos y americanos del norte. También he buscado a jóvenes ayudantes argentinos para enseñarles los métodos de trabajo con el objeto de establecer un cuerpo de topógrafos argentinos. Se ha demostrado que el ingeniero topógrafo de Europa no conoce los rápidos métodos americanos para levantar terrenos extensos y difícilmente se acomoda a aprenderlos. Se observa que el joven topógrafo argentino, hasta ahora, no logra apreciar la oportunidad que la obra topográfica le puede significar para su adelanto en la profesión, hasta el punto que no se ausenta de buena gana de las ciudades, careciendo de gusto para permanecer en el campo. Todo esto tendrá que cambiarse antes de que se establezca un servicio topográfico argentino igual al que existe en América del Norte, es decir, un servicio animado por el espíritu de crecimiento profesional y por el concepto de constituir una obligación patriótica, que se impone sobre quien abraza la profesión de ingeniero en tiempo de paz al igual que sobre el soldado en la guerra.

Debido a que se carece de técnicos experimentados para constituir un servicio topográfico, Argentina tendrá que importarlos y, lógicamente, debe buscarlos donde se encuentran los que han resuelto el problema de levantar un país parecido, en parte poblado, en parte despoblado. Los americanos del norte tienen en esta materia una experiencia única. Incluso Canadá empleó durante tres años un topógrafo elegido del Servicio de los Estados Unidos para enseñar a los técnicos de Canadá, así como para organizarlos. Pero Argentina no debe contentarse en dejar para siempre a extranjeros esta obra fundamental; por el contrario debe buscar métodos de enseñar, organizar y mantener un cuerpo criollo de topógrafos, los que se harían rivales de los mejores.

Para establecer un servicio y emprender la tarea de hacer el mapa topográfico argentino, el Gobierno tendría que contratar técnicos experimentados y empezar el trabajo mismo. Debe constituirse una comisión administrativa y directiva, con subcomisiones de triangulación, de nivelación y de levantamiento topográfico. Las dos últimas serían las más numerosas y

requerirían los servicios de los profesionales más hábiles. Jóvenes argentinos, enérgicos, ya instruidos en los métodos de la ingeniería y ambiciosos en cuanto a lograr adelantos personales. Deberían ser elegidos por examen de concurso, el que debería hacerse simultáneamente en todas las importantes ciudades del país de acuerdo con el sistema que se practica en el “Civil Service” de EE.UU. Allí se eligen los que por el examen de concurso, así como por el complementario examen físico, demuestran ser los mejores. Son elegidos para un servicio de prueba de seis meses y, a la finalización de ese período, se define la continuidad en el empleo, de acuerdo con sus aptitudes. El servicio debe establecerse sobre las calidades, preparación y eficiencia del personal, y mantenerse libre de toda influencia en cuanto a favoritismos.

El levantamiento del país es una obra para ser encarada por el gobierno nacional de Argentina, la que forzosamente tendrá que emprender en los Territorios Nacionales, y debe extenderse sistemáticamente como una obra continua sobre las provincias, ya que haciéndose como mapa del país entero resultará mucho mejor y, en cuanto a gastos, menos costoso que si se hace por parte de provincias distintas. Pero el interés que tenga el gobierno de una provincia en el mapa y en hacerlo en escala mayor, puede conducir a un arreglo cooperativo con el gobierno nacional. En los Estados Unidos el propio gobierno federal hace un levantamiento de todo el país en escalas de 1:250.000 o de 1:125.000, excepto que un Estado lo necesite en escala mayor, por ejemplo 1:62.500. Entonces se ponen las dos jurisdicciones de acuerdo para que el gobierno federal lo haga, a condición de que el Estado solicitante pague la mitad del costo. El Estado establece una comisión representativa para avisar al director federal del levantamiento cuales son las preferencias de su gobierno en el desarrollo del mapa, mientras que la comisión topográfica nacional se compromete a hacerlo de tal o cual manera, dando preferencia a ayudantes residentes en el Estado en caso que no perjudique al progreso de la tarea y gestionando anualmente fondos nacionales, es decir, una suma igual a la aprobada por la legislatura local para el levantamiento sujeto de financiamiento.

Consideraciones generales

La urgencia de organizar un servicio topográfico y emprender la obra de levantamiento del país se basa principalmente en el enorme costo de administrar y fomentar el desarrollo de una nación en el contexto del desconocimiento del país. Además puede presentarse el argumento de la obligación que cada nación civilizada reconoce. Argentina siempre ha reconocido la necesidad de contribuir al progreso de las ciencias. Cuando en 1909 los geógrafos de todas las naciones que tienen embajadores en Londres conferenciaban allí para llegar a un acuerdo nacional sobre el mapa tipo del

mundo, varios representantes comprometieron a sus gobiernos a levantar las regiones desconocidas del mundo. Gran Bretaña, Alemania, y Rusia aceptaron el cargo de hacer el mapa de Asia. El de África se encargó a Gran Bretaña y Alemania. Las Colonias Británicas de Canadá y Australia se pusieron de acuerdo a hacer su parte. Lo mismo los Estados Unidos de Norteamérica. Como autor de este apartado, era encargado de llevar la cuestión a las Repúblicas de la América del Sur, para lo cual desempeñó su obligación en el Congreso Científico de Buenos Aires, en 1910.

Argentina se puso de acuerdo y ya el estado mayor ha confeccionado una hoja. Pero el interés de extender el mapa a las partes del país afuera de la planicie pampeana es muy escaso y, para que la nación no faltase en el cumplimiento de su compromiso, es importante proseguir levantamientos adecuados en el resto del país. Los territorios de Argentina no son difíciles para ser levantados. Las planicies extensas facilitan toda operación. Las serranías peladas presentan aun menos dificultades, porque el relieve es más evidente. Solo el Chaco boscoso y las partes más altas o boscosas de los Andes pueden compararse con Chile en lo que se refiere a levantamientos difíciles y costosos. Chile ya tiene estudios de triangulación y topografía bien adelantados. La publicación del mapa general de Chile, aunque no es más que provisorio, en la escala de 1:125 000 esta compuesto por 22 hojas que se venden al público: es algo que anuncia al mundo el progreso de aquel país y fomenta su desarrollo. Brasil todavía no tiene mapas topográficos de aéreas extensas, pero puede disculparse por razón de la gravedad de la tarea en regiones insanas y cubiertas de vegetación tropical. La República Argentina no confronta tales condiciones y el mundo civilizado tiene razón en esperar que pronto ponga manos a la obra en cuanto al levantamiento topográfico como obra de primera importancia en cuanto al fomento del progreso.

El presente informe ha sido firmado personalmente por Bailey Willis.

II - Trabajos topográficos ejecutados en la Patagonia, República Argentina, por la Comisión de Estudios Hidrológicos

II.1 - Topografía

Los relevamientos topográficos llevados a cabo se pueden dividir en dos clases: los levantamientos generales y especiales.

Entre los levantamientos generales está el realizado en el área extensa más importante concretada a lo largo de la línea ferroviaria San Antonio-Nahuel Huapi y en el área alrededor del lago Nahuel Huapi.

Los relevamientos especiales comprenden aquellos realizados en relación al estudio del suministro de agua de San Antonio, el estudio de la línea ferroviaria proyectada desde el lago Nahuel Huapi a la Colonia 16 de

Octubre, el estudio de la línea ferroviaria proyectada desde el lago Nahuel Huapi a San Martín de los Andes y los estudios sobre la energía hídrica de las cordilleras.

a) Sección San Antonio-Corral Chico. El trabajo anterior se hizo en dos escalas. Entre San Antonio y Valcheta el relevamiento se limitó a una franja de 5 km de ancho a ambos lados de la vía y se realizó en la escala de 1:100.000 con un intervalo de contorno de 10 m (entre curvas). Entre Valcheta y Corral Chico (entre el km110 y el km215) la franja estrecha en la misma escala se continuó, pero por fuera de esta franja el relevamiento se extendió a una distancia de 25km a ambos lados de la vía con una escala de 1:200.000 y un intervalo de contorno de 20 m. La razón por lo que se extendió el relevamiento entre estos dos puntos fue conseguir información respecto del origen de los arroyos Valcheta, Nahuel Niyeu y Seco, cuyas cabeceras se encuentran en la meseta basáltica alta (Somuncura) ubicada hacia el sur de la línea ferroviaria entre estos dos puntos y que desaguan en los extensos “Bajos”, Los Curas y Tres Picos, situados al norte de la vía, los que constituyen grandes superficies ideales para proyectos de irrigación.

b) Sección Corral Chico-Maquinchao. Desde Corral Chico hacia el oeste, es decir, hasta Maquinchao (km 380), aun cuando no existía ningún objetivo en particular para realizar el relevamiento hacia ninguna gran distancia desde la línea, la franja fue nuevamente delimitada entre 5 y 10km a ambos lados de la vía continuando con la escala 1:100.000. El intervalo de contorno fue también de 10 m y abarcó una distancia de 5km a ambos lados de la traza. Fuera de esos 5km, la equidistancia fue de 20m.

c) Sección Maquinchao-Huanu Luan. Entre Maquinchao y Huanu Luan, las extensas áreas de pastoreo y el aumento del suministro de agua parecían garantizar la necesidad de la ampliación de la zona. Entre estos dos puntos el área relevada fue de aproximadamente 30km de ancho, con la línea del ferrocarril en el centro por lo general. Como en la sección anterior la escala utilizada fue de 1:100.000, con intervalos de líneas de contorno de 10m hasta una distancia de 5km a ambos lados de la línea y también de 20m más lejos de ese límite.

d) Sección Huanu Luan-Nahuel Huapi. Según lo especificado anteriormente, entre Huanu Luan (km480) y Nahuel Huapi existía una considerable duda respecto a cuál sería la mejor ubicación de la línea ferroviaria. La región es alta y quebrada y la línea tal como está ubicada es larga y tortuosa, con desniveles extremadamente pronunciados y, en general, con soluciones que lucen muy insatisfactorias. Era deseable, por lo tanto, conocer detalladamente la región entera. En consecuencia el relevamiento se extendió para incluir **todos los pasos posibles** entre estos dos puntos con todas las posibles alternativas de acercamiento/llegada. Por ello esta sección se extendió sobre un área desde 25 hasta 50km de ancho.

e) Sección Nahuel Huapi. La región que rodea al lago Nahuel Huapi se relevó con una escala de 1:100.000 con un intervalo de líneas de contorno de 10m hasta los 1.000m de distancia a partir del eje de la línea. Por afuera de ese límite el intervalo fue de 20 m.

f) Sección suministro de agua a San Antonio. El relevamiento especial relacionado con el estudio del suministro de agua a San Antonio consistió en un relevamiento del reservorio de almacenaje y del canal de bocatoma, así como de la línea de ductos desde el reservorio hasta San Antonio. El levantamiento realizado al área del reservorio y al canal de bocatoma se hizo a la escala 1:10.000, con un intervalo de líneas de contorno de 1m, mientras que la escala utilizada en el relevamiento de la línea de ductos fue de 1:20.000 con una equidistancia de 2m. Esta tarea fue realizada por medio de la plancheta y mediciones estadimétricas⁷⁴ concretado con las varas de lectura de 4m de largo.

g) Secciones varias. Los relevamientos especiales en relación a los estudios de la vía ferroviaria proyectada desde Nahuel Huapi a 16 de Octubre y San Martín de los Andes y relativos a la fuerza hídrica de las cordilleras, se realizaron por medio de la plancheta y la técnica estadimétrica con varas de lectura directa. La línea Nahuel Huapi-16 de Octubre se relevó con una escala de 1:50.000, con intervalos de líneas de contorno de 10m hasta el contorno de los 1.000m. Por sobre ese límite en altura la equidistancia fue de 50m. La escala utilizada en el relevamiento de la línea Nahuel Huapi-San Martín de los Andes fue 1:20.000, con una equidistancia de 5m. La misma escala se utilizó en los relevamientos de posibles aprovechamientos de la fuerza hídrica.

h) Controles. El relevamiento general de las áreas de San Antonio-Nahuel Huapi en su totalidad y el relevamiento especial del Nahuel Huapi-16 de Octubre en particular, estuvieron basados en relevamientos trigonométricos y se realizaron por medio del método de tres puntos e intersección. Las proyecciones policrónicas⁷⁵ se realizaron sobre los datos de las planillas de campo y sobre éstas se trazaron las estaciones de triangulación que coincidieron con el área representada en la proyección. Desde estos puntos conocidos se interseccionaron las señales secundarias y las características

⁷⁴ **Nota de los editores:** La **estadimetría** es un método aproximado de medición de distancias usando instrumentos topográficos ópticos como el teodolito o el equaltimetro (comúnmente llamado nivel óptico), en otros tiempos la plancheta y actualmente el telerómetro, estaciones totales y similares. Para medir estadimétricamente estos instrumentos cuentan en su retículo, además de los dos hilos principales, el horizontal y el vertical para la bisección, otros dos hilos secundarios llamados estadimétricos, situados sobre el hilo vertical.

⁷⁵ Los datos tomados en planillas de campo abarcan varios objetivos, propios de las estaciones de triangulación que consignan los datos de varias tareas a la vez.

naturales prominentes. Tres líneas, como mínimo, pasaron exactamente por cada uno de los puntos que se requerían para ajustarse a su ubicación en el mapa. Con este control secundario completo la tarea de realizar el mapeo real de las áreas se extendió por medio de tres puntos.

Además del control secundario se leyeron los ángulos verticales desde las marcas de referencia a lo largo de la línea de nivel hasta las distintas señales, y las características naturales visibles y se computaron las diferencias de elevación. Luego estos puntos se convirtieron en puntos de control vertical desde donde las elevaciones se proyectaron a cualquier parte del mapa. De esta manera se determinó un promedio de 3 a 5 elevaciones por km² por todo el mapa a escala de 1:100.000, y 1 a 2 elevaciones por km² en el mapa de 1:200.000.

El relevamiento de la línea Nahuel Huapi-16 de Octubre se combinó con el método estadimétrico mencionado más arriba y el resultado fue un promedio de 10 a 15 elevaciones por km². Una descripción más completa se puede encontrar en el informe general de esta línea.

Los demás relevamientos especiales no se basaron en relevamientos estadimétricos pero se realizaron por medio de una combinación de bases medidas y transectas de planchetas transversales al travesaño de la plancheta.

i) Costo. El costo por unidad de las distintas clases de trabajo y una comparación con el costo de un trabajo similar en [...] ⁷⁶

II.2 - Precisiones acerca de las responsabilidades y las técnicas utilizadas en el trabajo topográfico realizado por la Comisión de Estudios Hidrológicos en Patagonia

Los levantamientos topográficos ejecutados en Argentina por la Comisión de Estudios Hidrológicos fueron dirigidos por el Geólogo Bailey Willis. Abarcaron:

A - una angosta franja de territorio que se extiende a través de la república, desde el puerto de San Antonio Oeste hasta el lago Nahuel Huapi y la frontera con Chile;

B - una angosta franja en el interior de los Andes desde el lago Nahuel Huapi, con dirección sur, hasta la Colonia 16 de Octubre; y,

C - una franja similar hacia el norte, desde el lago Nahuel Huapi hasta San Martín de los Andes.

Los miembros a quienes se les atribuyen los resultados finales de estos levantamientos son los siguientes:

⁷⁶ **Nota de los editores:** en este punto el documento original se interrumpe debido a un faltante insalvable de las correspondientes hojas en el archivo histórico.

- a - Los topógrafos argentinos Emilio E. Frey, Otto Luegenbuhl, Walter Graenacher y Walter Eschman;
- b - los topógrafos estadounidenses C. L. Nelson, J. R. Pemberton, C.F. Eberly y W. B. Lewis;
- c - los asistentes de topógrafos que integraron el argentino Otto Schneider y el estadounidense J. S. Mercer. Los levantamientos se iniciaron en marzo de 1911 y se completaron en noviembre de 1913.

Objetivos del levantamiento:

El objetivo principal de los levantamientos fue la elaboración de un mapa base para estudiar las aguas artesianas⁷⁷ a lo largo de la línea ferroviaria Nahuel Huapi-San Antonio, actualmente en construcción entre el Puerto San Antonio y el lago Nahuel Huapi, a través de la Patagonia norte, a los 41° de latitud sur. La sorpresiva evidencia de la carencia de aguas artesianas en esta región, la necesidad innegable de un buen mapa de la zona de influencia del ferrocarril, el hecho de que la porción oeste de la línea (que se extiende entre Huanu Luan y el Nahuel Huapi) todavía no haya sido localizada satisfactoriamente. Más aún, está prácticamente descartada la posibilidad de lograr ese objetivo a pesar de que la construcción de la porción este ya está bastante encaminada. Asimismo, la necesidad de un reservorio de agua para la ciudad de San Antonio (terminal costera del ferrocarril) y la necesidad evidente de estudiar los recursos de las cordilleras así como las posibles líneas de transporte, son objetivos deseables y alcanzables.

La extensión y el perfeccionamiento de las facilidades de transporte son beneficiosos para el futuro desarrollo de estas regiones, lo cual hace innegable la conveniencia de una extensión de esas líneas de transporte en la latitud y el alcance del trabajo emprendido. El mismo dará como resultado la sustitución del propósito original del estudio hidrológico por otro infinitamente más abarcativo y manifiestamente más importante.

Los métodos de ejecución de los estudios fueron, en general, los utilizados por el Servicio Geológico de EE. UU. La falta de familiaridad por parte de los topógrafos estadounidenses con las costumbres del país y con el nuevo idioma, sumada a las dificultades para el adiestramiento de un nuevo tipo de asistente de campo -el peón- tendieron a retardar el progreso del trabajo al principio, Sin embargo, debido en gran medida a los esfuerzos incansables del Señor Frey, estos obstáculos fueron rápidamente superados y

⁷⁷ **Nota de los editores:** Formación geológica e hidrográfica que se caracteriza por constituir una cuenca con importantes capas freáticas subterráneas que reciben aportes de agua relativamente importantes, debido a que ese tipo de cuenca se halla total o parcialmente rodeada de zonas bastante elevadas en las que se producen precipitaciones nivales o lluvias.

cada jefe de campaña, con sus propios medios, desarrolló un sistema para la extensión satisfactoria del trabajo.

Desde la costa hasta el pie mismo de las cordilleras el ferrocarril atraviesa una región de mesetas basálticas bajas y prácticamente ininterrumpidas cerca de la costa, la que gradualmente asciende en altitud y accidentes en dirección hacia las montañas. Si bien el clima es muy apacible cerca de la costa, aumenta en crudeza y cantidad de precipitaciones hacia las cordilleras. En todas partes las precipitaciones son muy bajas, excepto en la cordillera. El resultado es que desde la costa hacia el oeste, que abarca una distancia de alrededor de doscientas millas (321,87km), se puede realizar el trabajo de campo durante todo el año. Desde allí, hacia y al interior de los Andes, la crudeza del clima impide el trabajo de campo durante los meses de junio, julio y agosto. De hecho, y aunque posible, no resultó económico continuar el trabajo en esa sección durante los meses de mayo y setiembre. En consecuencia el trabajo de campo se realizó en la sección más baja, ubicada al este, durante los meses de invierno y, luego, las campañas prosiguieron al oeste, hacia y al interior de las montañas durante las estaciones estivales. De este modo fue posible la continuidad del trabajo de campo, limitado por esa rigurosidad del clima, aun cuando la variación en latitud era muy poca.

La sección más importante del levantamiento –la de la zona de influencia del ferrocarril San Antonio-Nahuel Huapi– se basó en un relevamiento trigonométrico para el control horizontal y una línea de nivel de circuito cerrado diario para el control vertical. El mapa topográfico obtenido es un mapa base e informativo para el estudio de la geología, de reservorios de agua, de líneas férreas y de posibilidades de irrigación. La selección de escalas e intervalos verticales (equidistancias) para los diferentes tipos de terrenos se realizó con la intención de que el mapa final obtenido agotara su propósito.

Triangulación

La triangulación para el levantamiento topográfico completo se extiende desde tres líneas base independientes, a saber: Valcheta, Huanu Luan y Nahuel Huapi. Se comenzó con la base Valcheta, con la intención de realizar el levantamiento de forma continua hacia el oeste en dirección a Nahuel Huapi, y hacia el este en dirección a San Antonio, juntándose en este último con la base del levantamiento del puerto. Sin embargo, al finalizar la temporada invernal de 1911, la red había llegado solo hasta la estación de ferrocarril de Talcahuala (unos 25km hacia el oeste desde la estación Ramos Mexía) en el km235. Dadas las exigencias del trabajo hubo que comenzar con los levantamientos directamente en los alrededores de Huanu Luan y hasta Nahuel Huapi. Por consiguiente la red mencionada se discontinuó por

el momento y se midieron nuevas bases en Huanu Luan y Nahuel Huapi desde donde se iniciaron nuevas expansiones.

Estos tres sistemas finalmente fueron conectados y ajustados a una base común y todo fue conectado y ajustado a la base ya constituida del levantamiento del puerto en San Antonio.

Instrumentos utilizados

El instrumento que se utilizó para la triangulación fue un Berger N° 1, que es un teodolito para ingenieros y agrimensores, con un limbo vertical de 5 pulgadas, provisto de verniers dobles para una lectura en minutos, y un limbo horizontal de 6,25 pulgadas, graduado para una lectura en 20 segundos.

Señales

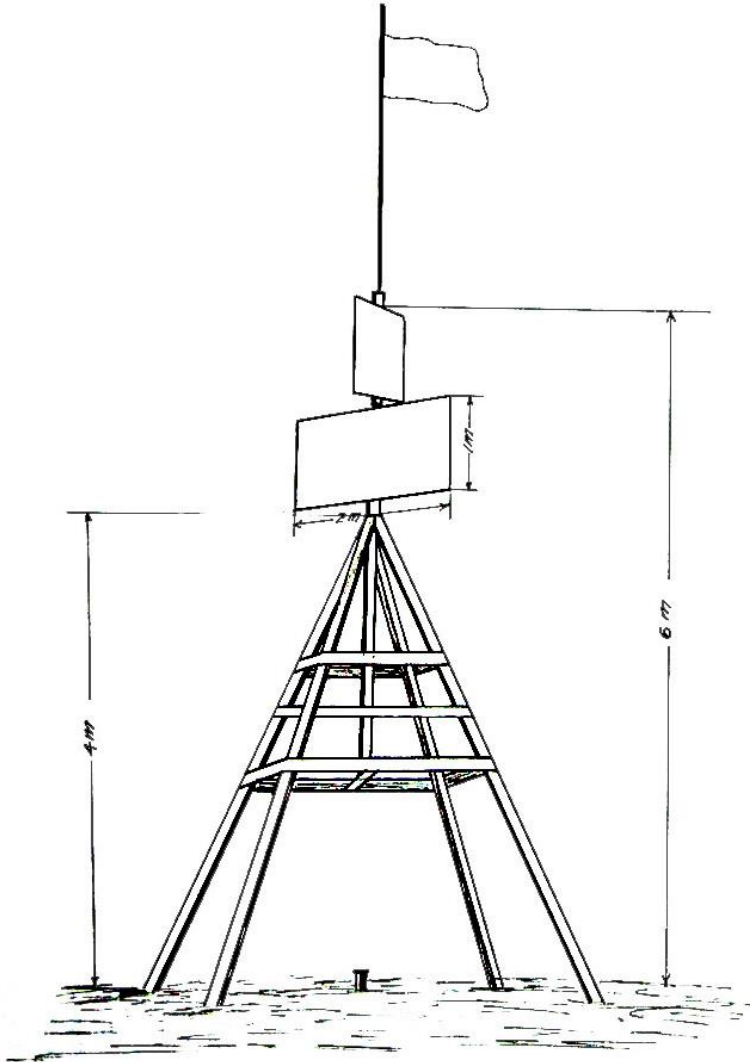
En el terreno del comienzo de la transecta, en comparación más bajo y llano, ubicado entre San Antonio y Corral Chico, km215, lugar en el que escaseaban piedras sueltas para construir jalones, se utilizaron primero marcas con forma de trípode (ver figura 6-1). Éstas contienen una pieza central vertical en las que se ajustaron los puntos de referencia de 1 por 2 metros de forma perpendicular respecto uno del otro; todo se coronó con una bandera atada a una vara de bambú. Había más o menos seis metros de altura desde el suelo a la parte superior del punto de referencia en la parte de arriba, excepto donde las condiciones obligaban a que fueran más elevados, lo que sucedía bastante a menudo debido a la intensa reverberación de la atmósfera en este sector excepcionalmente llano.

Más tarde se ideó una forma más económica e igualmente satisfactoria, que consistía en un trozo de madera de 3" x 3", de más o menos seis metros de longitud, a la que se sujetaron los puntos de referencia en la parte superior. Todo esto, igual que en la forma anterior, se coronó con una bandera atada a una caña. La señal se sujetó a cuatro puntos de anclaje con alambres gruesos. El pie del poste se colocó sobre el centro y, tras aflojar dos de los alambres, se pudo mover a un lado para la colocación del instrumento. Desde Corral Chico en dirección al oeste, con un terreno más irregular, lleno de picos altos, rocosos y fáciles de reconocer, se pudo discontinuar el uso de marcas y se sustituyeron con grandes jalones de roca de dos a tres metros de altura coronados con banderas. Este método incrementó el trabajo de cálculo debido al desplazamiento en las estaciones, pero esto fue más que compensado por la facilidad y la economía de la construcción.

Las estaciones se marcaron con postes de hierro forjado con tapas de bronce (ver figura 6-2) de 1,5m de longitud, fijadas en hormigón y con una

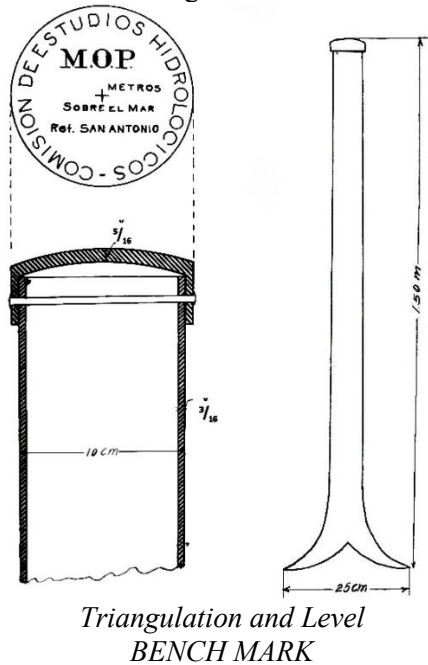
proyección de aproximadamente 30cm sobre el nivel del suelo. Sobre estas se grabó la elevación sobre el nivel medio del mar.

Figura 6-1



QUADRIPOD SIGNAL
Modelo de marcas topográficas.

Figura 6-2



Modelo de marcas propuestas por la Comisión de Estudios Hidrológicos.

Bases

A continuación se describe el método para medir la base de Valcheta:

Se usaron cintas estándar de acero de 100 metros de largo comparadas previamente con los estándares internacionales de Estados Unidos y el Servicio Geodésico y Costero en Washington D.C., con un tensado de 20 (9,1kg) a 30 libras (13,6kg) y a una temperatura de 20°C. La base se ubicó a lo largo de la tangente del ferrocarril San Antonio-Nahuel Huapi, 5km al este de la estación Valcheta. Una vez seleccionados los dos extremos de la base se realizó una primera medición y por cada 100 metros de distancia se colocaron, en forma horizontal, estacas angostas de 1 metro de largo, clavadas a la línea transversal. Luego comenzó la medición propiamente dicha. Para cada 100 metros la cinta se sometía a un tensado uniforme de 30 libras (13,6kg). Esto se hacía con el uso de un dinamómetro. Tanto la cadena delantera como la trasera tenían termómetros para medir y anotar sus propios registros al momento de la medición. Al mismo tiempo un tercer hombre marcaba el largo de la cinta en la estaca con un cuchillo de punta fina y filosa. Este método se utilizó a lo largo de toda la línea. Luego se realizó una medición de retorno usando el mismo método. Los niveles se colocaban sobre la línea para obtener las diferencias de levantamiento entre cada

estación de 100 metros. La corrección de la temperatura, reducción de la cinta a estándar y la corrección de la inclinación se realizaron para cada una de las dos mediciones y el promedio de los dos resultados se consideró como el largo real de la línea en esa elevación. Luego se redujo esta medición al nivel del mar; el resultado fue el largo usado en la posterior expansión de la triangulación a partir de esa base.

Como la base se midió a lo largo de las vías del ferrocarril fue necesario, para poder colocar las señales, que la línea se transfiriera hacia un lado. Esto se realizó rotando los ángulos de 90° en cada extremo de la base y se midió la misma distancia hacia los puntos donde se podían establecer las señales. Si bien el método de medición se tuvo que ajustar debido a las condiciones del lugar, en otras líneas de base se mantuvo el mismo grado de precisión.

Detalles de las bases

El extremo oeste de la base Valcheta está a 5km al este de la estación de ferrocarril de San Antonio a Valcheta y a unos 15 metros al sur de la vía. Tiene 8504,31 metros de longitud y sus extremos están marcados por postes de hierro en bases de cemento sobre las que se establecieron las señales con forma de cuadrípode. Es probable que las señales hayan sido destruidas por los vientos.

La base Huanu Luan está ubicada a unos ocho kilómetros al norte de la Estancia Huanu Luan y a unos 2km al oeste del camino para carretas. Tiene 2500,47 metros de longitud.

La base Nahuel Huapi está ubicada a unos 4km al este de la villa Bariloche, con su extremo norte a aproximadamente un kilómetro al sur del camino para carretas Bariloche-Pilcaniyeu. Tiene 2496,929 metros de longitud.

Observaciones sobre acimut y latitud

Se obtuvieron acimuts a partir de diferentes observaciones de estrellas circumpolares, cuya media se tomó como acimut inicial.

Se determinaron las latitudes mediante el método de diferencia de las Distancias Cenitales de dos estrellas. Durante cada una de las cuatro a seis noches, se realizaron las observaciones sobre un grupo de entre 10 y 15 pares de estrellas.

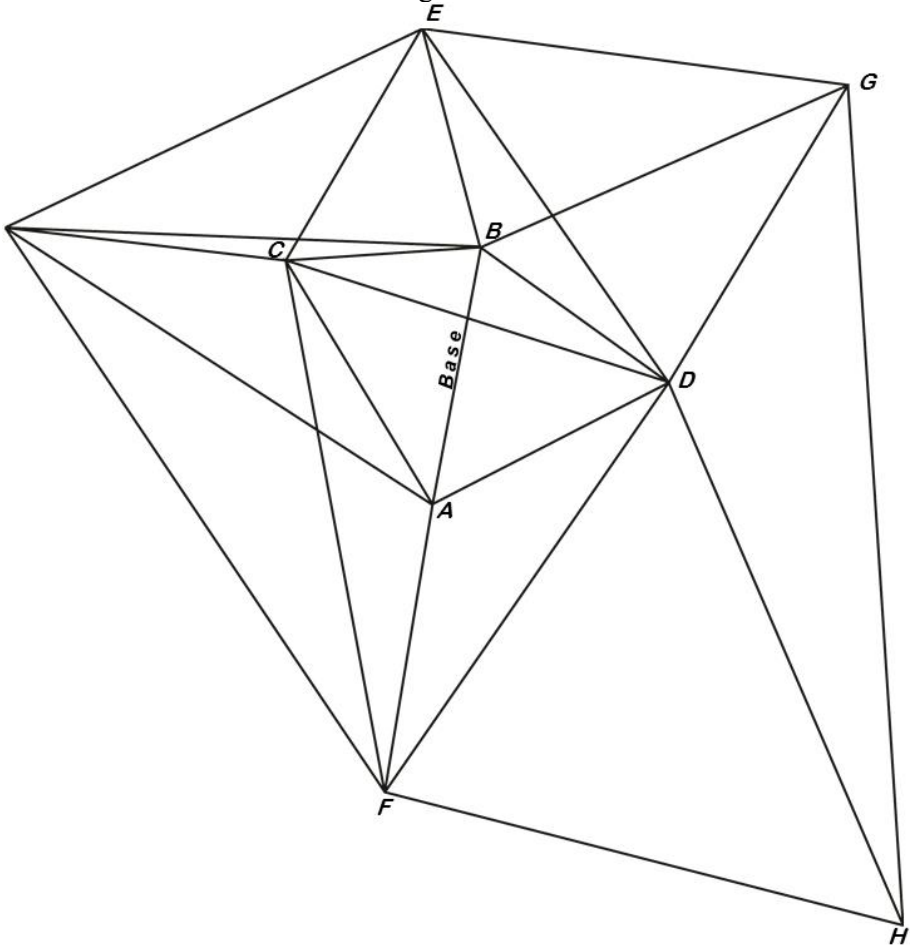
En el caso de la triangulación en la expansión desde Valcheta, las observaciones para determinar el acimut y la latitud se realizaron en el extremo oeste de la base. En los otros dos casos las observaciones se realizaron en otros puntos por cuestiones de conveniencia y lectura de acimuts en los extremos de las bases.

Las triangulaciones desde las expansiones a partir de las otras bases fueron realizadas como se muestra en la Figura 6-3. En la totalidad de cada

expansión se intentó conservar los ángulos lo más cerca posible a los 60° , siempre que no excedieran los 120° y que no fueran menores a 30° . La longitud de los lados varía entre los 3 y los 50km. La totalidad de la expansión cubría un área de aproximadamente 15.000km.

C. L. Nelson inició la triangulación en Valcheta y la continuó junto a Emilio E. Frey y W. B. Lewis a través del área comprendida entre San Antonio y la estación de ferrocarril de Loma Partida. El resto del trabajo de campo sobre el área al este de Nahuel Huapi fue realizado por Otto Luegenbuhl, quien también realizó los últimos ajustes, y cuyo resumen de trabajo se encuentra más adelante. El trabajo sobre los alrededores del lago Nahuel Huapi fue realizado por C. L. Nelson.

Figura 6-3



Expansión desde la Base

III - Informe sobre la triangulación ejecutada desde San Antonio hasta el lago Nahuel Huapi. La presente triangulación fue firmada por el Ingeniero Otto Luegenbuhl.

En el inicio del presente apartado es necesario consignar una observación: El cálculo de las latitudes y longitudes se comenzó desde vértice 12 preexistente, Debenedetti, al que siguen sus coordenadas junto con el acimut Vértice 12–Vértice 13, en forma continua. Las distancias de la Comisión de Estudios Hidrológicos no se corresponden con las de la Triangulación Debenedetti: estas últimas no fueron tomadas en cuenta.

Vértice 12 Debenedetti.

Lat. 40° 44' 03,2485''

Long. 64° 58' 26,3144''

Vértice 12–Vértice 13= 216° 16' 59,2432''= 3,5526775

Vértice 12-Km 6= 296° 04' 45,9877''= 3,6881471

Vértice 13.

Lat. 40° 45' 36,5349''

Long. 64° 59' 56,3844''

Vértice 13–Vértice 12= 36° 17' 58,0339''= 3,5526775

Vértice 13-Atlántico= 248° 42' 05,0649''= 3,8702886

Vértice 13-Km 6= 335° 42' 49,7194''= 3,7411602

KILÓMETRO 6

Lat. 40° 42' 53,7014''

Long. 65° 01' 32,9371''

Kilómetro 6 -	Vértice 12	116° 06' 47,7447''	= 3,6881471 "
	Vértice 13	155° 43' 52,7292''	= 3,7411602
"	Atlántico	211° 03' 46,1837''	= 3,9545847
"	Loma Los Avestruces	275° 51' 02,2027''	= 4,0004705

ATLÁNTICO

Lat. 40° 47' 03,7800''

Long. 65° 04' 51,1440''

Atlántico —	Elliston	280° 30' 10,3277''	= 3,8684291
"	Loma Los		
	Avestruces	328° 44' 14,5953''	= 4,0096121
"	Kilómetro 6	31° 05' 55,5643''	= 3,9545847
"	Vértice 13	68° 45' 17,5589''	= 3,8702880

LOMA LOS AVESTRUCES

Lat. 40° 42' 20,4029"

Long. 65° 08' 37,3 596"

Los Avestruces -	Kilómetro 6	95° 55' 38,8953"	= 4,0004705
"	Atlántico	148° 46' 42,1144"	= 4,0096121
"	Elliston	194° 52' 00,1620"	= 3,8835167
"	Cinco Chañares	257° 16' 25,6017"	= 3,8404386

EL LISTÓN

Lat. 40° 46' 20,0158"

Long. 65° 10' 00,8256"

El Listón -	Loma Los Avestruces	14° 52' 54,7636"	= 3,8835167
"	Atlántico	100° 33' 32,5912"	= 3,8684291
"	Barranca Sur	251° 18' 25,2418"	= 3,9381321
"	Cinco Chañares	320° 45' 45,1639"	= 3,8793867

CINCO CHAÑARES

Lat. 40° 43' 09,7613"

Long. 65° 13' 24,9768"

Cinco Chañares -	Loma Los Avestruces	77° 19' 33,3345"	= 3,8404386
"	Listón	140° 47' 58,4143"	= 3,8793867
"	Barranca Sur	201° 38' 10,6963"	= 3,9684626
"	Barranca Norte	287° 30' 58,1982"	= 3,9619866

BARRANCA SUR

Lat. 40° 47' 49,9730"

Long. 65° 15' 51,2412"

Barranca Sur —	Cinco Chañares	21° 39' 46,1879"	= 3,9684626
"	El Listón	71° 22' 14,1398"	= 3,9381321
"	Las Lagunitas	250° 09' 45,8155"	= 4,1557140
"	La Invernada	305° 06' 26,7596"	= 4,0974547
"	Barranca Norte	335° 03' 42,3960"	= 4,0995750

BARRANCA NORTE

Lat. 40° 41' 40,1994"

Long 65° 19' 37,0996"

Barranca Norte --	Cinco Chañares	107° 35' 00,8930"	= 3,9619866
"	Barranca Sur	155° 06' 09,8149"	= 4,0995750
"	La Invernada	229° 36' 10,0514"	= 3,8119139

LA INVERNADA

Lat. 40° 43' 56,3978"

Long. 65° 23' 07,5686"

Invernada --	Barranca Norte	49° 38' 27,3353" = 3,8119139
"	Barranca Sur	125° 11' 11,6618" = 4,0974547
"	Las Lagunitas	195° 03' 14,0258" = 4,0961663
"	Mancha Blanca	245° 24' 02,7122" = 4,0265024

LAS LAGUNITAS

Lat. 40° 50' 27,0288"

Long. 65° 25' 25,9110"

Las Lagunitas--	La Invernada	15° 04' 44,3972" = 4,0961663
"	Barranca Sur	70° 16' 01,4609" = 4,1557140
"	Kilómetro 57	271° 34' 30,1566" = 4,1263465
"	Mancha Llanca	319° 54' 58,0109" = 3,9987225

MANCHA BLANCA

Lat. 40° 46' 19,6338

Long. 65° 29' 59,6711

Mancha Blanca—	La Invernada	65° 28' 31,7282" = 4,0265024
"	Las Lagunitas	139° 57' 56,9148" = 3,9987225
"	Kilómetro 57	223° 48' 08,1691" = 4,0022514
"	Bajo Grande	279° 11' 02,9801" = 4,0060618

KILÓMETRO 57

Lat. 40° 50' 14,7174

Long. 65° 34' 56,6422

Kilómetro 57---	Mancha Blanca	43° 51' 22,2350" = 4,0022514
"	Las Lagunitas	91° 40' 43,3807" = 4,1263465
"	Planicie	230° 42' 16,5881" = 4,0001640
"	La Travesía	276° 12' 41,2365" = 3,9040472
"	Bajo Grande	341° 04' 05,4041" = 3,9723805

BAJO GRANDE

Lat. 40° 45' 26,9446"

Long. 65° 37' 06,4344"

Bajo Grande—	Mancha Blanca	99° 15' 41,6371" = 4,0060618
"	Kilómetro 57	161° 05' 30,2083" = 3,9723805
"	La Travesía	211° 37' 07,3459" = 3,9732404

LA TRAVESÍA

Lat. 40° 49' 46,4546"

Long. 65° 40' 36,8063"

La Travesía--	Bajo Grande	31° 39' 24,7870" = 3,9732404
"	Kilómetro 57	96° 16' 23,6571" = 3,9040472
"	Planicie	178° 14' 34,3555" = 3,8577365
"	Vanguardia	247° 38' 23,0482" = 4, 0409326
"	Loma Amarilla	300° 52' 04,3244" = 4,1112658

PLANICIE

	Lat. 40° 53' 39,9720"	
	Long. 65°40' 27,3662"	
Planicie—	Kilómetro 57	50° 45' 52,9777" = 4,0001640
"	Vanguardia	286° 13' 51,8068" = 4,0339959
"	La Travesía	358° 14' 28,1795" = 3,8577365

VANGUARDIA

	Lat. 40° 52' 01,7454"	
	Long. 65° 47'50,7450"	
Vanguardia--	La Travesía	67° 43' 06,8699" = 4,0409326
"	Planicie	106° 18' 41,9926" = 4,0339959
"	Kilómetro 86	293° 19' 43,2002" = 4,0133356
"	Loma Amarilla	355° 10' 20,9737" = 4,0353825

LOMA AMARILLA

	Lat. 40° 46' 11,2913"	
	Long. 65° 48' 29,6744"	
Loma Amarilla~Travesía		120° 57' 13,3041" = 4,1112658
"	Vanguardia	175° 10' 46,4204" = 4,0353825
"	Kilómetro 66	231° 49' 54,4539" = 4,0367709
"	Bajo Plata	282° 45' 28,6623" = 3,8307067

KILÓMETRO 86

	Lat. 40° 49' 49,1684"	
	Long. 65° 54' 34,8542"	
Kilómetro 86 --	Bajo Plata	13° 25' 22,7018" = 3,9268433
"	Loma Amarilla	51° 53' 53,0702" = 4,0367709
"	Vanguardia	113° 24' 07,5136" = 4,0133356
"	cerro Sombrero	313° 05' 07,0167" = 3,9480421

BAJO PLATA

	Lat. 40° 45' 22,7159"	
	Long. 65° 53' 11,2342"	
Bajo Plata—	Loma Amarilla	102° 48' 32,5018" = 3,8307067
"	Kilómetro 86	193° 24' 28,0702" = 3,9268433

" cerro Sombrero 255° 38' 33,8353" = 3,9401634
 " Señal Eschmann 299° 31' 54,9043" = 4,1888066

CERRO SOMBRERO

Lat. 40° 46' 32,6008"

Long. 65° 59' 11,1745"

Cerro Sombrero-- Bajo Plata 75° 42' 28,8660" = 3,9401634
 " Kilómetro 86 133° 08' 07,5811" = 3,9480421
 " Guanaco 274° 04' 59,5570" = 4,0981535
 " Señal Eschmann 332° 58' 50,4870" = 4,0405103

SENAL ESCHMANN

Lat. 40°41'15,5076"

Long. 66° 02' 43,5568"

Señal Eschmann-- Bajo Plata 119° 38' 08,2811" = 4,1888086
 " cerro Sombrero 153° 01' 09,0702" = 4,0405103
 " Base Este 181° 39' 29,8212" = 3,9356558
 " Guanaco 220° 15' 53,1502" = 4,0659397
 " Base Oeste 246° 41' 54,3172" = 3,8442692
 " laguna Seca 304° 29' 52,8202" = 4,1559924

GUANACO

Lat. 40° 46'03,3214"

Long. 66° 08' 04,3178"

Guanaco -- Base Oeste 10° 18' 21,5622" = 3,7936015
 " Señal Eschmann 40° 19' 22,4352" = 4,0659397
 " Base Este 87° 59' 28,4492" = 3,8620173
 " cerro Sombrero 94° 10' 47,7240" = 4,0981535
 " Chanquin 284° 58' 41,2192" = 4,0525678
 " laguna Seca 345° 55' 14,8652" = 4,4236333

BASE ESTE VALCHETA

Lat. 40° 45'54,9352"

Long. 66° 02'54,1977"

Base Este-- Señal Eschmann 1° 39' 36,7625" = 3,9356558
 " Guanaco 267° 56' 05,9483" = 3,8620173
 " Base Oeste 313° 31' 1,6365" = 3,9296391

BASE OESTE VALCHETA

Lat. 40° 42' 45,0139"

Long. 66° 07' 16,9296"

Base Oeste--Señal Eschmann 66° 44' 52,5826" = 3,8442692

"	Base Este	133° 33' 53,0991" = 3,9296391
"	Guanaco	190° 17' 50,6361" = 3,7936015

Observación adicional: Estos últimos resultados, comparados con las observaciones astronómicas hechas en Valcheta, presentan los siguientes errores:

Base Oeste: Latitud de acuerdo a las observaciones astronómicas:

"	"	"	"	"	"	la triangulación	40° 42' 45,0000"
"	"	"	"	"	"	"	40° 42' 45,0139"
Error	0° 00' 00,0139"

Base Oeste – Base Este:	Azimut de acuerdo a la observación astronómica:	133° 34' 41,0000"
"	"	"
"	Azimut de acuerdo a la observación astronómica:	133° 33' 53 ,0991"
Error	0° 00' 47,9009"

LAGUNA SECA

Lat.	40° 36' 52,2374"
Long.	66° 11' 05,6643"
Laguna Seca--	Señal Eschmann 124° 35' 19,9186" = 4,1559924
"	Guanaco 165° 57' 13,0993" = 4,2436333
"	Chanquin 205° 16' 52,3453" = 4,1922259
"	Bajo Verde 268° 16' 47,8533" = 3,9637004

CHANQUIN

Lat.	40° 44' 28,4946"
Long.	66° 15' 49,0242"
Chanquin—	laguna Seca 25° 19' 57,0409" = 4, 1922259
"	Guanaco 105° 03' 44,5882" = 4,0525678
"	Loma Partida 288° 05' 33,3319" = 4,2358724
"	Bajo Verde 349° 35' 58,7329" = 4,1471648

BAJO VERDE

Lat.	40° 37' 01,0042"
Long.	66° 17' 36,7992"
Bajo Verde –	laguna Seca 88° 21' 02,4754" = 3,9637064
"	Chanquin 169° 37' 08,9835" = 4,1471648
"	Loma Partida 243° 46' 05,1855" = 4,2466360
"	Mula Despacia 317° 28' 57,0025" = 3,9147711

LOMA PARTIDA

Lat. 40° 41' 13,3095"

Long. 66° 28' 50,8692"

Loma Partida--	Mula Despacia	36° 40' 40,1991" = 4,2367965
"	Bajo Verde	63° 53' 24,3171" = 4,2466360
"	Chanquin	108° 14' 03,3179" = 4,2858724
"	Nahuel Niyeu	299° 24' 44,6781" = 4,1832462

MULA DESPACIA

Lat. 40° 33' 44,5618"

Long. 66° 21' 32,8800"

Mula Despacia—	Bajo Verde	137° 31' 30,6058" = 3,9147711
"	Loma Partida	216° 35' 55,0246" = 4,2367965
"	Nahuel Niyeu	254° 51' 44,3456" = 4,3878575
"	A° Seco Norte	289° 46' 03,5696" = 4,5548851
"	Dos Puntas	321° 55' 11,3466" = 4,4203131

NAHUEL NIYEU

Lat. 40° 37' 10,1460"

Long. 66° 38' 16,0015"

Nahuel Niyeu--	Dos Puntas	15° 20' 45,7294" = 4,4483250
"	Mula Despacia	75° 02' 37,0304" = 4,3878575
"	Loma Partida	119° 30' 52,8505" = 4,1832462
"	Las Vertientes	250° 33' 28,4154" = 4,4072964
"	Aguada	309° 40' 57,6684" = 4,4748990
"	A° Seco Norte	331° 21' 23,4064" = 4,3249749

DOS PUNTAS

Lat. 40° 22' 32,2763"

Long. 66° 33' 01,0436"

Dos Puntas—	Mula Despacia	142° 02' 37,9898" = 4,4203131
"	Nahuel Niyeu	195° 17' 21,1910" = 4,4483250

A° SECO NORTE

Lat. 40° 27' 08,6222"

Long. 66° 45' 25,9218"

A° Seco Norte -	Mula Despacia	110° 01' 39,3962" = 4,5548851
"	Nahuel Niyeu	151° 26' 02,8224" = 4,3249749
"	Las Vertientes	207° 22' 14,6624" = 4,4834225

LAS VERTIENTES

Lat. 40° 41' 44,5272"

Long. 66° 55' 21,9502"

Las Vertientes--	Aguada	2° 30' 29,4064" = 4,4406488
"	A° Seco Norte	27° 28' 42,3371" = 4,4834225
"	Nahuel Niyeu	70° 44' 36,8594" = 4,4072964
"	Barranca	289° 15' 03,3944" = 4,3601597
"	Cabeza De Vaca	333° 49' 54,5364" = 4,5110817

AGUADA

Lat. 40° 26' 51,1353"

Long. 66° 54' 30,7268"

Aguada --	Nahuel Niyeu	129° 51' 31,1350" = 4,4748990
"	Las Vertientes	182° 29' 56,0911" = 4,4406488
"	Barranca	228° 47' 07,9031" = 4,4823265

BARRANCA

Lat. 40° 37' 38,5516"

Long. 67° 10' 42,5140"

Barranca --	Cabeza De Vaca	18° 56' 33,2830" = 4,3573804
"	Aguada	48° 57' 39,5114" = 4,4823265
"	Las Vertientes	109° 25' 03,2240" = 4,3601597
"	Tacahuala	271° 40' 25,6350" = 4,3436014
"	El Moro	311° 18' 59,8170" = 4,5015687

CABEZA DE VACA

Lat. 40° 26' 00,1820"

Long. 67° 05' 28,9066"

Cabeza De Vaca--	Las Vertientes	153° 56' 29,2429" = 4,5110817
"	Barranca	198° 53' 09,4848" = 4,3573804
"	El Moro	268° 52' 18,9498" = 4,4946312

EL MORO

Lat. 40° 26' 18,0090"

Long. 67° 27' 33,8924"

EL MORO -	Cabeza De Vaca	89° 06' 38,3312" = 4,4946312
"	Barranca	131° 29' 57,0953" = 4,5015687
"	Tacahuala	175° 52' 09,6773" = 4,3087637
"	C° Puntigudo	213° 17' 51,1963" = 4,5453377
"	Sierra Colorada	233° 28' 51,2813" = 4,4436963
"	Sierra Blanca	271° 03' 52,9863" = 4,5850516
"	El Paisano	313° 27' 53,3543" = 4,2239902

SIERRA COLORADA

Lat. 40° 35' 12,8332"

Long. 67° 43' 23,1618"

Sierra Colorada--	El Moro	53° 39' 07,9412" = 4,4436963
"	Tacahuala	99° 11' 26,4460" = 4,3818023
"	C° Puntiegudo	166° 45' 57,1252" = 4,1195277
"	Ganzu Lauquen Sur	206° 07' 49,0852" = 4,3565653
"	Ganzu Lauquen Norte	248° 33' 46,4892" = 4,3695299
"	Sierra Blanca	317° 04' 42,5242" = 4,3731385

TACAHUALA

Lat. 40° 37' 16,3373"

Long. 67° 26' 31,5009"

Tacahuala --	EL Moro	355° 51' 29,1326" = 4,3037637
"	Barranca	91° 50' 43,5166" = 4,3436014
"	Sierra Colorada	279° 00' 28,0286" = 4,3813023

CERRO PUNTIAGUDO

Lat. 40° 42' 08,3852"

Long. 67° 41' 14,7510"

Cerro Puntiegudo --	EL Moro	33° 26' 45,0670" = 4,5453377
"	Ganzu Lauquen Sur	239° 45' 21,0219" = 4,1781988
"	Sierra Colorada	346° 44' 33,4329" = 4,1195277

GANZU LAUQUEN SUR

Lat. 40° 46' 14,1338"

Long. 67° 50' 29,9764"

Ganzu Lauquen Sur --	Sierra Colorada	26° 12' 27,2903" = 4,3565653
"	C° Puntiegudo	59° 51' 23,3512" = 4,1731988
"	cerro Chato	183° 34' 45,3543" = 4,1074870
"	Ganzu Lauquen Norte	315° 13' 19,2873" = 4,2230223

GANZU LAUQUEN NORTE

Lat. 40° 39' 49,2615"

Long. 67° 58' 51,0906"

Ganzu Lauquen Norte-Sierra Blanca		12° 38' 02,4364" = 4,4228452
"	Sierra Colorada	68° 43' 50,6724" = 4,3695299
"	Ganzu Lauquen Sur	135° 18' 46,1766" = 4,2230223
"	cerro Chato	156° 05' 37,7106" = 4,4310041
"	Los Guanacos	195° 06' 28,7176" = 4,4526383
"	cerro Azul	250° 08' 03,7906" = 4,4643774

SIERRA BLANCA

Lat. 40° 25' 51,6394"
Long. 67° 54' 45,4200"

Sierra Blanca--	El Paisano	67° 57' 21,4985" = 4,4538455
"	El Moro	91° 21' 31,1655" = 4,5850516
"	Sierra Colorada	137° 12' 05,6965" = 4,3731885
"	Ganzu Lauquen Norte	192° 35' 22,7317" = 4,4228452

EL PAISANO

Lat. 40° 20' 04,1454"
Long. 67° 36' 08,8838"

El Paisano--	El Moro	133° 33' 27,0385" = 4,2239902
"	Sierra Blanca	247° 45' 18,1042" = 4,4538455

CERRO CHATO

Lat. 40° 53' 08,5449"
Long. 67° 51' 04,1300"

Cerro Chato --	Gonzu Lauquen Sur	3° 35' 07,6838" = 4,1074870
"	Los Guanacos	261° 29' 42,2370" = 4,2677019
"	Ganzu Lauquen Norte	336° 00' 32,7450" = 4,4310041

LOS GUANACOS

Lat. 40° 54' 36,6121"
Long. 68° 04' 06,8826"

Los Guanacos--	Ganzu Lauquen Norte	15° 09' 55,0079" = 4,4526383
"	cerro Chato	81° 38' 14,7160" = 4,2677019
"	C° Trayen	226° 45' 46,6209" = 4,5040920
"	cerro Azul	311° 07' 43,3349" = 4,4245865

CERRO AZUL

Lat. 40° 45' 08,9236"
Long. 68° 18' 20,3992"

Cerro Azul --	Canzu Lauquen Norte	70° 20' 46,4199" = 4,4648774
"	Los Guanacos	131° 17' 01,3934" = 4,4245865
"	cerro Trayen	184° 51' 10,9074" = 4,5964229
"	Trayen Niyeu Norte	221° 32' 34,8954" = 4,5379387

CERRO TRAYEN

Lat. 41° 06' 24,2920"
Long. 68° 20' 43,5538"

Cerro Trayen--	cerro Azul	4° 52' 44,6926" = 4,5964299
----------------	------------	-----------------------------

"	Los Guanacos	46° 56' 40,6075" = 4,5040920
"	Maquinchao Sur	204° 44' 48,7786" = 4,5387590
"	Maquinchao Norte	250° 22' 48,1226" = 4,5516359
"	Trayen Niyeu Norte	304° 41' 07,3036" = 4,3758896

TRAYEN NIYEU NORTE

Lat. 40° 59' 05,0928"

Long. 68° 34' 39,4025"

Trayen Niyeu--	cerro Azul Norte	41° 43' 15,4832" = 4,5379387
"	cerro Trayen	124° 50' 16,1732" = 4,3758896
"	Maquinchao Norte	208° 57' 06,4542" = 4,4635607

MAQUINCHAU NORTE

Lat. 41° 12' 49,4569"

Long. 68° 44' 43,6188"

Maquinchao Norte --	Trayen Niyeu Norte	29° 03' 43,6451" = 4,4635607
"	cerro Trayen	70° 38' 35,9261" = 4,5516359
"	Maquinchao Sur	135° 48' 32,2701" = 4,4351307
"	NeLuan	218° 10' 00,7111" = 4,5114928
"	cerro Pipa	244° 48' 29,9111" = 4,6883497
"	laguna Crockett	293° 05' 33,1201" = 4,4274816

MAQUINCHAU SUR

Lat. 41° 23' 21,6683"

Long. 68° 31' 06,5046"

Maquinchao Sur --	cerro Trayen	24° 51' 39,5026" = 4,5387590
"	NeLuan	261° 06' 48,6160" = 4,5966864
"	Maquinchao Norte	315° 39' 32,9570" = 4,4351307

NELUAN

Lat. 41° 26' 36,0886"

Long. 68° 59' 07,9778"

NeLuan --	Maquinchao Norte	38° 19' 31,5129" = 4,5114928
"	Maquinchao Sur	81° 25' 20,9541" = 4,5966864
"	cerro Puma	255° 12' 17,8489" = 4,7044542
"	cerro Pipa	281° 20' 19,9119" = 4,3900849
"	laguna Crockett	352° 57' 34,8039" = 4,5600353

LAGUNA CROCKETT

Lat. 41° 07' 07,8842"

Long. 69° 02' 18,7524"

Laguna Crocket --	Maquinchao Norte	113° 17' 07,6579" = 4,4274816
"	Ne Luan	172° 59' 40,6686" = 4,5600353
"	cerro Pipa	212° 11' 36,5526" = 4,5666216
"	laguna Escondida	259° 35' 24,5974" = 4,7732733

CERRO PIPA

Lat. 41° 23' 58,3197"

Long. 69° 16' 24,2629"

Cerro Pipa --	laguna Crockett	32° 20' 54,1392" = 4,5666216
"	Maquinchao Norte	65° 09' 24,5050" = 4,6883497
"	Ne Luan	101° 31' 45,5102" = 4,3900849
"	cerro Puma	234° 40' 42,7732" = 4,4852984
"	laguna Escondida	298° 01' 53,6852" = 4,6414161

LAGUNA ESCONDIDA

Lat. 41° 12' 47,8344"

Long. 69° 44' 03,6331"

Laguna Escondida--	laguna Crockett	80° 02' 53,4255" = 4,7732733
"	cerro Pipa	118° 20' 09,0117" = 4,6414161
"	cerro Puma	160° 34' 59,6256" = 4,6089491
"	Huahuel Niyeu	222° 24' 44,1006" = 4,5498731
"	cerro Áspero	266° 58' 45,2916" = 4,5163900

CERRO PUMA

Lat. 41° 33' 29,8348"

Long. 69° 34' 20,6310"

Cerro Puma --	cerro Pipa	54° 52' 35,6996" = 4,4852984
"	NeLuan	75° 35' 37,7579" = 4,7044542
"	Huahuel Niyen	287° 51' 36,4126" = 4,5949767
"	laguna Escondida	340° 28' 34,1876" = 4,6089491

HUAHUEL NIYEU

Lat. 41° 26' 55,4681"

Long. 70° 01' 14,2827"

Huahuel Niyeu --	Mojón Pemberton	30° 07' 44,5858" = 4,1364703
"	Huanu Luan Norte	38° 22' 04,0088" = 4,4688116
"	laguna Escondida	42° 36' 04,7498" = 4,5498731
"	Huanu Luan Base	69° 21' 25,9148" = 4,2468905
"	cerro Puma	108° 09' 25,7250" = 4,5949767
"	Anecon Grande	278° 29' 25,2498" = 4,3243266
"	cerro Áspero	340° 15' 21,0588" = 4,4152501

CERRO ÁSPERO

Lat. 41° 13' 41,5407"

Long. 70° 07' 31,6394"

Cerro Áspero --	Cumallo	10° 37' 02,2003" = 4,1922161
"	laguna Escondida	87° 14' 13,1139" = 4,5163900
"	Huanu Luan Norte	93° 03' 19,3553" = 4,4328726
"	Huahuel Niyeu	160° 19' 30,3053" = 4,4152501
"	Anecon Grande	209° 33' 00,6143" = 4,3900550
"	cerro Negro	279° 38' 25,7643" = 4,2538184

HUANU LUAN NORTE

Lat. 41° 14' 26,7257"

Long. 69° 48' 09,7736"

Huanu Luan Norte --	Huahuel Niyeu	218° 13' 25,7713" = 4,4688116
"	cerro Áspero	272° 50' 33,5205" = 4,4328726

HUANU LUAN BASE

Lat. 41° 23' 33,0934"

Long. 69° 49' 23,1032"

Huanu luan--	Mojón Pemberton Base	300° 04' 35,5419" = 4,0478892
"	Mojón Nelson	339° 34' 30,9489" = 4,2496702
"	Mojón Campamento	344° 44' 18,4029" = 3,9618291
"	Huahuel Niyeu	249° 13' 35,4119" = 4,2468905

MOJÓN PEMBERTON

Lat. 41° 20' 31,4962"

Long. 69° 56' 18,6847"

Mojón Pemberton--	Mojón Nelson	17° 27' 34,1742" = 4,0639146
"	Meseta Norte	53° 50' 43,3372" = 3,5939059
"	Mojón Campamento	66° 00' 09,1322" = 3,8999532
"	Meseta Sur	89° 56' 02,5482" = 3,7551966
"	Huanu Luan Base	120° 09' 10,1932" = 4,0478892
"	Huahuel Niyeu	210° 04' 29,1208" = 4,1364703

MOJÓN CAMPAMENTO

Lat. 41° 18' 46,6718"

Long. 69° 51' 06,7452"

Mojón Campamento --	Huanu Luan Base	164° 45' 26,8785" = 3,9618291
"	Meseta Sur	205° 50' 08,7238" = 3,5542866
"	Mojón Pemberton	245° 56' 43,1388" = 3,8999532
"	Meseta Norte	257° 19' 55,9338" = 3,6219325
"	Mojón Nelson	334° 08' 59,8968" = 3,9388723

MOJÓN NELSON

Lat. 41° 14' 33,2208"

Long. 69° 53' 49,4077"

Mojón Nelson --	Mojón Campamento	154° 10' 47,2070" = 3,9388723
"	Huanu Luan Base	159° 37' 26,7591" = 4,2496702
"	Mojón Pemberton	197° 25' 55,6661" = 4,0639146

MESETA SUR

Lat. 41° 20' 31,2113"

Long. 69° 52' 13,9094"

Meseta Sur --	Mojón Campamento	25° 50' 53,0765" = 3,5542866
"	Mojón Pemberton	269° 53' 20,8612" = 3,7551966
"	Base Oeste	282° 07' 58,0935" = 3,3696351
"	Meseta Norte	312° 26' 30,4665" = 3,5339295
"	Base Este	349° 19' 44,8965" = 3,2308513
"	Estación Astronómica	19° 22' 20,5985" = 3,4176834

MESETA NORTE

Lat. 41° 19' 16,4006"

Long. 69° 54' 02,4014"

Meseta Norte --	Mojón Campamento	77° 21' 51,9066" = 3,6279325
"	Base Este	106° 04' 12,9474" = 3,3673060
"	Meseta Sur	132° 27' 42,1164" = 3,5339295
"	Base Oeste	172° 41' 41,5504" = 3,2624714
"	Mojón Pemberton	233° 49' 13,3274" = 3,5939059

BASE ESTE HUANU LUAN

Lat. 41° 19' 37,0079"

Long. 69° 52' 27,4577"

Base Este --	Meseta Sur	169° 19' 53,8445" = 3,2308513
"	Base Oeste	239° 08' 48,5479" = 3,3618165
"	Base Norte	286° 03' 10,2509" = 3,3613060

BASE OESTE HUANU LUAN

Lat. 41° 20' 15,2418"

Long. 69° 53' 52,3936"

Base Oeste --	Estación Astronómica	57° 59' 00,2396" = 3,5711252
"	Base Este	59° 09' 44,6416" = 3,3618165
"	Meseta Sur	102° 09' 03,1446" = 3,3696351
"	Meseta Norte	352° 41' 34,9413" = 3,2624714

ESTACIÓN ASTRONÓMICA HUANU LUAN

Lat. 41° 19' 11,2038"

Long. 69° 51' 36,5964"

Estación Astronómica --	Meseta Sur	199° 21' 55,9567" = 3,4176834
"	Base Oeste	237° 57' 30,5622" = 3,5711252

Observación adicional: Estos últimos resultados, comparados con las observaciones astronómicas hechas en Huanu Luan, presentan los siguientes errores:

Latitud de la estación astronómica

De acuerdo a las observaciones astronómicas...41° 19' 15,0000"

Las traídas de San Antonio.....41° 19' 11,2038"

Error.....0° 00' 03,7962"

Acimut de la Estación Astronómica-Base Oeste

De acuerdo a las observaciones astronómicas..237° 58' 20,5000"

Las traídas de San Antonio.....237° 57' 30,5622"

Error.....0° 00' 49,9378"

En lo que se refiere a las distancias, la red de Huanu Luan se conecta con la de Valcheta en el lado cerro Pipa—NeLuan con el siguiente resultado:

Distancia cerro Pipa—NeLuan traída de Huanu Luan 24.551,90

Distancia cerro Pipa—NeLuan traída de Valcheta 24.549,66

Error.....2,24 m

Este error equivale a 0,091 por cada 1.000 y se compensó en los tres triángulos, cerro Trayen-Maquinchao, Sur-Maquinchao Norte, Maquinchao Sur-NeLuan-Maquinchao Norte y, NeLuan-cerro Pipa-Maquinchao Norte.

ANECON GRANDE

Lat. 41° 25' 15,5020"

Long. 70° 16' 13,0236"

Anecon Grande --	cerro Áspero	29° 38' 44,8949" = 4,3900550
"	Huahuel Niyeu	98° 39' 20,0046" = 4,3243266
"	Naranjo	179° 56' 22,0489" = 4,1529690
"	Vitaruín	215° 30' 24,7889" = 4,1705678
"	cerro Amarillo	271° 59' 22,1499" = 4,3977962
"	Cuadrado	312° 58' 16,3319" = 4,5412482
"	cerro Negro	347° 11' 49,9449" = 4,3977955

CERRO NEGRO

Lat. 41° 12' 03,4581"

Long. 70° 20' 10,7040"

Cerro Negro--	Cumallo	59° 14' 58,0614" = 4,3793435
"	cerro Áspero	99° 46' 45,8974" = 4,2538184
"	Anecon Grande	167° 14' 26,8476" = 4,3977955
"	cerro Cuadradito	268° 07' 21,7606" = 4,2992177

CUMALLO

Lat. 41° 05' 25,5244"

Long. 70° 05' 28,7468"

Cumallo --	cerro Áspero	190° 35' 41,3180" = 4,1922161
"	cerro Negro	239° 05' 17,7548" = 4,3793435

EL CUADRADITO

Lat. 41° 12' 23,7284"

Long. 70° 34' 25,0994"

El Cuadradito--	Loma Chata	17° 38' 23,7291" = 4,5088082
"	cerro Negro	88° 16' 44,5842" = 4,2992177
"	Anecon Grande	133° 10' 17,2971" = 4,5412482
"	cerro Amarillo	179° 01' 43,9791" = 4,3586917
"	Pichileufú	252° 45' 38,2841" = 4,3391135
"	Pilcaniyeu	319° 09' 54,6241" = 4,4151071

CERRO AMARILLO

Lat. 41° 24' 43,9825"

Long. 70° 34' 08,4328"

Cerro Amarillo --	Anecon Grande	92° 11' 13,5607" = 4,3977962
"	Naranja	121° 19' 16,0607" = 4,4652932
"	Vitaruin	128° 28' 43,5217" = 4,3193250
"	Las Bayas	239° 28' 43,5618" = 4,6063636
"	Pichileufú	307° 36' 46,5718" = 4,4283490
"	Cuadradito	359° 01' 32,9768" = 4,3586917

VITARUIN

Lat. 41° 31' 44,1373"

Long. 70° 22' 24,0564"

Vitaruin--	Anecon Grande	35° 34' 30,5198" = 4,1705678
"	Cerro Amarillo	308° 21' 03,0588" = 4,3193250

NARANJO

Lat. 41° 32' 54,5088"

Long. 70° 16' 12,3750"

Naranjo-- cerro Amarillo

301° 07' 23,3197" = 4,4652932

" Anecon Grande

359° 56' 21,6194" = 4,1529690

LAS BAYAS

Lat. 41° 35' 46 ,2934"

Long. 70° 59' 11,0332"

Las Bayas-- Pichileufú

20° 27' 50,2410" = 4,5943402

" Cerro Amarillo

59° 45' 19,3306" = 4,6063636

PICHILEUFÚ

Lat. 41° 15' 52,5085"

Long. 70° 49' 20,8962"

Pichileufú -- Pilcaniyeu

8° 31' 52,4146" = 4,4220876

" El Cuadradito

72° 55' 28,7546" = 4,3391135

" cerro Amarillo

127° 46' 49,2584" = 4,4233490

" Las Bayas

200° 21' 19,7084" = 4,5943402

" Mojon Bernal

279° 29' 51,1496" = 4,3827468

" El Carmen

316° 50' 27,5196 " = 4,5302920

PILCANIYEU

Lat. 41° 01' 45,2088"

Long. 70° 46' 33,0642"

Pilcaniyeu -- Loma Chata

67° 40' 03,2366" = 4,4621699

" Cuadradito

139° 17' 53,3416" = 4,4151071

" Pichileufú

188° 30' 01,9826" = 4,4220876

" Carmen

267° 00' 26,2276" = 4,4337754

LOMA CHATA

Lat. 40° 55' 46,5928"

Long. 70° 27' 27 ,1247"

Loma Chata-- Cuadradito

197° 33' 49,1383" = 4,5088082

" Pilcaniyeu

247° 27' 31,7432" = 4,4621699

CERRO CARMEN DE VILLEGAS

Lat. 41° 02' 29,5355"

Long. 71° 05' 53,8975"

Cerro Carmen -- Pilcaniyeu

87° 13' 08,3430" = 4,4337754

" Pichileufú

137° 01' 20,9871" = 4,5302920

" Mojon Bernal

181° 52' 57,5071" = 4,3172204

" Loma Este 226° 48' 05,8791" = 4,1434012

MOJON BERNAL

Lat. 41° 13' 42,1254"

Long. 71° 06' 23,1799"

Mojón Bernal-- cerro Carmen 1° 53' 16,7700" = 4,3172204

" Pichileufú 99° 41' 05,1407" = 4,3827468

" Loma Oeste 319° 52' 57,7980" = 4,1667160

LOMA ESTE

Lat. 41° 07' 38,0248"

Long. 71° 13' 08,6796"

Loma Este -- cerro Carmen 46° 52' 51,6048" = 4,1434012

" Mojón Bernal 139° 57' 24,7783" = 4,1667160

Observación: esta triangulación se anexó a la red del Nahuel Huapi en el lado Loma Este-cerro Carmen de Villegas.

Estos son los resultados:

Latitud Loma Este traída de San Antonio 41° 07' 38,9248"

Latitud Loma Este, red lago Nahuel Huapi 41° 07' 04,4700"

Error0° 00' 33,5548"

Latitud Loma Este—Carmen, red lago Nahuel Huapi 46° 52' 55,2390"

Latitud Loma Este—Carmen, de San Antonio.....46° 52' 51,6048"

Error.....0° 00' 03,6342"

Distancia Loma Este—Carmen, red lago Nahuel Huapi 13.912,37

Distancia Loma Este—Carmen de San Antonio 13.910,99

Error.....1,38 m

lo que da 0,10 por cada 1.000

Este último error se compensó en los tres triángulos Pichileufú-Carmen-Pilcaniyeu, Pichileufú-Bernal-Carmen y Bernal-Loma Este-Carmen. Septiembre de 1912

IV - Informe sobre la nivelación realizada desde San Antonio Oeste hasta el lago Nahuel Huapi, llevada a cabo por el Ingeniero Walter Graenacher.

Los niveles se comenzaron desde el centro de la base de la estación de triangulación, Vértice 12 del relevamiento del puerto de San Antonio, cuya elevación sobre el nivel medio del mar es de x (*no consignado en el original*) metros. Dos líneas separadas se midieron simultáneamente con dos instrumentos diferentes y se comprobaron los resultados en cada estaca por kilómetro del relevamiento de la línea ferroviaria. Este método se continuó hasta el km237, trabajo que realizaron Walter Graenacher y Otto

Luegenbuhl, entre el km40 y el km237. Entre el km237 y el lago Nahuel Huapi, solo Graenacher continuó la línea cuyo informe sobre este tramo se podrá leer más adelante.

Hasta el km237 los instrumentos utilizados, de origen europeo, fueron prestados a la Comisión de Estudios Hidrológicos por la Dirección de Ferrocarriles.

a - El utilizado en la última parte del trabajo era un nivel de tipo Y. Gurley 18” Engineer’s Wye (Y) level.

b - Los bastones eran del tipo conocido como “New York target rod” fabricados por W. y L. E. Gurley de Troy, Nueva York.

A lo largo del levantamiento en toda la línea, la distancia de las tomas se limitó a 100m. La mayor parte del trabajo se realizó bajo condiciones climáticas desfavorables debido a que hubo fuertes vientos constantes.

IV.1 - Informe de Walter Graenacher sobre la línea de nivel desde el km237 del ferrocarril San Antonio-lago Nahuel Huapi, la que finaliza en dicho lago:

“Esta línea de nivel se comenzó el 12 de octubre de 1911 y se terminó el 21 de abril de 1912. Durante este período hubo 126 días laborables y se construyeron 5.713 estaciones, es decir, a un promedio de 45 estaciones por día laborable. Desde el km237 hasta el final de la línea, que en ese momento estaba en el km393, la misma se trazó a lo largo de la vía opuesta marcada y sirvió como cambio de dirección para cada estación.

Al salir de las vías una estaca de 13cm bien asentada en la tierra sirvió para el mismo fin. La distancia de las tomas dependieron por lo general de la topografía pero nunca excedieron los 100m. Del km237 al km362,5 las estacas en cada kilómetro, instaladas durante el relevamiento de las vías, se utilizaron como puntos de referencia temporarios. Se hicieron lecturas en cada una que estuviese ubicada cada 500m. Al dejar la línea del relevamiento correspondiente a las vías en el km362,5 las estacas de 2x3 pulgadas y 2x2 pulgadas sirvieron como puntos de referencia y se colocaron cada kilómetro. Cerca de cada estaca se colocó una banderita para facilitar su ubicación. Una legua al oeste de Estancia Maquinchao la línea retoma el lugar de paso de las vías y sigue así hasta el km486, cerca de Estancia Huanu Luan. En toda esta sección, en cada kilómetro de distancia a lo largo de la línea y aproximadamente 40 pasos al norte, se colocaron estacas y se enumeraron con el mismo número de kilómetro que el ferrocarril. La primera se colocó en el km386 y la última en el km467. Aquí la línea abandona la ruta del ferrocarril y asciende el arroyo Guaguel Niyeu hacia su desembocadura, va hacia el sur del cerro Anecon Grande, en una meseta de 1500m sobre el nivel del mar, y desciende a un pequeño tributario del arroyo Las Bayas hacia el valle del mismo nombre. Luego sigue el valle del arroyo Las Bayas hasta el punto donde se cruza con la línea del telégrafo nacional.

Aquí la línea se dirige al norte y sigue la ruta hacia Ñorquinco, cruza el arroyo Pichileufú y dos leguas más al norte desciende a las grandes pampas que se extienden hacia el oeste en dirección al lago Nahuel Huapi. Si se sigue por la ruta que pasa por el almacén de Angel Lavagnino, la línea se extiende hacia el río Limay en el lugar donde el lago Nahuel Huapi descarga sus aguas. Cerca de este punto, se colocó una estaca de hierro como la que se muestra en la figura 6-2, sobre un pequeño montículo, fijada en cemento y con 7cm de proyección sobre el nivel del suelo.

El nivel de las aguas del lago Nahuel Huapi era de 764,058m el 28 de abril de 1912. La estaca de hierro tiene una elevación de 792,857m. Como referencia se consigna que el punto más alto que se alcanzó fue de 1542,906m.

Toda la línea desde el km237 hasta el lago se mensuró dos veces y, debido al viento, en muchas partes hasta tres veces. El método utilizado para verificar consistió en adelantarse una cierta distancia y volver por la misma ruta al punto inicial. Esto se hizo en todos los 29 circuitos con un promedio de 15km de longitud. Los 200km dan un promedio de 7km por día de los 126 días laborables. La distancia promedio de toma fue de 72m, lo que equivale a 6,7 estaciones por km.

La tabla siguiente muestra la diferencia entre los dos grupos de niveles en los 29 circuitos. Para realizar el cálculo exacto del trabajo se aceptaron distancias aproximadas. La diferencia promedio de la distancia de un kilómetro es:

D= en la fórmula a la que se refieren las siguientes variables,

d= diferencia entre las nivelaciones realizadas según el método de adelantarse y volver al punto inicial

u – suma de circuitos

s – distancia en km

El error promedio de ambos grupos de niveles para un km entonces es:

$$\begin{aligned}
 m &= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{u} \left(\frac{d^2}{s} \right)} \\
 &= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{10579,47}{29}} \\
 &= \frac{1}{2} \sqrt{364,80} \\
 &= 9,55 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

O sea, la exactitud de la línea completa de nivel es aproximadamente 9,55mm por kilómetro de distancia.

IV.2 - Tabla de distancias

Distancia	Distancia en km.	Distancias	Distancia en km.
Km. 237-282	45	83-89	8
282-310	28	89-93	7
310-323,5	13,5	93-94	2
323,5-338,5	15	94-100	8
338,5-360	21,5	100-106	8
360-403	46	106-116	15
403-430	27	116-135	26
430-460	30	135-148	17
460-43	28	148-149	2
43-57	20	149-150	2
57-58	2	150-154	5
58-60	3	154-160	8
60-62	3	160-171	17
62-66	5	171-final	0,3
		de la línea	
66-75	13		-----
75-83	5	Total de	433
		km.	

IV.3 - Tabla de diferencias

grupo I de diferencias	Grupo II de diferencias	d		Grupo I de diferencias	Grupo II de diferencias	d	
		+	-			+	-
171,996	171,972	24		104,410	104,355	55	
63,539	63,464	75		33,215	33,180	35	
62,611	62,539	72		62,247	62,299		52
25,609	25,563	46		17,408	17,381	27	
0,453	0,528		75	42,400	42,374	26	
29,481	29,511		30	116,251	116,217	34	
26,735	26,744		9	41,073	41,062	11	
58,458	58,481		23	77,342	77,408		66
191,976	192,003		27	4,816	4,771	45	
297,167	297,229		62	225,280	225,378		98
60,104	60,081	23		36,631	36,584	47	
80,777	80,733	44		51,492	51,509		17
29,669	29,683		14	18,824	18,831	—	<u>7</u>
12,837	12,904		67			625	547
8,454	8,454					625	547
220,958	220,943	15				--	
101,379	101,333	46				78	

Es decir, que la diferencia total entre los dos grupos de niveles es de 78 mm.

IV.4 - Tabla⁷⁸ de valores de d , s , \sqrt{s} , $\frac{d}{\sqrt{s}}$ y $\frac{d^2}{s}$

D	s	\sqrt{s}	$\frac{d}{\sqrt{s}}$	$\frac{d^2}{s}$
24	45	6,7	3,6	12,80
75	28	5,3	14,2	200,89
72	13,5	3,7	19,5	384,00
46	15	3,9	11,8	141,07
75	21,5	4,6	16,3	261,63
30	46	6,8	4,4	19,57
9	27	5,2	1,7	3,00
23	30	5,5	4,2	17,63
27	28	5,3	5,1	26,04
62	20	4,5	13,8	192,20
23	2	1,4	16,4	264,50
44	3	1,7	25,9	645,33
14	3	1,7	8,2	65,33
67	5	2,2	30,5	897,80
15	5	2,2	6,8	45,00
46	8	2,8	16,4	264,50
55	7	2,6	21,2	432,14
35	2	1,4	25,0	612,50
52	8	2,8	18,6	338,00
27	8	2,8	9,6	91,13
26	15	3,9	6,7	45,07
34	26	5,1	6,7	44,46
11	17	4,1	2,7	7,12
66	2	1,4	47,1	2178,00
45	2	1,4	32,1	1012,50
98	5	2,2	44,5	1920,80
47	8	2,8	16,8	276,13
17	17	4,1	4,1	17,00
7	0,3	0,5	14	163,33
				10579,47

⁷⁸ **Nota de los editores:** la última columna fue corregida con los datos correctos que resultan del cálculo. En el original existe una ligera diferencia en todos y cada uno de los valores consignados, cuya diferencia acumulada en exceso es de 261,05. Dicha observación es equivalente para la versión de esta tabla que se presenta más adelante.

V - Recorridos, observaciones e informes varios

A continuación, en relación a cada subtítulo, se incorporan detalles correspondientes a cada uno de ellos oportunamente consignados por el autor.

V.1 - Bariloche a Las Bayas, con Pemberton y Washburne. 8, 9 y 10 de diciembre de 1912

RUTAS: Por el camino a lo largo de las estribaciones, cruzando el Ñirihuau a su salida de las sierras, y uniéndose al camino principal cerca del antiguo campamento de Graenacher. Desde allí por el camino a Ñorquinco hasta Las Bayas, siguiendo el arroyo corriente arriba y su tributario del norte, hasta una alta sierra que mira al Pichileufú y, desde allí regreso al campamento ubicado sobre ese arroyo, a la altura del cruce del camino.

PROPÓSITO: Examinar la distribución de las tobas patagónicas y su relación con las tobas tabulares/chatas de la sección de Las Bayas, observar la distribución del depósito glacial más antiguo y tomar nota de la clasificación de los suelos en Campo Bernal.

Tobas patagónicas: Las tobas patagónicas que forman el alto cordón anticlinal ubicado al sureste de Bariloche, según el mapa realizado por Jones, se extienden hacia el sudeste hasta cercanías de Pico Quemado, en la latitud $41^{\circ} 36'$, las que ocupan una amplia zona entre las montañas andesíticas de la sierra más alta y las rocas más antiguas de la sección inferior del Pichileufú, hacia Pilcaniyeu. En Las Bayas Pemberton reconoció un punto de contacto entre las tobas patagónicas y las tobas tabulares/chatas, que venía observando desde el este, a las que consideró estructuras falladas, en su opinión, características del frente de la cordillera. Tanto Jones como Washburne, que no habían observado estos rasgos comunes, concluyeron que las tobas patagónicas plegadas y las tobas tabulares/chatas correspondían a una misma y única formación. Washburne, luego de haber examinado la sección del Ñirihuau, observó que los plegamientos en las tobas patagónicas pasaban hacia fallas de empuje dentro de la formación.

La estructura de las tobas patagónicas se vuelve menos completa cuando pasa a lo largo del eje sudeste y, en Pichileufú, hay un sinclinal ancho, marcado fuertemente en la topografía por un lecho de tobas duras en forma de barrancos el que está orientado hacia el sudeste desde el Pichileufú. El eje del sinclinal cruza Las Bayas y luego se eleva para emerger más allá de la solitaria sierra Loma Stapoa. Esta última se ubica en el eje del sinclinal y está compuesta por los lechos más altos de la formación, los cuales están cortados por Las Bayas. Son estratos arcillosos de color oscuro y difieren en color y efecto topográfico de las tobas blancas subyacentes.

En la crítica sección de Las Bayas, donde pasa de las tobas patagónicas plegadas a la sección cortada a lo largo de las tobas chatas/planas del valle

inferior, las patagónicas se hundieron e inclinan de los 30 a los 50 grados hacia el noroeste y exhiben una estructura irregular, con una oscilación del rumbo hacia el sur y con una leve falla. En el afloramiento más bajo en el lecho del arroyo, la estratificación todavía mantiene esta orientación. Pero arriba de ellas, como lo describe Washburne, y dentro de los 5 pies, las tobos chatas y planas se extienden de tal manera que dan continuidad a la masa de las altas sierras del este. Después de escalar la pendiente y antes de alcanzar este afloramiento, no logré verlo con claridad. No obstante, desde arriba observé claramente las relaciones generales de los grupos de estratificaciones plegadas y las tobos chatas.

De estas relaciones generales y, a partir del detalle observado por Washburne y Pemberton, concluimos que las dos son distintas y están separadas por una discordancia, la cual en esta área sigue una superficie topográfica decididamente serrana. Las tobos patagónicas fueron plegadas y profundamente erosionadas. Se formó un valle en sentido transversal al rumbo, que corresponde al valle que ocupa ahora Las Bayas, y presentaba pendientes escarpadas de una altura mínima de 100 metros, las cuales se reconocen ahora como aquellas en las que fueron depositadas posteriormente las tobos chatas (planas). En caso de que las patagónicas sean consideradas del Eoceno temprano, el intervalo de plegamiento y erosión pudo haber ocurrido durante el Eoceno tardío y posiblemente el Oligoceno, de tal modo que las tobos tardías serían del período Mioceno, tal como Pemberton pensó. Hay un interesante paralelismo entre la secuencia de eventos y lo que ocurrió en la región de los Cárpatos, donde la estratificación del Eoceno también está plegada y erosionada y contiene en estos valles depósitos horizontales de pendiente al norte del Mioceno marino.

V.2 - Notas sobre la región alrededor de San Martín de los Andes y lago Filohuahu. 27 de diciembre de 1912

a) La cordillera de los Andes a esa latitud

En lo que respecta al sector que se ubica al este del límite con Chile, la cordillera tiene, en la latitud 40°, un amplio altiplano con profundos valles y cuencas de lagos. Al oeste se encuentra la sierra Ipela con varios picos superiores o inferiores a los 2000 metros de altitud, donde el cerro más alto alcanza los 2260m. Al este, donde los Andes limitan con las características físicas de las altas mesetas de las Pampas, continúa con picos aún más altos, como el cerro Chapelco (2433m) y el cerro Azul (2460m). La zona de montaña intermedia es de 50 kilómetros de ancho y todos los picos más altos se elevan a 1900 metros o aun más. La mayoría de estas montañas más elevadas de la región son cumbres aisladas, muchas con bordes escarpados, y se trata frecuentemente de pináculos o crestas rocosas. Dominan la línea del

cielo del paisaje y cierran el panorama sobre los valles con sus pendientes nevadas.

Encajados entre las montañas se hallan de este a oeste los lagos Huechulafquen, Lolog y Lácar. El lago Huechulafquen, el más largo de los lagos del norte patagónico, tiene 26 kilómetros de largo y, si se incluye el brazo llamado lago Paimún, alcanza los 40 kilómetros con un ancho de 2,5 a 3,0 kilómetros. Se dice que es el rival del lago Nahuel Huapi por su belleza. El lago Lolog, el más pequeño de los tres, tiene 24 kilómetros de largo pero tiene de 1 a 1,5km de ancho. Se encuentra entre las montañas, aunque más retirado. El lago Lácar, el más interesante de todos, ubicado más al sur, es angosto como el Lolog, pero tiene 4 kilómetros más de extensión. Tiene 28 en total desde la frontera con Chile hasta la playa de la pequeña bahía al extremo este, donde se ubica el pueblo de San Martín de los Andes.

Muchos lagos y arroyos tributarios desembocan en estas cuencas principales, alimentadas por abundantes vertientes que provienen de pantanos y del derretimiento de las nieves de las montañas más altas, derretimiento que se produce especialmente de noviembre a enero. Por tanto, los lagos desaguan formando ríos de caudales considerables. En el lago Huechulafquen se origina el río Chimehuin y el Quilquihue constituye el desagüe del lago Lolog. Estos dos cursos de agua se unen al Collon Cura y desembocan en el Atlántico a través de los ríos Limay y Negro. Por el contrario, el flujo de agua del lago Lácar corre hacia el oeste y desagua en el Océano Pacífico, después de atravesar las cadenas principales de la cordillera. Cabe aclarar que, al sur del lago Lácar, un manantial de montaña que ha producido un cono de grava en la división continental, se divide sobre ese cono y dirige las aguas continentales en dos direcciones: a la derecha (oeste) hacia el Océano Pacífico y, también a la izquierda, hacia el Océano Atlántico. El primer curso pasa a través del lago Lácar; el segundo se une al lago Meliquina, el río Caleufú y el río Collon Cura. La divisoria continental de aguas, por lo tanto, rodea al lago Lácar generando una curva profunda, con reentrante hacia el este, donde sale de los Andes propiamente dichos y cruza una planicie llana con una elevación de solo 922 metros.

b) San Martín de los Andes

San Martín de los Andes es el centro natural de población de la región sur del lago Huechulafquen, la que se extiende a los lagos Villarino, Falkner, Filohuahu y Meliquina. El pueblo se encuentra en el extremo este del lago Lácar, en un anfiteatro de las montañas y ocupa una planicie con una suave pendiente ascendente desde la playa. El sitio está bien protegido de los vientos del oeste, que soplan desde el lago, por las montañas y acantilados que circundan la bahía. Desde el pueblo la vista hacia el lago también se interrumpe. Por tanto, la posición es la de un cómodo puerto para la pequeña

población que se asienta actualmente allí y será suficiente para el tránsito así como también para los hoteles del centro turístico que se activa en verano, desarrollado al final del lago. Al este del anfiteatro el terreno se eleva abruptamente en colinas rocosas, a través de las cuales el arroyo Calbuco ha tallado un profundo desfiladero. Es un lugar sumamente pintoresco con una excelente cascada y, como centro de atracción para turistas, debería preservarse de intereses privados y convertirse en un parque. También es de gran importancia para el pueblo como sitio para instalar una represa, la que podrá brindar energía hidráulica de primer nivel.

Antes de ingresar al desfiladero al este de San Martín, el arroyo Calbuco escurre por una hermosa planicie, la Vega Maipú, que se extiende por 9 kilómetros al nivel de 800 metros de norte a sur, por entre las colinas que la rodean. El nivel del lago Lácar es de 714 metros, por lo que el arroyo desciende 86 metros en 2,5 kilómetros (284 pies). El arroyo no tiene un gran volumen, incluso ahora, y probablemente disminuya mucho más después, en la estación seca del verano, ya que depende de las aguas almacenadas en las gravas de las morenas. Pero si, como sugiere Jones, las aguas del Lolog se vertieran a la Vega, o se llevaran siguiendo la ladera de la montaña, la disponibilidad de agua sería mucho mayor (ver Lolog en los registros de Davis). Esta energía potencial sería suficiente, aparentemente, para desarrollar otra ciudad industrial y la planicie de Vega Maipú resultaría un sitio ideal para ese propósito, próximo a la fuente de energía y a la vía de comunicación entre Argentina y Chile.

Como la división continental se encuentra al este de San Martín, en la planicie no hay una cadena montañosa para cruzar desde las Pampas al Pacífico. Esto motivó la organización de la empresa "Trasandino" de San Martín, que operaba con vapores en los tres lagos, Lácar, Pirihueico y Riñihue, a la vez que mantenía los caminos de herradura entre ellos. San Martín de los Andes tiene, por tanto, conexión directa con Chile, mientras que con Argentina es más difícil. En esta latitud las relaciones futuras entre ambos países seguramente seguirán esta ruta, que se convertirá en una importante autopista. Sobre esta autopista se encuentra el sitio para una futura ciudad industrial que quizás compita con Nahuel Huapi.

V.3 - En el campo: notas sobre el río Caleufú y sus lagos tributarios. 29 de diciembre de 1912

El sistema del río próximo al sur de la cuenca del lago Lácar es el del río Caleufú. Comprende dos cadenas de tres lagos cada una. La que se encuentra más al norte conecta los lagos Hermoso, Machonico y Meliquina. La que está más al sur consiste en los lagos Villarino, Falkner y Filohuahum. A una corta distancia entre los lagos Meliquina y Filohuahum las dos ramas principales de desagües (de los dos grupos de lagos) se juntan y forman el

río Caleufú. Los dos grupos de lagos y las corrientes que los conectan desembocan en cañadones de gran profundidad con altitudes que varían entre 830 metros a 900 metros por encima del mar, entre montañas que se elevan 2000 metros o más. Las costas de los lagos y laderas de los valles son con frecuencia precipicios, con picos pronunciados y rocosos y la región es un paisaje impactante. El Caleufú fluye a través de un cañadón al oeste de la cordillera y pasando por el sur del cerro Repollo (2260m) atraviesa la meseta de grava de gran altura hacia el Collon Cura.

Mi itinerario en este distrito ha sido desde San Martín de los Andes, pasando por el paso Pilpil hacia el lago Machonico y el lago Meliquina; luego aguas abajo del Caleufú hasta el lago Filohuahum. Desde este último, bajando hacia el río nuevamente hasta el punto sur del cerro Repollo y, volviendo al curso del río Traful, para subir hacia el oeste por este último lago. Antes ya había recorrido previamente el sendero del Traful subiendo el Caleufú hasta el lago Meliquina y San Martín de los Andes, dejando al lago Machonico al oeste del recorrido. Por otra parte, el año pasado estuve en el lago Villarino.

Toda la cuenca de drenaje se encuentra dentro de la cordillera, lo que la hace distinta de aquellas del lago Lácar y el lago Nahuel Huapi, que se extienden hacia las llanuras ubicadas al este. La divisoria entre el norte y el oeste, que varía entre 1.800 y 1900 metros, es baja, cuando esperábamos que fuera más alta que aquella entre el este y el sur, que incluye el cerro Chapelco (2433), la meseta alta (2100), el cerro Repollo (2260) y el cerro Falkner (2353), ubicado al sur. Esta relación que se da en el este con las cumbres más altas y el oeste con las más bajas, ocurre en todo San Martín de los Andes y podría tener alguna implicancia para la explicación de la razón del desagüe al Océano Pacífico del lago Lácar.

El lago Hermoso yace entre la zona boscosa de la cordillera y se parece al extremo oeste del lago Lácar o al cuerpo del lago Villarino. Es de difícil acceso y todavía se conserva como zona virgen, ya que no se han observado talas ni quemas, excepto al extremo este del lago. El lago y sus pendientes tributarias se encuentran por lo tanto dentro de la reserva boscosa que formará un importante elemento de control del río Caleufú. Cerca de su extremo hacia el este, de acuerdo a lo expuesto por Jones, el bosque es ralo y una parte ha sido quemada. La cuenca es un elemento importante en el sistema de control del caudal de agua principal y podría embalsarse en la desembocadura mediante dos diques que conecten el cerro rocoso en el centro del valle con las pendientes de la montaña en cualquiera de las laderas. Jones estima que estos diques tendrían una longitud de 200 a 300 metros. Será necesario examinar el sitio en conexión con la inspección de la ruta de las vías del ferrocarril.

El lago Machonico es un lago pequeño entre cerros áridos y rocas. No es de interés.

El lago Meliquina está rodeado de verdes pendientes, relativamente pronunciadas que terminan en acantilados de lava y tufas volcánicas. Por lo general, las rocas están marcadas por una estructura vertical y se erigen como estructuras de contención o pináculos, pero la lava superior de los acantilados consiste en depósitos de flujos horizontales. Las tufas presentan unas formas fantásticas debido a la erosión provocada por el viento, y en la cumbre al sureste del lago, en el extremo del arroyo de La Gruta, se encuentra un puente natural, que está prácticamente partido en dos y se asemeja a la forma de un cóndor alimentando a sus crías. El valle, al extremo del lago Meliquina se extiende en una planicie amplia de tierra fértil, la que puede ser irrigada con facilidad. Al final del lago, las planicies y terrazas que han formado los deshielos de los glaciares tienen un aspecto similar, aunque la tierra probablemente no sea tan fértil ni su irrigación tan sencilla. En la bifurcación al sur del Meliquina, en el Valle Hermoso, hay un área extensa de tierras para cultivos, ubicada al lado de aquella que es tributaria del lago Villarino. La división consiste en un amplio abanico aluvial bajo, con algunas zonas pantanosas. En el resto de la zona siguiendo el curso del lago Meliquina hay espacios, entre las estribaciones rocosas que se proyectan al río, donde las vertientes de las laderas se abren en abanicos que pueden cultivarse bajo riego. El depósito es a menudo muy arenoso y lleno de grava. Esta particularidad continúa a lo largo del río Caleufú por unos 5 kilómetros o más, bajo el sendero del Trafal y es una característica del río que fluye desde el lago Filohuahum. El río Caleufú bajo se encuentra en un cañadón más estrecho.

De los tres lagos, Villarino, Falkner y Filohuahum, los dos últimos son más pintorescos, y sus costas empinadas y boscosas se encuentran dentro de la reserva forestal. Podrían bien incluirse dentro del Parque Nacional. El lago más al este, Filohuahum, llega hasta una amplia planicie de tierras aptas para la agricultura y no resulta de interés para el turismo. Sin embargo es un punto en el que eventualmente habrá un pueblo, el centro de una pequeña comunidad agrícola. La parte principal del lago Meliquina presenta un área similar y podría desarrollarse un centro más grande, ya que sería más accesible desde las vías del ferrocarril a través de Valle Hermoso.

El lago Falkner se encuentra debajo del cerro Falkner, una de las cumbres más altas y también más impactantes del lugar. Se dice que sus costas son demasiado precipitadas para pasar a caballo y no hay sendero en ninguna de las costas más allá de la mitad del camino. El valor de estos tres lagos como elementos en el sistema de almacenamiento del río Caleufú todavía no se ha determinado. Visto a la distancia, parece haber un desfiladero en la desembocadura del pequeño lago que está en el medio del lago Falkner y del

lago Filohuaum, pero todavía no llegamos ahí. Al este del Filohuahum el río cae rápidamente hacia el canal que se corta en la morena terminal. En ese punto hay un contrafuerte de rocas en uno de los lados y un banco de grava en lo alto. El sitio puede utilizarse para la construcción de un dique para energía, pero parece que no tendría capacidad de almacenamiento. Ver foto.

Otros dos lugares para la construcción de un dique fueron vistos en el lago Meliquina y en el río Caleufú. En Meliquina el sitio se encuentra en el tramo aguas arriba del lago, aproximadamente a 4,5 kilómetros del mismo, donde el río sale del valle desde el oeste y se une al arroyo Culebra. En el arroyo Culebra hay además un cañadón que podría suministrar energía de reserva. El sitio que descubrí en el río Caleufú está debajo del sendero del Trafal en el meandro hacia el noreste. En la franja izquierda hay una estribación rocosa y en la derecha el granito aparece en los bordes del río bajo una terraza de grava. Un dique de 30 metros de altura y 250 metros de largo crearía un lago artificial de aproximadamente dos kilómetros de longitud en el valle, inundando la llanura que ahora está ocupada por un asentamiento. Debajo de este punto el río podría embalsarse para generar energía para varios lugares, pero la capacidad de almacenamiento del reservorio tendría poca importancia.

Cabalgando desde San Martín de los Andes hasta el lago Machonico, el objeto principal de estudio era la posibilidad de construir vías de ferrocarril en el paso Pilpil a los efectos de conectar la línea en el lago Villarino. Proveniente de Valle Hermoso, la línea comenzaría a elevarse luego de pasar la desembocadura del lago Hermoso y cruzaría un abra en la cresta norte, en el extremo este del lago Machonico. Por lo tanto, alcanzaría el paso en una proporción de 20 o quizás 15 por 1000. La construcción sería considerablemente pesada por unos 7 kilómetros, ya que la vía debe construirse sobre la ladera de rocas y grava, cruzando una cantidad de barrancos. El paso que se ganaría es aquel que está entre el lago Machonico y el arroyo Culebra. Si se sube desde el arroyo Culebra hasta el paso Pilpil el acceso es fácil, no observándose dificultades serias más adelante. Al noreste del paso Pilpil la línea férrea debe conservar las terrazas de grava, que se inclinan hasta la morena terminal al este de Vega Maipú, al norte de San Martín de los Andes.

La fisiografía de los Andes ha sido oscura para mí teniendo en cuenta las oportunidades que he tenido que interpretar esta latitud, hasta el día de ayer, cuando al observar el valle del Caleufú se me aclaró el problema. Después de haber cabalgado, bajando hacia el valle hasta un punto en el cañadón profundo, donde la vista usual desde abajo muestra el nivel del horizonte de la gran mesa de grava, que es conocida por extenderse hasta el Collon Cura, Jones y yo escalamos una cima de 800 metros por encima del río. En la subida alcanzamos una pendiente moderada, ubicada a 500 o 600 metros por

encima del río, la que estaba representada en la base de los lados del cerro Repollo, la que sería sin discusión, identificable como el suelo de un valle antiguo. Desde ese lugar, si se mira al este, hacia la meseta de grava, se observa una superficie plana de ese depósito que se eleva hasta el nivel del valle antiguo en la longitud del cerro Repollo y se une, sin un desfiladero, dentro de la superficie del valle y sin solución de continuidad. Está claro que el depósito (meseta) de grava ha sido construido por el viejo río Caleufú, antecesor del actual, ya que los materiales debieron ser arrastrados por las aguas de esa corriente. Esas mismas relaciones existen, sin ninguna duda, en otros accesos y salidas del valle, pero nunca antes he visto uno que se haya modificado por la glaciación. **Ningún glaciar** ha recorrido el Caleufú hasta su salida desde la Cordillera y las relaciones de la corriente con este antiguo valle y sus correspondientes depósitos permanecen desconocidas.

Al trazar la superficie del antiguo valle corriente arriba, al oeste en los Andes, resultó evidente que el valle se ha levantado casi hasta las cumbres redondeadas en el horizonte lejano. El cerro Falkner (2353m), la cumbre más impactante del distrito, no comparte esa forma redondeada de las cumbres más bajas y se levanta por encima de la superficie que representa la topografía del valle antiguo. Fuera de esto no había nada a la vista que no cayera en la pendiente conformada desde los cerros de bajo relieve que son ahora las montañas de los Andes, hasta la mesa de grava que se dispersa por las corrientes que fluyeron desde allí. Desde la época del comienzo de los procesos de fuerte erosión el cañadón del Caleufú se ha profundizado unos 500 metros y, sin duda, ha sido causa de la elevación relativa, donde las corrientes río arriba han sido producto de la glaciación por dos acumulaciones glaciares distantes, ambas separadas por un período largo. Esto ubica a los niveles del valle antiguo del Caleufú en el período Prepleistoceno. Podría ser Pliocena, ya que la erosión se compara con la de sierra Nevada en ese mismo período de tiempo, o incluso más antigua. Las gravas podrían compararse con aquellas de los sectores de Comallo y Las Bayas, donde se extienden encima de las tufas más jóvenes propias de la era Terciaria.

V.4 - Cuenca de desagüe del río Manso superior (a la altura de los lagos Martín y Steffen)

En estos apuntes se describe la región que se encuentra entre los límites con Chile y el valle central de las cordillera, junto a la desembocadura del lago Nahuel Huapi al sur y con una extensión hacia la pendiente abrupta en la que los valles del terreno más elevado caen hacia los valles inferiores en el interior de la depresión constituida por el valle central. La región comprende la parte sudoeste del Parque Nacional (excepto la región sur de los lagos Martín y Steffen) con un área de 280 kilómetros cuadrados.

a) El río Manso: afluentes y curso general

La división continental de aguas, que termina en la cima del cerro Tronador, se extiende allí en dirección al este y al sur en una alta cadena montañosa, desde aproximadamente 15 a 20 kilómetros al sur del lago Nahuel Huapi, hasta un paso bajo entre los lagos Gutiérrez (que desemboca en dirección norte al Atlántico) y el Mascardi, que desagua por el Manso hasta el Pacífico. Los afluentes del lado norte del río Manso se encuentran en esta región de la divisoria de aguas. La sierra, que está seguida del límite internacional, se divide en dirección sur desde el Tronador y el Manso y recibe la mayor parte de sus afluentes desde la cordillera.

El río principal nace en los glaciares de la ladera sudeste del Tronador y corre por un curso complejo de dirección este-sur y oeste-sur a través de varios lagos hasta el cañón por el que desciende al lago Steffen. A lo largo del curso se encuentran los lagos Mascardi, lagunita de los Moscos y Hess. Los afluentes del lago Steffen son los lagos Fonck, Vidal Gormaz, Guillermo (desde el sur), además de otros más pequeños.⁷⁹

b) Valles del río Manso. 14 de febrero de 1913

Resulta difícil determinar bien el valle del río Manso. Ocupa varias regiones de los valles y cuencas que en un principio pertenecían a diferentes arroyos y que se unieron al curso del río por los accidentes de erosión como consecuencia de la formación de los primeros grandes glaciares de la región. El arroyo tiene su nacimiento en la ladera del Tronador y corrió en un principio, como ahora, en dirección sudeste. La parte inferior del valle original es hoy el brazo oeste del lago Mascardi, que se une al brazo este de la misma manera en la que el río Manso, en un principio, se unió a un extenso río que probablemente corría al sur desde el lago Nahuel Huapi y podría haber continuado por el lago Guillermo en dirección sur, siempre por el valle central. Desde el oeste se originó un valle afluente que parece haber sido profundizado por el glaciar que excavó la cuenca del lago Mascardi. Fue así que el curso del río Manso se modificó hacia este canal profundo, alcanzando al lago Hess. Allí, el río Manso recibe varios afluentes y, siguiendo el curso original de desembocadura del lago Hess, vira al sur hacia el lago Steffen.

⁷⁹ **Nota aclaratoria de los editores:** El curso del río Manso es bastante complejo. Cuando nace en el glaciar Manso corre de Oeste a Este y desagua en el lago Mascardi, luego su curso parte desde el lago Mascardi en dirección E-O hasta el lago Roca y, luego, sigue tal como lo describe Bailey Willis.

c) La Cascada del Manso. 14 de febrero de 1913

Los cursos principales del Manso corren desde los glaciares del Tronador con elevaciones por encima del nivel del mar que varían de 1000 a 1500 metros o más. Al pie del Tronador, aproximadamente a 850 metros, los diferentes brazos se unen en un valle llano que desciende gradualmente al lago Mascardi, el que se encuentra a 800 metros sobre el nivel del mar. La pendiente, en esta parte superior, se encuentra entre los 3 y los 5 metros por kilómetro. Al dejar al lago Mascardi el río desciende 70 metros en aproximadamente 12 kilómetros y la cascada se reduce a una serie de rápidos entre la lagunita de los Moscos y el lago Hess. Existe una cascada de 1,5 metros por debajo de la desembocadura del lago Mascardi. El valle en general es amplio, pero en la caída principal a la altura del lago Hess es más angosto en la cresta y se podría hacer una presa para almacenar agua.

Desde el lago Hess al lago Steffen el río Manso cae 200 metros o más en un cañón que todavía falta analizar. Se sugiere para ello consultar el trabajo de Otto Luegenbuhl. En los primeros 6 u 8 kilómetros por debajo del lago Hess cae aproximadamente 20 metros (de acuerdo con los registros del barómetro de Bailey Willis) y luego tiene una caída de unos 15 metros aproximadamente. El resto de la caída de 165 metros se concentra aparentemente en los últimos 5 kilómetros del curso, a la altura del lago Steffen.

El caudal del río Manso es mayor que el del río Villegas o el río Foyel. Luegenbuhl estableció (en febrero de 1913) la cantidad de metros cúbicos por segundo. Esa es la etapa de estiaje. Al alimentarse, en gran medida, por los arroyos provenientes de las nieves permanentes o de la alta cordillera en el cinturón húmedo, el río es más constante que cualquiera de los otros dos ríos, los que corren desde el cordón este. El lago Hess es una cuenca natural de almacenaje, ayudado quizás por el aumento de la lagunita de las Moscas ubicada al nivel del lago Mascardi.

d) Cadena montañosa y cimas. 14 de febrero de 1913

La cuenca de desagüe del río Manso está rodeada por altas cadenas montañosas y altas crestas que se extienden a lo largo de la cuenca. El Tronador, con 3460 metros, es la cima más alta. Los glaciares que son afluentes del río Manso cubren alrededor de la sexta parte de la cuenca y son los de mayor volumen en tanto nacen en la pendiente sudeste. Una cadena de cimas hermosas y de color negro, separadas por profundos cañones resultados de la glaciación, conforman la divisoria entre el río Manso y los arroyos que corren en dirección hacia el norte del lago Nahuel Huapi. Las montañas son empinadas y diferentes en cuanto a la forma, es decir que presentan magnificencia y variedad. El más notable es el cerro Ventisquerito (*¿Bonete?*), al norte del brazo oeste del lago Mascardi, con una elevación de

2350 metros. Es cuadrado y con una forma de castillo, con un profundo anfiteatro en el lado sur, en el que yace un pequeño glaciar. Esta cadena culmina en el cerro Catedral, la cumbre de la cadena montañosa a la latitud del lago Gutiérrez, de 2390 metros.

Hacia la región del sur los glaciares del Tronador descienden en una larga extensión hacia los acantilados de lava oscura, por encima de la que caen a los cañones que se encuentran debajo. Las pendientes bajas cuentan con una vegetación tupida, cerca de la naciente del brazo oeste del río Manso y allí yacen los lagos pequeños del paso Las Lagunitas y Los Cauquenes. Al sur del paso se encuentra el cerro Volcánico, un bloque rojo en forma de cono de origen relativamente reciente, que preserva la forma cónica y tiene desparramadas bombas volcánicas en la ladera, las que conservan las marcas en la superficie, propias del momento en que fueron arrojadas.

El cerro Volcánico se eleva en el extremo noroeste del lago Fonck. Entre el lago Fonck y el lago Vidal Gormaz también se encuentra una cadena montañosa alta, con cimas puntiagudas cerca de la divisoria de aguas, pero tiene grandes cumbres redondeadas y en la parte más baja pendientes escarpadas. Cerca del lago Vidal Gormaz se encuentra la imponente masa del cerro Largo Nevado, que está compuesto por varias cimas con una gran zona de neviza que se extiende a lo largo de su base.

Dentro de la cuenca de desagüe que estamos describiendo existen otras cadenas de la misma altura e irregularidad. La más importante es la que se extiende en dirección sureste, desde el lago Hess, al este del río Manso. Presenta, hacia el lago Hess, una pared profunda cincelada de 1500 metros de altura. Su cumbre se encuentra a 2200 metros sobre el nivel del mar. El extremo norte de la cadena está compuesto por granito, en el que una pequeña parte contiene cuarzo, a la vez que con una cresta es mucho más dentada. Es una de las características más sobresalientes de la región.

Al este del lago Guillermo, el afluente menor del sistema de ríos, hay una montaña única por las características de su entallado y colorido. Las cimas irregulares tienen gneiss de color gris verde que aparentan hacer sufrido la descomposición del agua, posiblemente en aguas termales. Las rocas estaban decoloradas y tienden a un color blanco. Por consiguiente se han oxidado y variado a un color rojo oscuro y marrón en algunos lugares. Es la continuación en dirección norte del cordón Blanco, la cadena a la que Lewis le dio el nombre y que se eleva al este del río Villegas. Esto aparenta ser el lado elevado en dirección este de la falla longitudinal hacia la que se dirigen las cadenas al oeste del valle central, cuya inclinación es gradual. Las cadenas en dirección este son mucho más altas que aquellas en dirección oeste y alcanzan una elevación de más de 2000 metros del nivel del mar.

Los valles de la cuenca del río Manso varían entre los 730 a 900 metros desde el nivel del mar, mientras que las cadenas tienen una elevación entre

los 1800 y 2300 metros. Así las diferencias de relieve son por lo general más de 1000 metros y alcanzan hasta los 1500 metros.

e) Características particulares de la cuenca del río Manso. 14 de febrero de 1913

La cuenca del río Manso superior abarca el valle principal debajo del Tronador, el lago Mascardi, el lago Fonck, la cuenca del lago Hess con el valle que lo une al lago Mascardi y también con el que lo une al lago Vidal Gormaz, y el cañón del río debajo del lago Hess. Cada uno representa una de las partes de la región que se distingue del resto y tiene alta incidencia para el futuro desarrollo.

El valle principal del río Manso es una región con una gran belleza paisajística, que se convertirá en uno de los principales centros turísticos del Parque Nacional. Se extiende desde los riachuelos en el paso de Los Cauquenes y los arroyos relacionados con los glaciares en dirección sur y este, a partir del cerro Tronador y hasta la naciente del lago Mascardi. Existe una bifurcación al sur del río que corre desde el paso sur del Tronador a una elevación de 1500 metros hacia un profundo cañón boscoso con una caída de 700 metros en 6 kilómetros. Los arroyos montañosos de los valles altos se desvían en campos abiertos a través de pequeños lagos, pasando pequeños matorrales de lengas y ñire. Las cascadas del cañón se esconden en el denso bosque de grandes lengas y árboles de coihue. Hasta el momento se desconoce si alguien pudo bajar hasta el cañón y las cascadas que todavía están pendientes de estudio. Por debajo de los 850 metros del valle superior del río Manso se encuentra el mallín o pantano, cubierto con pasto y matorrales.

Frey y Bennie Vereetbrugghen, quienes han atravesado esta región, la describen como una zona muy húmeda y de muy difícil acceso. Se podrían hacer caminos a lo largo de ambos lados en los bosques de las pendientes de las montañas por donde se podría llegar a los glaciares del Tronador. A la entrada del valle en uno de los cañones profundos de la base del cerro Tronador se encuentra un “glaciar muerto”, originado por las avalanchas de hielo de los glaciares activos de las pendientes que están por encima de los precipicios. Desde estos puntos, que son accesibles desde el lago Mascardi, sería fácil encontrar un camino para atravesar los glaciares en las pendientes de dirección al este, hacia las crestas del Tronador que descienden hasta el Golfo de la Tristeza.

El lago Mascardi se caracteriza por su forma en U con la salida en la parte inferior. Las aguas de los dos brazos son, por lo tanto, diferentes: el agua que proviene del brazo del este es clara y transparente y con grandes profundidades, mientras que el agua del oeste es opalescente con limo de origen glaciar de grano fino, la que refractada por la luz adquiere tonos

verdes similares a los del mar. El origen de las aguas del lago se encuentra en las altas montañas, las que aún preservan los bosques cerca de la mayor parte de las orillas, a pesar de que una zona en la dirección oeste y toda la costa sur se quemó. El incendio se produjo hace aproximadamente 7 años. La vista del brazo este se encuentra cerrada por las cumbres del cerro Catedral y la del brazo oeste por los precipicios del cerro Ventisquerito. Ambas vistas son muy encantadoras, pero la vista del lado oeste es quizás mejor, ya que las pendientes de la montaña presentan una diversidad de formas. La península que se forma entre los dos brazos tiene aún un bosque tupido y conduce hacia los riscos descubiertos de la parte norte en hermosas cadenas. Hacia el este la montaña muestra tres franjas forestales: una con gran cantidad de coihues y cipreses en proximidad al lago, otra de ñires bajos y una tercera de grandes lengas que crecen hasta alcanzar la altura de un árbol. Hacia el oeste la montaña muestra una distribución similar al crecimiento del bosque. La cadena en dirección al este es recta en la parte oeste y así difiere de las demás en proximidad al lago. Todas muestran las características típicas de desfiladero de erosión modificadas por el aplanamiento (formas de abrasión) de los glaciares. Cerca del extremo sur del lago Mascardi hay un área de cerros de grava y crestas rocosas que se extienden hacia el lago Guillermo.

La cuenca del lago Hess y sus extensiones este y oeste forman una llanura o una zona de baja montaña entre las cadenas más altas. Cada uno de los tres lagos, de las Moscas, Hess y Vidal Gormaz ocupa una cuenca relativamente baja. Las orillas están formadas por tierra en vez de piedras y crecen juncos altos en la parte más baja. Estas condiciones se deben en parte a las cuencas originarias superficiales, comparadas con las cuencas muy profundas producto de la acción glaciaria en el lago Mascardi y otros lagos que han logrado profundidad por los glaciares y, en parte, por la gran cantidad de ceniza volcánica que ha bañado el lago Hess y sus alrededores. Por encima de los cerros que están cerca del lago Hess y en el valle del Manso, se encuentran las rocas aborregadas (*roches moutonnées*) hasta el nivel en que las rocas quedan expuestas, pero en general hay mesetas de tierra profunda con mallines o ñires bajos que fueron quemados. Los depósitos glaciarios no son visibles, a pesar de que se pueden extender sobre la cuenca que se encuentra por debajo de los depósitos de ceniza.

El cañón del lago Mascardi, por debajo del lago Hess, tiene un valle en forma de U de 1800 metros de profundidad. Está ubicado en la parte baja en la que el río corta una cadena post glaciaria, que comienza aproximadamente 2 leguas (10km) al sur del lago Hess en la cuarcita de la cascada principal de 15 metros y que se hace más profunda en el arroyo. Se recomienda, al respecto, consultar la investigación llevada a cabo por Otto Luegenbuhl. El valle muestra las características típicas de la forma en U; con los precipicios

de los riscos forman parte de una formación de granito o cuarcita y por debajo, ligeras pendientes cubiertas con limo y ceniza volcánica, excepto donde se encuentran las *roches moutonnées*. En estas pendientes bajas la tierra es apta para pastizales. Las plantas autóctonas son fuertes y resistentes a pesar de las heladas frecuentes.

f) Caminos en el río Manso superior. 14 de febrero de 1913

Desde Bariloche el lago Mascardi es alcanzado por el camino a lo largo del lado este del lago Gutiérrez, que viene ya sea de Bariloche por el camino cerca de la planicie de la cuenca del río Ñireco, o desde Puerto Moreno, por el valle que está en la desembocadura del lago Gutiérrez. El camino actual a lo largo del lago Gutiérrez es montañoso y debería continuar en ese nivel aproximado. El camino se marcó para evitar las crestas rocosas y la caída de los árboles. Sin embargo no es un camino peligroso y se puede recorrer a caballo sin que represente dificultad alguna.

Entre los lagos Gutiérrez y Mascardi existe una planicie formada por abanicos aluviales, pantanos y *roches moutonnées*. El camino que continúa por el citado lado tiene un buen suelo. A lo largo del lado este del Mascardi el camino actual se encuentra en el bosque para evitar un acantilado cerca del extremo norte del lago y rodea el lado de la montaña con un buen suelo. Hay dos riachuelos que descienden directamente desde la cima y que han formado canales de grandes rocas debido, evidentemente, a las avalanchas de nieve. En ese lugar se necesitarán puentes bien construidos.

Al alcanzar la parte sureste del lago Mascardi el camino se divide. El camino principal tiene dirección sur, a través de un paso en los cerros de las *roches moutonnées* hacia la cuenca del lago Guillermo. Un brazo del camino, que no es más que una huella de ganado, corre en dirección oeste hacia la desembocadura del lago Mascardi hacia el lago Hess. El camino principal se encuentra sobre el lado este del lago Guillermo, sobre crestas rocosas, con varias pendientes pronunciadas y curvas peligrosas. Otro camino se está conformando a lo largo del lado oeste. Hacia el sur del lago Guillermo el camino que conduce al valle por encima de la división, baja al cañón del Villegas.

Un brazo del camino que va en dirección a la desembocadura del lago Mascardi y continúa, está en malas condiciones, ya que no se ha transitado lo suficiente como para que sea importante mejorarlo. El suelo no es difícil. Anteriormente el camino corría por una cadena alta en dirección oeste del Lago, pero al construir un puente resultó más viable marcar un camino más bajo. Entre el lago Mascardi y el lago Hess el camino actual encuentra pantanos cerca del lago de Los Moscos; por lo tanto se debería evitar en cualquier camino futuro. Manteniéndose en la parte alta a lo largo del pie de la montaña, en la orilla del río, y como esa orilla del lago es pantanosa y en

ciertas zonas rocosas, con riscos importantes, un camino que rodee la montaña a unos 40 o 50 metros por encima del nivel de lago probablemente implicaría menor dificultad.

No existe un camino a lo largo del lado oeste del lago Mascardi hacia el comienzo del brazo oeste. La orilla no es difícil en general, pero hay algunos riscos, en especial cerca de la entrada, por la que ningún camino debe alcanzar una altura de aproximadamente 50 metros por sobre el nivel del lago.

Al oeste del lago Mascardi y paralelo a éste hay un paso collado entre dos pequeños arroyos, uno de los cuales corre al sur, hacia el ángulo en dirección sudoeste del lago Mascardi, mientras que el otro corre en dirección noroeste y vira al este para entrar al lago en la naciente. El último riachuelo tiene un brazo en dirección oeste, que corre desde el lago más pequeño en un valle profundo que se extiende hasta el lago Fonck. Los dos últimos arroyos tienen valles abiertos con mallines y se debería continuar el camino por las trazas originales. El lago pequeño está ubicado por debajo del bosque tupido pero no está flanqueado por las pendientes difíciles de la montaña; se encuentra al este del paso al sur del cerro Tronador. Es razonable inferir que el camino viejo de Bariloche descendía sobre las pendientes de la montaña hacia estos valles y hacia el extremo sur del lago Mascardi. Por este camino los turistas cruzarán el Parque Nacional entre el lago Mascardi y el lago Fonck.

Marcamos un camino de dos leguas, más abajo del valle del Manso, sobre el lado este y por debajo del lago Hess. Luego lo abandonamos ya que no era relevante trabajar allí en ese momento. Otro camino fue comenzado en el lago Steffen, sobre el lado oeste, y se extenderá tanto como surja del alcance de la investigación del río por parte del Ingeniero Otto Luegenbuhl. Los caminos futuros, que se construirán para abrir la región para el turismo, comprenderán:

1) La parte del camino principal desde el lago Gutiérrez a lo largo del lado este del lago Mascardi, hacia el extremo sur (Millaqueo) y, desde allí hacia el lago Guillermo. A lo largo del lago el camino podría tomar ambos lados, de acuerdo con las investigaciones realizadas por el Ingeniero W. B. Lewis, las que indican que la construcción sería menos difícil.

2) Un brazo del camino para automóviles irá al oeste, desde Millaqueo hacia la desembocadura del lago, donde se podría dividir: un camino en dirección norte correría por la orilla del lago o mejor por un paso al oeste del lago, en dirección hacia la parte noroeste y allí se localizaría un hotel; otro se extendería al oeste hacia el lago Fonck y el lago Hess. Es decir, desde la desembocadura se construiría un camino directo hacia el lago Hess que lo conectaría con el anterior.

3) La extensión de estos caminos desde el lago Hess como caminos aledaños, se trazará hacia el lago Vidal Gormaz y el lago Fonck. Pronto será

imprescindible la instalación de la planta hidroeléctrica en el valle del río Manso, al sur del lago Hess. Resulta poco probable que un camino sea necesario en la parte baja del cañón que va hacia el lago Steffen.

Los caminos que llegarán a aquellos lugares y que resulten atractivos para los turistas se deberían extender de la siguiente forma:

- a) En la parte superior del valle del río Manso, desde el hotel en la cima oeste del cerro Tronador. Eventualmente éste sería un camino que posibilitaría llegar al pie de la montaña y a los glaciares en automóvil.
- b) La extensión de los caminos anteriores en dirección hacia el norte y el este por las pendientes bajas del cerro Tronador, hacia el golfo de la Tristeza.
- c) La extensión hacia el Paso de Bariloche, al sur del cerro Tronador, por el ascenso hacia la montaña este del lago Fonck, o siguiendo hasta el cañón de la división oeste del río Manso.
- d) Entre las dos entradas del lago Mascardi desde la parte oeste hacia el este por encima del paso que se abre hacia el valle entre el lago Gutiérrez y el lago Mascardi.
- e) Por debajo del río Manso desde el lago Hess hacia el lago Steffen y desde allí al este por el camino principal.
- f) Desde el sudoeste del lago Hess por encima del paso bajo hacia el arroyo que desemboca en el lago Martín y hasta ese lago continuando hacia el este desde el camino anterior.

V.5 - Tendido eléctrico

El tendido eléctrico se debería construir de la siguiente manera:

- A) La parte de la línea principal desde Bariloche a la Colonia 16 de octubre, la que se extiende entre el lago Gutiérrez y el río Villegas, para lo cual se usará como referencia la traza indicada para el camino principal (1)
- B) Un brazo del tendido de la línea se dirigirá hacia el lago Hess en caso de que allí se desarrolle una actividad industrial que lo justifique.

VI - Descripción General de la Cordillera Argentina desde el lago Nahuel Huapi hasta el lago Huechulafquen, por el geólogo J. R. Pemberton.

VI.1 - Topografía

Una descripción exhaustiva de la topografía de esta región es innecesaria aquí, dado que se la conoce bien. En una época era una región de amplios valles y colinas moderadamente altas. Esta zona, que fue [tectónica de placas de por medio se conceptualizaría en el presente] elevada y muy fuertemente disectada, luego cubierta por las glaciaciones, ha dado lugar a una vasta zona de montañas que se elevan unos 2000 metros sobre el nivel del mar. Presenta muchos valles profundos y gran cantidad de angostos lagos en forma de

fiordo, de escarpadas márgenes y orientados en dirección este-oeste, cuyos extremos orientales comúnmente se encuentran rodeados de una topografía menos accidentada y cuyos ríos efluentes suelen correr a lo largo de valles de fondo plano. Topográficamente la división entre la cordillera y la región de meseta que se encuentra hacia el este no es muy marcada, dado que las montañas son en realidad la extensión hacia el oeste de la meseta⁸⁰, más elevadas, más fuertemente erosionadas y finalmente afectadas por las glaciaciones.

VI.2 - Clima y Vegetación

Una diferencia mucho más marcada que la existente entre las topografías de la cordillera y la meseta, en estas latitudes, se da entre el clima y la vegetación en forma correspondiente con esas formas topográficas. Las mesetas son áridas mientras que la cordillera recibe abundantes lluvias y nieve. A su vez las mesetas son, desde el punto de vista fisionómico florístico, estepas arbustivas y pastizales desprovistos de árboles, a la vez que la cordillera está bien provista de bosques.

El paso desde una región que recibe abundantes lluvias a un ambiente seco, si bien es rápido, constituye igualmente una transición [ecotono]. De manera similar el paso del ambiente de praderas y pastizales hacia el de bosque constituye una transición. De este a oeste, ya sea sobre la línea del lago Huechulafquen en el norte del área descrita, o del lago Nahuel Huapi en el sur de este área, se pasa desde colinas cubiertas de pastizales donde la precipitación anual no supera las 15 o 20 pulgadas anuales (380mm a 500mm), a valles y montañas con precipitaciones moderadas y superficies desprovistas de árboles. La excepción es la de algunas pendientes en las partes altas, con condiciones más favorables, donde se encuentra una zona de bosques bastante densos en las laderas sur y este. Finalmente se arriba a una zona densamente boscosa, con abundantes precipitaciones. La mayor parte de este bosque húmedo se encuentra en Chile, cubriendo la totalidad del ancho de este país, desde el Océano Pacífico hasta el límite con Argentina,

⁸⁰ **Nota de los editores:** Todavía no se había clasificado la importante zona de valles de origen estructural (plegamientos y fallas) que con disposición longitudinal se encuentra entre las cordilleras de los Andes y la meseta patagónica. Parte de esos valles está recorrida por ríos o tramos de ríos que, con disposición también longitudinal, se ubican como colectores principales en las nacientes de los grandes ríos alóctonos, con vertiente atlántica, de la Patagonia. Entre esos colectores se destacan los ríos Neuquén superior, Agrio, Collon Cura, Ñorquinco, Chico, Chubut superior, Tecka, Genoa, Senguerr, Fénix Grande, Baker (en Chile), Belgrano, Bravo (en Chile), Las Vueltas, La Leona, Centinela, Vizcachas, Baguales (en Chile), Turbio y otros ríos menores que constituyen desagües de carácter local.

pero una parte considerable cruza la línea arbitraria del límite e ingresa hacia el este a la región que se ha descrito.

VI.3 – Industrias factibles

Las praderas desprovistas de árboles pueden utilizarse para pastoreo y alguna actividad agrícola con irrigación; la zona de transición con lluvias moderadas puede utilizarse para pastoreo y agricultura de secano; la zona de bosques húmedos es útil por sus recursos forestales.

Todas las zonas de pastoreo ubicadas en la región descrita en este informe son aptas para ganadería, pero solo el área más oriental, más seca, es apta para el ganado ovino. Uno de los recursos principales de esta región es y será siempre la ganadería. Muchas de las zonas de pastoreo ubicadas entre las montañas solo pueden utilizarse durante el verano, ya que la nieve y el frío del invierno son condiciones demasiado extremas para los animales. Por otro lado los pastizales más áridos, ubicados hacia el este, se mantienen en mejores condiciones para el pastoreo si solo se utilizan durante el invierno y se los deja descansar y sembrar durante el verano. En consecuencia, complementar el pastoreo en las montañas durante el verano con el pastoreo en las planicies durante el invierno, a la vez que hacer pastar al ganado en una zona durante una estación y en otras durante la otra estación, constituye una buena práctica.

La lana, los cueros, las carnes, la manteca y el queso, son productos que se obtienen en las zonas de pastoreo. La gran región productora de la lana y la carne de cordero estará siempre al este de la región descrita en este informe. La región de lluvias moderadas, la zona de transición desde la zona árida hacia la zona húmeda es y siempre será la gran región ganadera. Sin embargo, a los cueros y las carnes, productos disponibles en el presente, se agregarán la manteca y el queso, dado que las características locales favorecen la industria láctea una vez que se disponga de líneas férreas para transportar estos productos hacia otras regiones.

Además de la cría de ganado en la zona árida habrá alguna actividad agrícola con irrigación, mientras que en la zona de lluvias moderadas la cría de animales y la industria láctea podrán llevarse a cabo junto con una importante actividad agrícola. En los valles que bajan de la cordillera y en muchas de las cabezas de los lagos hay importantes llanuras muy aptas para la agricultura. Trigo, gran cantidad de avena, mucha alfalfa y heno de fleo⁸¹, papas y otros vegetales resistentes, al igual que algunas frutas cultivadas en

⁸¹ **Nota de los editores:** Forraje de alta calidad, de alta palatabilidad para el ganado, de buena digestión, que provoca poco desgaste de los dientes, con proporciones de calcio y fósforo, de excelente sabor y olor y, poco riesgo de hongos.

áreas privilegiadas, pueden ser productos agrícolas de esta región. Posiblemente nunca haya excedente de estos cultivos para enviar a otras regiones. Todo lo que se cultive será utilizado en las cercanías y, mediante el tendido de las líneas férreas, quizás sea rentable traer granos de la gran región de las pampas argentinas.

El recurso forestal de la cordillera es importante. Dado que la mayor parte de los bosques se encuentra en Chile, la mayoría de la madera también. Pero la zona boscosa de Argentina es importante, y la madera que puede y podrá obtenerse de estos bosques tiene **gran valor** para la zona. Los bosques de la cordillera argentina son generalmente antiguos, maduros y muy maduros. Una gran parte de los árboles están tan deteriorados que no pueden utilizarse como recurso forestal. Sin embargo, es muy probable que parte de esta madera pueda utilizarse para elaborar pulpa de papel. Si las pruebas que se realizarán en el Government Forest Products Laboratory⁸² en Madison, Wisconsin, Estados Unidos, sobre muestras que serán enviadas por mi intermedio concluyen que algunas de las maderas son aptas para la elaboración de buena pulpa, el futuro de otra gran industria argentina estará asegurado, ya que el otro elemento necesario para la elaboración de pulpa de papel es energía hidroeléctrica, la cual es abundante en las montañas.

Uno de los recursos importantes de esta región son sus paisajes, con sus lagos de color azul profundo, de márgenes escarpadas y cubiertas de bosques, sus montañas también con bosques, dominadas por los volcanes coronados de nieve como lo son el Tronador y el Lanin, y sus arroyos claros, fríos y veloces. Es en lugares como éstos a los que el hombre de ciudad gusta ir para pasar unos meses de descanso y esparcimiento durante la época de verano. Los días son diáfanos y soleados, las noches son frescas y el vigorizante aire de las montañas resulta tonificante para el cansado hombre de negocios.

Por otra parte hay peces en los arroyos ya que hace siete años se sembraron truchas de arroyos de América del Norte en afluentes que desembocan en el lago Nahuel Huapi, así como también en los ríos Limay y Traful. Éstas han crecido y se han multiplicado rápidamente, por lo que ahora puede practicarse un excelente deporte con caña y mosca. Esta siembra de los ríos debe continuarse, ya que tanto al norte como al sur de los arroyos sembrados hay muchos otros cursos igualmente buenos esperando los peces que tan extrañamente la naturaleza no ha puesto en ellos. La piscicultura del lago Nahuel Huapi, que actualmente está abandonada, debería reactivarse y posiblemente debería abrirse otra, ya sea hacia el norte o hacia el sur.

⁸² Nota del traductor: Laboratorio de Productos Forestales del Gobierno de EEUU.

VI.4 - Comunicaciones

Viajar en esta parte de la Cordillera no es difícil, a caballo o en mulas de carga. Solo son de difícil acceso algunas zonas cubiertas de densos bosques, cercanas al límite con Chile. Buenos caminos para animales de carga comunican Bariloche con San Martín de los Andes y Junín de los Andes en el norte, y con la Colonia 16 de Octubre en el sur. Si se avanza un poco hacia el este se puede viajar en carro debido a que es una topografía menos accidentada. Los caminos para carros también comunican con San Antonio sobre el Atlántico y con Neuquén sobre el comienzo del río Negro.

Varios caminos conducen a Chile, aunque los tres más importantes son los que van desde Bariloche a Puerto Montt; de San Martín de los Andes a Valdivia y; de Junín de los Andes a Villarica y Loncoche, vía el lago Tromen. Los primeros dos son “combinaciones”, dado que el viaje se realiza parte en botes a vapor en los lagos, parte a caballo y parte en tren. El último camino se debe realizar enteramente a caballo.

En el futuro el viajar dentro de la región y hacia otras zonas, tanto en Argentina como en Chile, será mejorado por las líneas férreas que están ahora en construcción o ya proyectadas. La línea que va desde San Antonio a Maquinchao se extenderá hasta el lago Nahuel Huapi, mientras que se extenderán ramales hacia el sur, hasta la Colonia 16 de Octubre y, hacia el norte hasta San Martín de los Andes, por lo que se abrirá así una extensa área. La línea principal podría extenderse hasta Valdivia en Chile a través del paso de Cajón Negro o el de Crespo Oriente. Los productos de la región podrían así enviarse hacia otras regiones, obteniéndose excelentes ganancias, a la vez que los enseres diarios podrían traerse de manera económica. Debido a las facilidades de circulación nunca más el flete de los productos será mayor que el costo de los productos mismos.

La línea férrea sur que se está construyendo en este momento hacia el oeste de Neuquén algún día extenderá un ramal que suba por el río Limay y cruce a San Martín de los Andes para continuar desde allí hasta Valdivia. Esta parte de la cordillera argentina quedará así mucho más unida, tanto con Argentina hacia el este, como con Chile hacia el oeste. Disponer de botes o lanchas a vapor en todos los lagos podría hacer que las personas que viven en sus márgenes tengan más fácil acceso a las líneas férreas o los caminos principales, mientras que algún día también podría abrirse la navegación del río Limay desde Nahuel Huapi hasta Neuquén.

Actualmente hay una línea de telégrafo del gobierno nacional desde Neuquén hasta Bariloche y Nahuel Huapi, vía Piedra del Águila y Pilcaniyeu con ramales hasta San Martín de los Andes desde Piedra del Águila y hasta la Colonia 16 de Octubre, en este caso desde Bariloche.

El correo viene a San Martín y Junín cuatro veces por mes, y a Bariloche tres veces, siempre desde Neuquén que es el punto de partida. Este servicio

de correo no suele ser regular, ya que suele estar demorado varios días. Una carta tarda dos semanas en ir de Bariloche hasta Buenos Aires.

VI.5 - Población y Asentamiento

La parte de la cordillera argentina que se describe en este informe no está densamente poblada. La mayor parte de las tierras ubicadas al este del bosque constituye propiedad privada, pero su población es reducida. La zona de bosques, de acceso algo difícil, continúa siendo terreno fiscal y tiene muy pocos pobladores. Tres pequeños pueblos de no más de quinientos habitantes cada uno son los únicos asentamientos organizados en esta región: Bariloche, San Martín de los Andes y Junín de los Andes. La zona necesita pobladores, es decir, personas fuertes, trabajadoras e inteligentes. El problema es cómo conseguir esa clase de pobladores.

El tendido de líneas férreas, el mejoramiento de los caminos, la designación de oficiales públicos honestos y eficientes, y la aprobación de leyes territoriales sensatas son algunas de las cosas que deben hacerse si se quiere atraer al tipo apropiado de habitantes.

VI.6 - Distrito Huechulafquen

El lago Huechulafquen es el más septentrional de los lagos ubicados en la zona que voy a describir, aunque no es el más septentrional de los lagos de la cordillera argentina ya que éstos se extienden hasta el lago Aluminé, unos 80 kilómetros hacia el norte. El Huechulafquen es también uno de los lagos más grandes de esta región, con 38 kilómetros de longitud y un ancho máximo de 4 kilómetros. Dada su gran extensión en sentido este-oeste, atraviesa una variedad de ambientes. En su extremo oriental toca los pastizales semiáridos, mientras que en su extremo occidental está rodeado por montañas cubiertas de densos bosques húmedos.

Las costas del tercio más oriental del lago ascienden lentamente, en suaves pendientes, hasta la sierra de Mamuil Malal en el norte y las colinas y montañas de lava en el sur. En el extremo este, solo un grupo de colinas bajas en forma de cresta que pertenecen a la morena terminal de la última glaciación, separa el lago de las extensas planicies de depósitos fluvio-glaciares compuestos por grava del valle que conformó el río Chimehuin.

Estas laderas son demasiado secas para que crezcan árboles, y solo en la parte superior de las laderas sur de la Sierra de Mamuil Malal y, también, en la parte superior de las laderas del este de las montañas ubicadas al sur del lago, se encuentran bosques. Esto se debe a que en esas zonas hay mayor humedad. No solo son mayores las precipitaciones en las partes superiores que en los niveles inferiores de estas laderas, sino que frecuentemente estas zonas superiores de las laderas están cubiertas de neblina y nubes, mientras

que las laderas inferiores permanecen secas e inalteradas. Las laderas sur, en oposición a las laderas norte, reciben una menor intensidad de radiación solar, secándose así con menor rapidez. A su vez las laderas del este retienen la humedad por más tiempo que las laderas oeste, que son las que reciben los vientos dominantes. Se encuentran ejemplos de estos principios de distribución de bosques una y otra vez en la zona de transición de la cordillera que recibe precipitaciones moderadas. Los bosques de esta región tienen escaso valor como recurso forestal, pero no deben destruirse ya que regulan el drenaje de las lluvias y aguas de deshielo, y tienen valor para la actividad de pastoreo y agricultura que se desarrolla en las laderas ubicadas a sus pies.

Las laderas que carecen de forestación tienen buenas pasturas y representan excelentes tierras de pastoreo. El coirón es la pastura nativa de mayor valor aquí, dado que se extiende por toda la Cordillera, pero en la primavera el alfilerillo representa buen alimento durante un periodo corto y, el alverjillo (nombre común de varias especies de plantas leguminosas) o guisante pacífico, abunda al inicio del verano. Varios puntos importantes que se muestran en el mapa [ver Hoja 1 en el Anexo Cartográfico] son muy aptos para la agricultura. Avena, alfalfa, y probablemente heno de fleo, podrían cultivarse sin irrigación.

Cuatro ingleses han estado o están intentando obtener títulos de propiedad de tierras de 2500 hectáreas cada uno sobre el extremo este del Huechulafquen. W.T. Walter es el único de los cuatro que vive en las tierras. Soltero, de unos treinta y cinco o cuarenta años de edad, tiene una casa bien construida, con buenos cercos y algún ganado de primera calidad, que mantiene con toros traídos desde Buenos Aires. El verano pasado vendió sus toros castrados en el lugar a un valor de 65 pesos, lo que es un precio alto. Cultiva algunas fanegas de avena cada año. Gordon, un primo de éste, falleció creo, y por eso Walter está intentando obtener los títulos de propiedad de su parcela también. Cripps es el representante de Cooper Sheep Dip Company⁸³ en Buenos Aires, mientras que Dunn está intentando ofrecer las acciones de la Comodoro Rivadavia Oil Company en Londres. Ninguno de los últimos dos hombres vive en sus tierras. Uno emplea a un inglés de nombre Dawson que vive en su parcela. El otro, Dunn, ha contratado a Walter para que le arregle su cabaña cuando vino el inspector. Como ha dicho Walter: “puedo obtener por él su título de propiedad, pero él me debe pagar bien por ello.”

Todas estas parcelas eran parte de la concesión hecha al bóer Bressler que vive en la margen norte del lago Lácar, en su calidad de supuesto veterano

⁸³Nota del traductor: Compañía de Polvos Cooper.

bóer de la guerra que los Bóer libraron contra los ingleses en Sudáfrica y que luego de la derrota fueron expulsados del Transvaal por éstos. En buenas relaciones con el generoso y solidario gobierno argentino, fue que estos cuatro extranjeros se hicieron con estas parcelas de tierra. Cuando pase a describir las tierras que rodean el lago Lácar narraré brevemente la concesión a Bressler, según lo que conozco de esta historia.

Hacia el oeste las márgenes del Huechulafquen se vuelven abruptas. La costa norte está algo densamente poblada hasta una altura de 1600 metros, mientras que la costa sur está casi desnuda, con algunos escasos bosquecillos y algunas zonas arboladas en las partes superiores de los desfiladeros. Hay una o dos arboledas de cipreses cerca del lago, donde viven varias familias de chilenos en esa parte de la costa sur, quienes hacen pastar algunos animales y plantan pequeñas parcelas de trigo, avena y papa. Una de estas familias traslada todos los veranos un rebaño al claro ubicado en el extremo este de la costa sur del lago Epulafquen (lugar indicado como sitio para un hotel).

En el extremo occidental el lago se bifurca, siendo el brazo norte el lago Paimun o RuCaleufú y el brazo sur el lago Epulafquen. El brazo norte está rodeado por densos bosques en todas sus márgenes hasta el límite con Chile, excepto por el gran cono de grava del río Yofolhue o Mallinlenfu y una franja de algunos kilómetros de costa del lago hacia el oeste de este cono, áreas que están desprovistas de árboles. Este cono de grava podría irrigarse y ser cultivado, pero constituye material bastante suelto y poroso, por lo que lo he indicado en el mapa como zona de pastoreo. Una o dos familias indígenas viven en las cercanías y estaban quemando arbustos el día que viajé hacia el oeste a lo lago de la costa sur del lago. Esto representa un serio peligro para el bosque.

De igual manera el brazo sur del lago está rodeado por densos bosques. Solo en la costa sur, al este del Escorial, el bosque es menos denso y con un evidente claro. El coihue es el árbol más importante. La vista que hay mirando hacia el oeste, es decir, hacia las montañas desde el lugar que he indicado como “lugar del hotel”, me mostró una de las más extensas áreas de densos bosques que he visto en la Cordillera.

En la margen sur del lago Epulafquen hay dos excelentes ubicaciones para hoteles. Una se encuentra cerca del extremo oriental del brazo, en el lugar indicado en el mapa [ver Hoja 1 en el Anexo Cartográfico]. Hay aproximadamente un kilómetro cuadrado de terreno desprovisto de árboles, de pendiente suave, unos 50 metros por encima del nivel del lago y con buenos pastizales actualmente, con suficiente espacio para un hotel, así como para sus diferentes edificios secundarios, jardines y demás terrenos. Se podría obtener abundante agua potable de un arroyo que desciende de las montañas que se encuentran detrás o, de pozos, o incluso del propio lago. La

vista hacia el oeste y el noroeste se extiende sobre montañas cubiertas de bosques vírgenes, excepción hecha de sus cimas. La vista hacia el norte se extiende desde las aguas azules del Huechulafquen, interrumpida solo por un par de pequeñas islas rocosas, hasta el maravilloso cono coronado de nieve del volcán Lanin. De las muchas encantadoras “vistas” que he tenido en la cordillera, ésta es, creo, la mejor de todas. Con una buena lancha se podría alcanzar el hotel en dos horas y media desde el extremo oriental del lago y, por sí solo, este recorrido haría que el visitante esté contento de haber venido. La apertura de caminos y huellas haría que hubiera muchísimos lugares de fácil acceso desde el hotel, desde donde se podrían organizar paseos en el día. Entre ellos un viaje al lago Paimun, viajes en lancha y a caballo al pie del volcán Lanin, paseos a caballo hasta el Escorial en la cima del volcán desde donde estos bloques y flujos de lodo provienen, y viajes a los baños termales ubicados en el extremo occidental del lago.

Cerca de estos baños termales se encuentra la otra ubicación para el hotel⁸⁴. Hay varias surgentes de aguas termales (20 o más) de diferentes temperaturas, cuyas aguas podrían utilizarse en los baños construidos en conexión con el hotel. Se debería elegir una ubicación para el hotel que tenga una perspectiva del lago por encima de los bosques y que aun así esté convenientemente cerca de los baños. La ubicación que he indicado en el mapa, en la parte inferior de las laderas de una pequeña montaña, cumpliría estas condiciones. Las nevadas y lluvias en la zona donde estos dos hoteles estarían ubicados son copiosas durante el otoño, invierno y primavera, pero los meses de diciembre, enero y febrero presentan buen tiempo, días soleados y noches frías.

De las huellas a Chile vía lago Huechulafquen, marcadas en el mapa de Chile de escala 1:800.000 (hoja Valdivia), la que se encuentra por el brazo sur está bloqueada e intransitable al oeste de los citados Baños, mientras que la que se encuentra por el brazo norte está transitable, aunque con dificultad por su poco uso.

VI.7 - Distrito del Currhue

El lago Currhue es uno de los pequeños de la región con solo 11 o 12 km de largo y no más de 1km en su parte más ancha. Pero lo que le falta en tamaño le sobra en belleza. Recuerdo uno de los días más lindos (uno se da cuenta que será uno de esos días que luego se recuerdan con mucho placer). Fue la oportunidad en que el Sr. Enrique Schroeder, que era el “administrador” de la Estancia Collunco, y yo recorrimos a caballo río arriba

⁸⁴ **Nota de los editores:** El hotel existe en el presente y los baños termales son extremadamente precarios.

el valle desde el río Currhue hasta el lago Currhue Chico, para luego dirigirnos al oeste hasta la mitad de la costa sur del lago Currhue. Era una mañana luminosa y fresca a principios de diciembre cuando comenzamos y nuestros caballos se sentían tan bien como nosotros mismos.

El fondo del valle del río es plano y con grava, con un metro más o menos de tierra encima, muy apto para el riego desde el río Currhue que lo recorre. Las laderas de la montaña que lo circundan no son empinadas y tienen abundantes pasturas con algunos bosques de lengas en las cabeceras de las cañadas, en la parte sur del valle. Mientras, en la montaña norte del valle hay una considerable franja de lengas y coihues que se extiende hacia el oeste a lo largo de la ribera norte del lago Currhue Chico. Este pequeño lago, a pesar de tener costas muy escarpadas, tanto que el sendero debe apartarse mucho del agua hacia la montaña para poder transitarlo, no es de origen glacial pero es el resultado de que el valle quedó embalsado por medio de un cono con deslave (deslizamiento) en el extremo este del lago, el cual provino de las montañas que lo rodean en su lado sur. En el extremo oeste del lago Currhue Chico hay otro cono que podría ser apto para riego y, por lo tanto, para la agricultura. Un valle relativamente grande que se orienta al sur hacia el cerro Aseret (actualmente no conserva ese nombre) cuenta con un bosque natural denso en la ladera orientada al este pero no así en la ladera oeste.

La distribución de bosques alrededor del lago Currhue se puede ver, por lo que no es necesaria una descripción. Los bosques en la parte norte del lago son más abundantes que en la parte sur. Donde no hay bosques en la parte sur del lago sí hay pasturas de primera clase que representan una manera de invertir el capital durante la época de verano. El Sr. Schroeder cría mucho ganado vacuno durante los meses de verano. En realidad la primera manada de la temporada se presentaba ese día que salimos a cabalgar. Durante el invierno tanto el hombre como los animales se guardan por el frío. Cabalgamos a lo largo de la costa sur hasta la mitad del lago, que es hasta donde llega el sendero. Allí encontramos una plantación inmensa de piñoneros (*Araucaria imbricata*) de extraña forma y almorzamos resguardados por la frondosa sombra que nos ofrecían.

Luego del almuerzo, desde una parte de la ladera de la montaña que se podía escalar pude tener una buena vista de la vegetación de las montañas hacia el norte y el oeste, como también de la gran meseta algo pantanosa en el extremo este del lago y que como tierras agrícolas son aptas para forrajes -heno-.

El valle, al oeste del lago, no cuenta con bosques en su lado sur, mientras que la ladera norte entera de la montaña al sur del escurial (que es montaña de 1650m en el mapa del Relevamiento de Fronteras Argentinas -Argentine Boundary Survey-) e, incluso el escurial mismo no muestran siquiera

malezas. De las descripciones independientes realizadas por hombres muy inteligentes, hechas desde la vista que se logra en el escorial, pude visualizar a través de mis prismáticos (estoy casi seguro) que la montaña es un volcán pos glaciario y, el escorial, sus restos de cenizas y lava.

El río Currhue superior tiene su cabecera en la montaña que separa al lago Huechulafquen del lago Currhue. Este valle superior tiene la característica forma en U producida por el glaciar, pero debajo de la morena terminal (que está en la figura 1125 del mapa del Relevamiento de la Comisión Argentina de Límites -*Argentine Boundary Commission*-) se angosta hasta constituir un profundo cañón que corta la montaña, para luego dirigirse al sur y ensancharse notablemente. Este valle tiene bosques en la parte norte pero son de baja densidad, caracterizándose por tierras de pastoreo ideales para el verano. Probablemente se puedan cultivar forrajeras en los terrenos llanos del fondo del valle.

VI.8 - Distrito Lolog

Lo que más me impresionó del lago Lolog fue que al llegar no encontré la forestación que pensé que había en el lugar. La vega del lago Lolog es un tramo de suelo con algo de grava y escabroso que se encuentra al sureste del extremo del lago. La mayor parte de la misma puede llegar a convertirse en terreno apto para la agricultura con algo de irrigación. Las pendientes de las montañas en ambos lados se encuentran cubiertas de pasto y tienen áreas de bosques de lengas achaparradas hacia las cumbres.

Bordeando el lado noreste del lago se encuentra un área de tierra algo escabrosa apta para cultivo, que no necesita irrigación. Aquí hay una generosa capa de tierra negra que tiene un gran porcentaje de marga vegetal (humus). En esta área y en el lugar donde se encuentra la casa del Sr. Fortega se cultiva avena, alfalfa y papas. Pude observar las plantas de avena de la cosecha del año pasado y están grandes y bien desarrolladas. Cosecharon alrededor de 10 bolsas por cada bolsa plantada. La alfalfa permitió tres cortes, aunque la última fue algo pobre. Las papas eran de primera calidad y su producción fue de 10 sobre 1. La única explicación que encuentro para que el trigo de Fortega se congele mientras que la avena no, ya que él manifiesta que siempre sucede, es que la avena se recolecta al comienzo del verano. Las papas a veces se hielan en la planta. Repollo, coliflor y arvejas crecen bien también, pero los zapallitos, el zapallo y el maíz no toleran las heladas.

Fortega es un ciudadano boer y fue uno de los coroneles del Bressler, más arriba mencionado. Está casado, no tiene hijos, y tanto él como su esposa están disconformes con su vida en general y con Argentina en particular. Tienen una linda casa, muy bien amueblada. Al cultivar alfalfa, criar vacas o novillos de bueyes, el ganado sobrevive el verano en un excelente estado. La

estancia es ideal para criar ganado, con abundancia de buenos pastos nativos, terreno suficiente para los granos y la alfalfa, y gran crecimiento de arbustos, con pequeñas colinas que proporcionan un resguardo a los animales en la época de las heladas. La nieve en invierno rara vez permanece en el suelo de los valles por más de tres o cuatro días en cada nevada, pero cubre las cumbres más altas por más tiempo. Se venden alrededor de 100 novillos de bueyes y 15 bueyes por año a 60 pesos m/n y a 100 pesos m/n por cabeza respectivamente.

Justo al oeste del ángulo que forma el lago hay un bosque frondoso en la costa norte, con coihues grandes, algunos robles (pellín) y raulí. Las pendientes de las montañas son muy pronunciadas y el sendero está en malas condiciones, el cual es prácticamente imposible transitarlo cuando llueve. La costa sur opuesta no cuenta con bosques naturales a excepción de un sector de lengas en lo alto, el que llega casi hasta el fin del extremo occidental del lago.

El valle del río Auquinco fue una gran sorpresa para mí. Pensé que lo encontraría bien cubierto de bosques, pero cuando el sendero llegó hasta ahí, primero me encontré con una colina ondulante cubierta de pasto que posteriormente se convertía en una llanura algo pantanosa; luego en un valle sin árboles que me llevaba en dirección noroeste. Una fuerte tormenta de lluvia me impidió continuar por este valle hacia arriba, pero todos los hombres a los que les pregunté me dijeron que solo hay bosque en la parte más alta. El valle del río Auquinco tiene pasturas en el verano. Un ciudadano suizo que vive lago abajo, sobre el Lolog, tuvo algo de ganado todo el invierno, pero muchos murieron y los que sobrevivieron estaban en muy malas condiciones. Fortega sostiene que incluso el valle no tiene buenas pasturas en verano, ya que el pasto es “helado” y que el ganado no engorda cuando se alimenta de éste. Aunque no confío mucho en esta afirmación, estoy casi seguro que puede crecer heno en la gran llanura y quizás en muchas de las pendientes. Este verano el boer Fortega trajo 500 cabezas de ganado al valle. Será interesante analizar qué pasa con ese ganado.

En el extremo oeste del lago Lolog creo que hay una llanura apta para cultivo. Nunca la vi, pero llego a esta conclusión por el mapa topográfico y las similitudes con otras llanuras que se encuentran lago arriba. Vi, a la distancia, la pendiente de la montaña, y ví el paso Pirihueico del lado chileno. Todos tienen una frondosa vegetación.

VI.9 - Distrito del Lácar

San Martín de los Andes, el lago Lácar y la vega Maipú son algunos de los sitios más conocidos de la cordillera meridional, ya que el distrito en el que se ubican fue una de las áreas disputadas por Chile y Argentina al momento de establecer la frontera entre los dos países.

La vega Maipú es un llano fértil ubicado al este de San Martín, una de las pocas áreas de considerable extensión en esta región que presenta tierras agrícolas de primer nivel que no necesitan riego; los terrenos son bastante pantanosos debido a que el drenaje está obstruido por los conos aluviales depositados por los arroyos que ingresan al llano desde el norte y sur; de hecho, más bien necesitarían drenaje. En este momento se labra solo una pequeña porción de la vega y los cultivos allí desarrollados son avena, trigo y alfalfa. La mayor parte del área se destina al pastoreo y mantiene una gran cantidad de animales. Todos los caballos y mulas del regimiento de Junín permanecen allí en verano. Las tierras de la vega, al igual que las de las sierras y laderas que circundan al Lácar, fueron mensuradas el verano pasado por ingenieros del Ministerio de Agricultura para que pudieran ser vendidas al año siguiente. Se mensuraron el año anterior en lotes de 50 hectáreas cada uno, pero según nuevas órdenes se deberán dividir en lotes de 100 hectáreas cada uno. Todo el terreno ya está ocupado y se supone aunque no se sabe con certeza, que los ocupantes actuales tendrán la posibilidad de comprar la tierra que habitan a un costo razonable antes de que se abra a la venta al público general. Muchos de los habitantes actuales son residentes permanentes respetables y progresistas, entre quienes puedo mencionar a Jean Jean (Jin Jin), un franco-suizo que tiene un molino [hidráulico] harinero de agua al sur de la vega. Otro habitante es Pio Proto, un italiano que cuida el “boliche” ubicado sobre el extremo este de la vega.

Las sierras al norte de la vega son aptas para el pastoreo y presentan pequeños sectores con árboles de crecimiento achaparrado; las sierras y montañas al sur de la vega tienen pasturas adecuadas hasta una altura de entre 1600 y 1700 metros y las cumbres de las laderas presentan lenguas de crecimiento achaparrado.

Hacia el este desde la vega el terreno se eleva en forma de escalones hasta la cresta de la morena terminal de la última época glacial, y luego desciende nuevamente a un llano ancho compuesto por depósitos fluvio-glaciales, el cual está atravesado por el río Quilquihue.

Hacia el oeste desde la vega el terreno desciende unos 30 o 40 metros al llano sobre el cual se construyó San Martín de los Andes. Este pueblo tiene una población de aproximadamente 750 habitantes, sin contar al regimiento de Junín que tiene sub base en la primera localidad, por lo cual es el pueblo más grande de este sector de la Cordillera. Fue construido sobre un llano de grava con buen drenaje, en el extremo oriental del lago Lácar, entre unos 5 y 10 metros sobre el nivel del lago. Desde esta ubicación el lago es profundo cerca de la orilla y está bien protegido de los fuertes vientos del oeste que azotan el lugar de octubre a enero. En la actualidad el suministro de agua del pueblo proviene de pozos o de represas pequeñas y es conducida desde el arroyo Calbuco. La apariencia general del pueblo es de prolijidad y orden, en

contraste con el descuidado aspecto de Bariloche. Esto se debe en mayor medida a la presencia del regimiento, que se ha establecido aquí desde el problema con Chile, a fines de la década de los 90. Este año está el 7° de Caballería, con aproximadamente 250 hombres, incluidos los oficiales que pasan el invierno en “Bolivia Blanca”. Hay bastantes almacenes de ramos generales; el mejor es el de Miguel Camino. Hay dos aserraderos, uno a vapor y el otro hidráulico, que estuvieron por cerrarse por falta de maderos para aserrar.

Hay una escuela con una gran concurrencia de niños y niñas. La correspondencia va y viene una vez por semana (cuando no pasa nada) y el telégrafo nacional tiene una oficina allí. La mercadería viene de Neuquén en carro por Piedra del Águila, después de ser transportada por 87 leguas (429km). Los pasajeros y la correspondencia llegan a Piedra del Águila en carros o automóviles y de ahí llegan a San Martín a caballo o a lomo de mula. La comunicación con Chile es a través de una “combinación” con Valdivia. Consiste en una embarcación a vapor en el lago Lácar, barcos de vapor en el lago Piriñueico y en el lago Riñihue: el caballo propio es el medio de transporte entre esos lagos y, finalmente, el ferrocarril de vía angosta de la Compañía Trasandina San Martín desde el lago Riñihue a Collileufu y el ferrocarril de vía ancha de Chile, desde Collileufu (Los Lagos?) a Valdivia. Esta “combinación”, que podría fácilmente convertirse en una muy buena, en la actualidad se administra pésimamente. Toma tres días y medio llegar desde San Martín de los Andes a Valdivia, y cada viajero se debe proporcionar sus propios animales, tanto para el viajero como para el equipaje. El transporte se maneja muy mal, se producen muchos robos y las tarifas son sumamente altas. Lo que fue por algunos años un negocio próspero, y que debería seguir siéndolo, está ahora acabado. Casi todos los insumos llegan a San Martín de los Andes, a través de un largo camino en carreta, desde Neuquén.

La línea a Chile siempre se pensó como una ruta para un ferrocarril trasandino, [a ser realizado por Southern Argentine Railway Company]. El Southern ha realizado estudios, al igual que la Compañía Trasandina San Martín. El primero al menos ha abandonado temporalmente la idea de construir esa línea, y la segunda compañía está prácticamente en bancarrota. No obstante algún día se construirá seguramente esa línea ya que es la mejor ruta natural de Argentina a Chile, y se dirige directamente a Valdivia, a su puerto Corral, que conecta la región rica del sur de Chile con las montañas y las mesetas de la Patagonia en Argentina.

En San Martín de los Andes existe la posibilidad de desarrollar la energía hidráulica que algún día puede llevar a grandes emprendimientos. El nivel del lago Lolog es de 959 metros (Mapa topográfico de los límites de Argentina ya mencionado); el de la Vega Maipu en el este termina en 800

metros, y en el oeste alcanza los 760 metros; el de la planicie sobre la que se construyó el pueblo es de 730 metros; el nivel del lago Lácar es de 714 metros. La diferencia en la elevación de 16 metros⁸⁵ entre los dos lagos podría utilizarse en dos maneras para desarrollar energía con el agua que fluye del lago Lolog:

- 1) Por medio de canales, un túnel, y la pendiente de montaña del norte de San Martín.⁸⁶
- 2) Por medio de canales y dos caídas y, también, dos centrales eléctricas, una en la esquina noroeste de la Vega y la otra en las cascadas y el cañón del arroyo Calbuco en el extremo oeste de la Vega.⁸⁷

La energía eléctrica desarrollada podría utilizarse para hacer funcionar el ferrocarril, cualquier línea eléctrica de carros que resultase necesaria y fábricas importantes.

El terreno al sur del lago Lácar y al oeste de cerrito Quilaquina y el arroyo Grande se compone de tierras de pastoreo, con lluvias abundantes y mucho pasto. Hay manchones de plantas leñosas que incluyen una franja de lengas ubicadas arriba, en las pendientes de las montañas, así como también algunas áreas importantes de matorrales de ñires quemados y un par de espacios pequeños adecuados para la agricultura. Las pendientes de montaña cercanas al lago tienen una buena cantidad de cipreses dispersos.

Al oeste del cerrito Quilaquina el terreno está cubierto de bosques, donde la densidad de los mismos y el tamaño de los árboles va aumentando con el incremento de las lluvias que son más copiosas hacia el lado de Chile. El árbol preponderante es el coihue, pero el roble pellín y el raulí son también comunes. La mejor madera se encuentra bajo los 1000 metros de elevación; por sobre este nivel, el tamaño y la calidad de los árboles decrece rápidamente. Desde los 1200 a los 1500 o 1600 metros prácticamente el único árbol es lenga y por encima de los 1500 y 1600 metros no hay árboles. Desde el monte Quilaquina hasta Chile, no vive nadie en la parte sur del lago Lácar, excepto algunas personas chilenas quienes tienen puestos en cercanías a la orilla del mismo.

En la parte norte del lago Lácar existe una franja de bosque que comienza en la ladera de la montaña al norte de San Martín de los Andes y se extiende en dirección oeste por toda la orilla. Este bosque, como todos los demás bosques de la cordillera, aumenta su densidad de este a oeste. Cerca de San

⁸⁵ **Nota de los editores:** A tener en cuenta para un eventual aprovechamiento: dado que el pelo de agua del lago Lolog está a 959m (sobre el nivel del mar) y el Lácar a 714, la diferencia es de 245m. Es un desnivel interesante para producir energía hidroeléctrica.

⁸⁶ **Nota de los editores:** Figura no consignada en los originales.

⁸⁷ *Ibidem*.

Martín el bosque es más angosto y está parcialmente desmalezado. Hacia el oeste del arroyo Quechuquina es más denso. Coihue, roble y raulí son las especies más importantes. En las montañas al norte de los llanos de Trompul y de Quinalahue los bosques no son densos y la madera tiene poco valor.

En Quinalahue y los Llanos de Trompul existen muchas zonas que marqué como aptas para la agricultura porque son llanas y tienen tierra fértil así como también abundantes lluvias. Sin embargo los inviernos son fríos y, debido a la elevación a la que se encuentran, es frecuente que ocurran heladas durante el verano. Es problemático pensar si en estos altos llanos puede crecer algo más que heno. Alrededor de estos altos llanos hay excelentes tierras con pastizales.

A lo largo de toda la parte oeste de la orilla norte del lago se encuentran dos excelentes zonas aptas para la agricultura. Ambas están parcialmente desmalezadas ahora y la pequeña cantidad de grano, avena y trigo que se sembró ha dado buen resultado. El pasto es, asimismo, muy bueno.

En una de esas zonas vive el bóer Bressler. De ningún otro hombre escuché tanto en todo San Martín de los Andes y todo fue siempre negativo. La breve historia, adornada con rumores, que presento a continuación es interesante.

Tan pronto como Bressler llegó a la Argentina, después de la guerra bóer, pidió al gobierno que le cediera una porción de tierra para poder construir un asentamiento de bóers. En ese momento en Argentina había una gran simpatía pública por los bóers y Bressler recibió 50 leguas de tierra en la cordillera. Debía elegir el lugar, con la condición de que trajera 50 familias bóers desde Sudáfrica. Bressler nunca las trasladó. Finalmente trajo a las afueras de la región de San Martín una docena de familias, algunos bóers, otros ingleses que se ubicaron en las leguas de tierra elegidas. El dinero que recibió por parte del gobierno para comprar herramientas para sus colonos y el dinero que los colonos le daban para comprar animales desapareció sin dejar rastro. La mayoría de las familias se enojaron y se fueron. Unas pocas familias, incluyendo a los boers Walters y Fortega, se quedaron y desde entonces han tratado de obtener el título por sus tierras. A los efectos solo tienen títulos provisorios. Bressler tenía tan mala reputación que ni siquiera obtuvo un título provisorio por su tierra.

La desembocadura del lago Lácar se encuentra en el extremo oeste a través del río Hua Hum y luego a través de una serie de lagos y ríos hacia el Océano Pacífico (el autor no especifica si Bressler también ocupó tierras del lado chileno). Las montañas hacia el norte y sur del río Hua Hum, en Argentina y Chile, están cubiertas por bosques densos. De hecho es solo en estas partes de la cordillera argentina que están cerca del límite donde los bosques se pueden comparar en cuanto a su densidad con los bosques chilenos. En esta zona de bosques hay algunas áreas aptas para la

agricultura; algunas se encuentran en el lago Queñi y en la franja a lo largo del río Hua Hum.

En el valle del Hua Hum, justo en la línea chilena, se encuentra el aserradero de Juan Pogard, que se dedica a la tala de robles, raulí, ciprés y coihue. Las tablas y maderas se venden en los alrededores de San Martín, aproximadamente a \$60,00 m/n por 100 tablas, cada tabla con un grosor de 2,54 cm (1 pulgada), 25 cm de ancho (10 pulgadas) y 4 metros de largo. El desnivel de 56 metros en el cauce del río Hua Hum, entre el lago Lácar y el lago Pirihueico, se podría utilizar para generar más energía eléctrica, pero como el agua corre desde un país a otro, sería necesario un tratado especial.

Se ha discutido la ventaja de la línea de vinculación desde Hua Hum a Chile. Existe también un sendero desde el extremo oeste del lago Lácar a lo largo de la parte oeste (ribera occidental) del lago Queñi hasta el arroyo Queñi, el cual cruza el paso Ipela hasta La Unión en Chile. Este es un sendero que de regreso, con una subida escarpada cerca del paso, se usa algunas veces para arrear ganado hacia Chile. En la parte chilena de este sendero algunos chilenos arrear su ganado cada verano hasta los altos campos de la pampa Hualhui durante los meses de pastoreo.

VI.10 - Distrito Junín de los Andes

Lugar de la Estancia de Puttkamer. He denominado de esta manera al distrito que se extiende desde los extremos orientales de los lagos Huechulafquen y Lolog hasta la meseta ubicada al este del río Chimehuin y, desde el cordón montañoso del cerro Chapelco, al sur, hasta las sierras ubicadas al norte del río Chimehuin.

A diferencia de los distritos que he descrito anteriormente, donde el terreno está cubierto mayormente de bosques pero el pastoreo es importante y la actividad agrícola sin irrigación alcanza cierta magnitud, este distrito constituye territorio desprovisto de árboles, apto para el pastoreo y la agricultura de regadío.

Abarca tres grandes valles, el del río Chimehuin, el del río Currhue y el del río Quilquihue. Estos valles presentan fondos llanos formados por depósitos fluvio-glaciales de grava arrastrados por las aguas provenientes de los glaciares del último periodo glacial. Este subsuelo de grava generalmente está cubierto por un metro o más de limo arenoso. El río que fluye a lo largo de cada uno de estos valles contiene suficiente agua para irrigar toda la tierra disponible, mientras que la construcción de canales para distribuir este agua sería relativamente simple.

Actualmente las tierras de estos tres valles son las menos productivas debido a que, sin irrigación, la porosidad de sus suelos arenosos y subsuelos de grava hace que se sequen tan rápidamente que no permiten el crecimiento de pasto y, en consecuencia, no sean buenos para el pastoreo. El riego haría

que estos valles se convirtieran en las tierras de mayor valor. El trigo, la avena, la alfalfa y las hortalizas podrían cultivarse con mucho éxito, en especial la alfalfa, que podría utilizarse para alimentar a los animales durante el invierno. Las sierras que se encuentran en los interfluvios de estos valles constituyen maravillosas tierras de pastoreo, ya que presentan excelentes pasturas, principalmente el valioso coirón blando.

La totalidad de estas tierras constituyen propiedades privadas cuya titularidad ha dejado de ser del gobierno hace años. Las tierras que se encuentran entre el río Chimehuin, el río Quilquihue y la línea que va desde un punto localizado a unos dos kilómetros hacia el oeste del extremo oriental del lago Lolog hasta un punto similar del lago Huechulafquen, unas 22-23 leguas en total, pertenecen a una estancia llamada Collunco, propiedad de titulares que viven en Buenos Aires.

Originalmente, estas tierras fueron otorgadas por el gobierno a un ingeniero argentino, el Sr. Senada. Él o sus herederos se la vendieron por 4 o 5 pesos la hectárea a la Compañía San Martín, que a su vez la vendió a los dueños actuales por 6 u 8 pesos la hectárea (por venta forzosa, según ejecución hipotecaria, creo).

Los dueños actuales están invirtiendo gran cantidad de dinero en cercado, construcción de edificios principales y construcción de diques para irrigación. El administrador Sr. Enrique Schroeder, un alemán entusiasta, está llevando a cabo varios ensayos agrícolas y ganaderos. Ha logrado cultivar avena de calidad sin riego, alfalfa de excelente calidad sin riego, y papas de primera calidad, pero ha descubierto que solo los vegetales más resistentes llegan a madurar, mientras que las heladas estivales generalmente arruinan los demás. Hasta ahora todo el trigo se ha helado. El día que estuve ahí, 29 de noviembre, la temperatura máxima fue de 30°C y la mínima, -2°C. Los abundantes matorrales de manzanos silvestres que se encuentran en la estancia se han cercado, para recolectar gran cantidad de manzanas y producir gran cantidad de sidra.

Con respecto al ganado vacuno, Schroeder planea hacerlo pastar en las tierras ubicadas entre las montañas durante el verano, y en las tierras por fuera de las mismas en invierno. Esto se debe a dos razones:

- 1) las áreas ubicadas entre las montañas son muy frías durante el invierno y,
- 2) alternar las zonas de pastoreo permite que la tierra descansa y que las pasturas crezcan. En la estancia hay ganado Hereford y Durham, pero Schroeder cree que el Hereford será mejor. En total hay unas diez mil cabezas de ganado. Las ovejas que había en la estancia se han vendido tan pronto como fue posible, dado que la ganancia proveniente del ganado vacuno es mayor.

Junín de los Andes, en el valle del río Chimehuin, en la margen oeste del río, tiene una población de 356 habitantes según el censo de 1912.

El pueblo está ubicado en la huella a Chile vía lago Tromen, en una buena zona de planicie donde la ruta se abre en ramales hacia el este. Originalmente la localidad era un fuerte para protegerse de los indios. Luego, la Iglesia Católica construyó un pequeño monasterio en ese lugar y más tarde prosperó la actividad de pastoreo de ganado en tránsito a Chile, tanto como unas 20.000 cabezas por año provenientes de la misma zona y también de zonas ubicadas más al sur.

El fuerte desapareció con los indios y el ganado se enviaba a Neuquén para luego ser embarcado a Buenos Aires. El regimiento tiene base en San Martín y la línea férrea a Chile pasará por San Martín y no por Junín. Junín tiene cada año menos población y aparentemente está condenado a desaparecer. Hay unos pocos almacenes en Junín, pero lo que cuesta entender es por qué el costo de los víveres es menor en Junín que en San Martín.

Fuera del área que cubre este informe y en una situación con condiciones similares a las del distrito que se describió está la estancia del Sr. Andrés von Puttkamer, ubicada en el valle del río Chimehuin, unas cuatro leguas al sur de la confluencia con el río Quilquihue. Puttkamer es un alemán que ha vivido en esta parte de Argentina por 25 años; se casó con una chilena y tuvo 2 hijos mestizos y es en muchos aspectos un verdadero nativo. Pero tiene las cualidades de un alemán. Es ahorrador y laborioso, con la inteligencia superior de un europeo, pero sin todos los males de éstos. Sus experimentos y logros en su estancia son ejemplificadores. Es dueño de una legua y media de tierra, parte de la cual es valle y la otra montañosa. Está alambrada y por estar ubicada en esta parte del mundo es inusualmente productiva. El rendimiento de la avena es de 1200kg promedio por hectárea; la alfalfa se cosecha tres veces al año, con riego. La casa y la quinta están ubicadas unos diez o más metros al norte de la base del valle, con cerros resguardando el norte, este y sur. El agua de riego se obtiene de un pequeño arroyo que nace en una vertiente de las areniscas tufíticas.

El cultivo de manzanas y peras se produce sin inconvenientes; también el de manzanas silvestres. 200 litros de sidra por año se producen con las manzanas. Hay álamos de once años y con una altura de 30 pies. Papas, cebollas, zapallo y zanahoria se cultivan en el jardín. El secreto del éxito de Puttkamer parece ser la ubicación, con buena protección de los cerros de manera que el frío de la primavera y de las noches de verano decanta por debajo del nivel de su quinta y jardín. En las tierras de la estancia habrá 3000 ovejas por legua, mientras que el promedio en el distrito, según Puttkamer es de 2000 por legua.

VI.11 - Zona de pastoreo del río Caleufú hasta la baja angostura (lower narrows) del río Limay

Desde arroyo Cordova y Cuyín Manzano hasta el río Limay:

No se me ocurre un buen nombre para esta zona sin embargo es una zona donde algunas áreas son muy similares. El valle del río Caleufú, desde el río Filohuahum hacia aguas abajo, hasta la pronunciada curva al noroeste, es ancho y de superficie plana, de acuerdo a la conformación del valle en la última glaciación. Este subsuelo de grava, con suelo plano y con la superficie arenosa, podría ser muy provechoso si se irrigara.

Desde la gran curva en la parte baja del arroyo se encuentra el valle Caleufú con forma de V, el cual es apto solo para pastoreo. En el punto exacto de la curva hay un cajón estrecho de piedra donde se podría construir un dique para embalsar el agua del río y así generar electricidad.

Las montañas al norte y sur del Caleufú, a excepción de algunos desfiladeros que nacen en las mesetas del cerro Chapelco, son tierras para pastoreo, sin bosques, aunque se encuentran algunos árboles de ciprés dispersos en las laderas bajas. El camino desde Meliquina hasta Traful abandona el río Calenfú junto a un pequeño valle, el cual asciende aproximadamente a unos 1200 m. (no estoy seguro de este dato) y desciende hacia el valle del río Cordova. En las montañas al oeste del camino hay zonas altas donde se encuentran bosques de lenga pero el paso también tiene áreas boscosas. Las montañas hacia el este son tierras aptas para pastoreo, sin árboles.

Este camino desde Meliquina hasta Traful es hasta el momento difícil incluso para los animales sin embargo con trabajo podría llegar a ser un buen camino para carros. Al comparar las ventajas de las dos posibles rutas desde Nahuel Huapi a San Martín, diría que la externa, por el río Limay, río Traful, arroyo Cordova, río Caleufú, lago Meliquina, es mejor que la ruta por el lago Correntoso, paso Escondido y Valle Hermoso. El recorrido interno, de menor distancia, que atraviesa los bosques, está en una región con intensas lluvias y fuertes nevadas, cruza varios arroyos pequeños y esto podría hacer que sea complicado mantener el camino en buen estado, el cual no se podría transitar en invierno. El camino externo, de mayor distancia recorre una zona semiárida, cruza pocos arroyos pequeños y resultaría fácil mantenerlo en buen estado y se podría transitar sin dificultades durante todo el año.

El río Cuyín Manzano desemboca en el río Traful desde el sur, aproximadamente a una legua desde el río Limay. Allí se encuentra un gran valle apto para pastoreo. En el nacimiento de los pequeños afluentes, que se originan desde el oeste, hay zonas de bosques de lenga.

En el valle del río Limay y los cerros que lo rodean, desde baja angostura (Lower Narrow) río abajo, se encuentran zonas de pastoreo. Todo esto se ubica en una región semiárida donde caen aproximadamente entre 15 y 20 pulgadas de lluvias anuales (380 a 500mm), donde no hay bosques, aunque hacia el oeste del río se encuentran esparcidos algunos cipreses.

A dos o tres leguas al sur del río Traful el valle del Limay se ensancha y tiene de uno a dos kilómetros de tierra plana, la que si se irriga podría ser una excelente zona para la agricultura. Parte de esta zona corresponde a la Estancia Chacabuco de la Compañía Chile-Argentina, pero solo la utilizan para la cría de vacas y ovejas.

A lo largo del Limay, desde baja angostura (Lower Narrows) hacia la Estancia Chacabuco, se encuentran algunas familias chilenas, con un promedio de una por legua. Estas familias tienen algunas pocas ovejas y subsisten a duras penas. Sobre la orilla oeste, desde el río Traful dos leguas río arriba, las tierras pertenecen a un hombre de Buenos Aires y allí trabaja Charles Redsoup (sopa roja?) proveniente del norte de América. El verano pasado estuvo construyendo una casa y colocando un cerco.

VI.12 - Región del lago Nahuel Huapi

Esta región es muy conocida por lo que no la describiré con muchos detalles. El lago Nahuel Huapi es el lago más extenso de esta parte de la cordillera argentina y, a diferencia de cualquier otro, presenta una gran variedad de paisajes que muestran los diversos contrastes regionales.

Las tierras bajas y los cerros alrededor del extremo este del lago no están cubiertos de bosques y, en líneas generales, difieren poco de la zona baja del valle del Limay. Sin embargo aquí hay más precipitaciones. Un minucioso estudio sobre la vegetación muestra algunas diferencias en las asociaciones entre las plantas. Estas van cambiando gradualmente hasta convertirse de manera casi imperceptible en los grupos semiáridos del Limay.

La mayor parte de la tierra del sector norte del extremo este del lago es excelente para pastoreo, pero en el presente existe un pastizal excesivo por el mal uso que hacen las personas que viven en la zona, es decir Jared Jones y sus parientes. En un mapa⁸⁸ señalé varias zonas que se podrían irrigar fácilmente y serían aptas para el cultivo. La zona donde se encuentra el arroyo Chacabuco y la región del gran valle del río Limay están particularmente muy bien ubicadas para la irrigación y su uso podría resultar en excelentes cultivos. El gran “Mallín Ahogado”, es decir, la zona pantanosa cerca del nacimiento de El Golfo donde desagüa, puede ser muy fértil. El crecimiento de “Ciudad Willis” (así ha bautizado en este escrito el Ing. Pemberton a la ciudad industrial de Nahuel Huapi) permitirá que las regiones de las llanuras del Limay y Chacabuco se destinen principalmente a la agricultura. La central hidroeléctrica que se construirá en la parte baja del río Limay, cercana a las regiones no muy alejadas dedicadas a la producción de lana de la Patagonia y, en consecuencia, la compra de ropa de lana por

⁸⁸ Nota de los editores: mapa inexistente en el archivo histórico.

parte de la población de Argentina y Chile con tan solo dos o tres días de viajes en tren, implica que algún día tales condiciones podrían promover el consumo de productos de lana en la región de Nahuel Huapi. Pero resulta difícil determinar cuando ese “algún día” llegará. Los centros industriales en Europa y Estados Unidos están bien constituidos y la mayoría de ellos están muy bien ubicados con referencia al principal factor natural, la electricidad. Tienen grupos de trabajadores preparados, con una población numerosa e inteligente desde donde atraer más trabajadores. La población de Argentina, especialmente los habitantes de la Patagonia, se encuentra esparcida en la región y no luce muy inteligente, y los que venimos de afuera pareciera que tampoco. La maquinaria, los hombres y las directivas deberían llegar desde el extranjero, si es que al extranjero le interesa una Patagonia desarrollada. Todo esto significa que ese “algún día” está posiblemente muy lejos.

La explotación de los bosques para madera de aserradero, muebles, pulpa de madera y otros productos seguramente llegará más rápido que la producción de lana, y posiblemente estaría más dispersa en la medida que pequeñas instalaciones de energía eléctrica estén disponibles en varios lugares de las montañas.

La electricidad que se generará en la parte inferior del río Limay se puede usar para hacer funcionar el ferrocarril, iluminar los pueblos y para otros variados usos menores.

La parte superior del lado sur de las laderas del este de la sierra de Cuyín Manzano es una excelente zona de pastoreo y, hacia la cima de los cerros, se encuentran grupos de matorrales de árboles achaparrados tales como coihues y lengas.

El sur y el este del extremo este del Nahuel Huapi y del río Limay es una zona apta para pastoreo e irrigable para la agricultura. El grupo de cerros y montañas del cerro Carmen no tiene pastizales en la cima; tampoco hay árboles, excepto por algunos muy pocos cipreses esparcidos sobre zonas protegidas del viento o en las laderas del lado este.

Algunos de los valles de la Estancia San Ramón, al sudeste del cerro Carmen y del cerro Tuca Melel (mapa de Chile 1:500.000) podrían ser aptos para la agricultura, con o sin irrigación.

La pampa del lago Nahuel Huapi, la gran llanura al sudeste del mismo, se podría cultivar en su gran mayoría si se usa el agua del arroyo del Medio y el río Ñirihuau para irrigar, y si se hacen zanjas y un desagüe, también la parte pantanosa al este del río Ñirihuau. Ese valle se podría irrigar en un tramo de varias leguas entre los cerros. La parte que se podría irrigar es un excelente lugar para construir un dique para embalsar agua tanto para irrigación como para generar electricidad. El embalse podría ubicarse aproximadamente a 1,5 leguas río arriba, desde el camino de arroyo del Medio hacia la parte superior del río Pichileufú.

Se podrían irrigar varios sectores en el valle del arroyo del Medio como así también en la mayor parte del valle del arroyo Vereco. Los cerros que se encuentran en el medio son aptos para pastizales. En la actualidad estos cerros tienen una cantidad excesiva de pasto. La mayoría de las familias que tienen su ganado en el valle del río Ñirihuau durante el verano trasladan hacia allí el ganado desde los cerros y llanos que se encuentran alrededor del Nahuel Huapi durante el invierno. Estos cerros han sido pastoreados todo el verano por el ganado de las personas que viven cerca del lago, lo que da como resultado que las pasturas queden degradadas.

Bariloche, un pueblo mal distribuido y desordenado, con unas 400 almas (desconozco el censo) se encuentra en las costas del lago ubicadas en el límite entre las tierras de pastoreo y las tierras que tienen algunas partes cubiertas de bosques. El cerro Otto Höhe, al oeste de la ciudad, tiene las laderas sur cubiertas con lenga y coihue. La mayor parte de las laderas de la parte norte, que en un principio tenían algunas partes cubiertas de bosques, se incendiaron hace algunos años. La franja estrecha de la tierra baja entre la montaña y el lago tiene una parte que sería una tierra muy buena para la agricultura, con una ubicación que también es buena. Los principales cultivos existentes son trigo, alfalfa y papas. Cada uno de los varios habitantes tiene vacas pero no ovejas, ya que el ambiente es demasiado húmedo y con demasiada maleza. Un habitante, Goedecke, tuvo éxito al facilitar que crezcan árboles frutales. Otros han fracasado debido a la falta de decisión para ubicar sus huertos y han fracasado en la elección de los lugares protegidos de los habituales vientos fuertes del oeste.

Las tierras bajas al sur del cerro Otto Höhe entre el arroyo Ñireco y el lago Gutiérrez son aptas para el pastoreo en su gran mayoría. La grava arrastrada por el deshielo es demasiado porosa para la agricultura y la morena terminal del lago es demasiado irregular.

Las montañas del oeste del lago Gutiérrez tienen algunas partes cubiertas de bosques.

Entre el lago Gutiérrez, el Nahuel Huapi y el lago Largo (mapa de Chile, 1:500,000) se encuentra una importante zona de tierra baja, con una parte plana de llanura de grava y otra de cerros rocosos. Algunas de estas zonas son aptas solo para pastoreo, pero una gran parte de la región se podría irrigar y cultivar.

La península San Pedro es una mezcla de cerros bajos y hondonadas, que en un principio estaba cubierta por bosques, mientras que ahora la mayor parte está deforestada, cultivada y densamente poblada, en su mayoría por chilenos. Asimismo las laderas de las montañas del sur del lago Largo y del lago Moreno son empinadas y con poca cobertura de bosques.

El Brazo Sur o Brazo de la Tristeza y el Brazo Puerto Blest están contenidos por laderas empinadas, limitan con montañas abruptas que están

cubiertas de densos bosques hacia lo alto, hasta aproximadamente 1500 metros de elevación. Nunca estuve en el Brazo de la Tristeza por lo que desconozco la zona en la cima. En la cima del Brazo Puerto Blest solo hay un poco de tierra baja, de origen granítico, cerca de la orilla. Allí, los bosques cubren la mayor parte de la montaña, en la medida en que forman el valle pequeño del río Frías y las montañas que rodean el lago Frías. En esa parte el paso a Chile, llamado Pérez Rosales, está cubierto de bosques, solo con lenga como especie dominante, la que alcanza la citada altura. Los bosques que rodean Puerto Blest tienen en su mayor parte coihue, pero allí también es común encontrar el mañío.

En la parte norte del lago Nahuel Huapi, desde el Brazo Huemul en dirección oeste, algunas partes de las laderas están cubiertas por bosques. Hay algunas zonas sin bosques, sin embargo despejadas de manera natural. Por lo tanto la mayoría de las familias que habitan allí se dedican un poco a la agricultura y al cuidado de vacas.

La Península Huemul, al sur del Brazo Huemul, está cubierta por bosques, con montañas que tienen una cobertura un poco más densa, mientras que en las tierras bajas la cobertura no es tan densa. La tierra es propiedad de una empresa y la estancia es administrada por el Sr. Ricketts. En esta parte el ganado vacuno da buen resultado y se han comenzado pruebas para verificar si los árboles de manzana pueden crecer en los lugares protegidos. Se han plantado varios miles de árboles jóvenes de manzana.

En la costa norte del lago Nahuel Huapi, en Puerto Manzano, se encuentra la estancia de Christian Bock, de alguna manera la mejor cuidada y la mejor administrada de la región. Se cultivan papas y otras verduras, manzanas y trigo. Un buen análisis de los resultados obtenidos por Bock sería de gran utilidad para determinar algunas de las prácticas que se pueden realizar o no en esta parte de la Cordillera.

La isla Victoria en un principio estaba cubierta por bosques en su totalidad. Una parte se deforestó y un pequeño aserradero propiedad del Sr. Weeks, de Nueva York, se encuentra trabajando en el lugar. El Sr. Anchorena, un millonario argentino, de Buenos Aires, tiene una cabaña a la que visita con poca frecuencia.

La costa oeste del Nahuel Huapi, desde el Puerto Brazo Blest en dirección norte, está cubierta por bosques y es principalmente empinada. Tanto en la zona Millaqueo como en El Rincón hay llanuras parcialmente cubiertas con matorrales de ñire que se podrían cultivar.

La cuenca del río Correntoso con el lago Correntoso y el lago Espejo se forma por los dos lagos. Tanto la tierra baja entre los lagos como las tierras bajas que los rodean, están orilladas por montañas empinadas y cubiertas por bosques densos. La línea de los bosques maderables va hasta los 1400-1500

metros; los árboles sobre las laderas son principalmente coihues, mientras que en las tierras bajas se encuentra regularmente ñire.

Los valles del norte de cualquiera de los lagos se podrían deforestar y cultivar, mientras que hay varios lugares muy buenos para la agricultura ubicados en los cerros que se encuentran entre los dos lagos. En la orilla de uno de estos lagos se encuentra un pantano. El Sr. Fernández y su familia viven allí y cuidan unas 500 vacas del Sr. Capraro.

PARTE 2:

Capítulo VII: PROYECTO VALCHETA

I - Presentación general del Proyecto Valcheta.

II - Contenidos del informe del proyecto Valcheta, parte general.

III - Contenidos del informe del proyecto Valcheta, parte técnica.

IV - Cálculo de uso del agua en las áreas rurales, el valle y el pueblo de Valcheta, sin considerar el riego.

V - Parte técnica de la ingeniería del aprovechamiento.

VI - Detalles de la obra de la represa Valcheta.

-000-

I - Presentación general del Proyecto Valcheta

I.1 - Propósito:

Las aguas del arroyo Valcheta deberán desviarse de su valle hacia un reservorio para poder almacenarlas. Desde ese punto, por medio de un acueducto, se utilizarán para proveer agua a la ciudad de San Antonio. El excedente se empleará para el ganado y los sistemas de riego.

I.2 - Arroyo Valcheta

El caudal promedio del arroyo Valcheta es de aproximadamente 2,5 metros cúbicos por segundo (alrededor de 85 pies cúbicos por segundo). Disminuye a $0,5\text{m}^3/\text{s}$ (17 pies cúbicos por segundo) aproximadamente y en épocas de crecidas ha llegado a los $6,5\text{m}^3/\text{s}$ (227 pies cúbicos por segundo). Además, se debe contemplar en los cálculos un pico de crecida de 15m^3 por segundo, es decir, del orden de los 500 pies cúbicos por segundo.

I.3 - Desviación

En el punto elegido en el Valle para la desviación mencionada arriba, el arroyo Valcheta forma un pantano (humedal). La desviación se puede lograr con un dique de contención de tierra, a ser ubicado entre dos salientes rocosas del pantano. La longitud del dique es de 2550 metros (8360 pies) y la altura de 2 metros (7 pies) por encima del nivel del pantano. Cerca del extremo este, contiguo a las compuertas principales del canal de desviación, habrá una compuerta de descarga con capacidad de descarga para picos de crecida de 15 metros cúbicos por segundo, las que serán evacuadas hacia el valle aguas abajo del dique de desviación.

El dique de desviación se puede construir sobre el valle, con tierra compacta y dura, a aproximadamente 1 metro por debajo de la superficie del pantano, sobre una capa de grava, para de esa manera no interrumpir la corriente subterránea de las praderas aguas abajo del dique y, por lo tanto, se evitaría ocasionar daños importantes si el dique sufriera algún deterioro.

I.4 - Canal de desviación

El canal de desviación comienza en las compuertas de cabecera en el extremo oriental del dique de desviación, en el punto donde el espolón rocoso sirve de apoyo al dique en el borde del valle y rodea la ladera rocosa del cerro hasta que ingresa al reservorio.

Sus dimensiones son:

Longitud del canal de desviación: 18 kilómetros

Altitud de la compuerta de la cabecera/principal: 250 metros por encima del nivel del mar.

Altitud en el punto de descarga al reservorio: 227 metros por encima del nivel del mar.

Salto total: 23 metros

Pendiente: 0,001277

Capacidad: 8 m³ por segundo

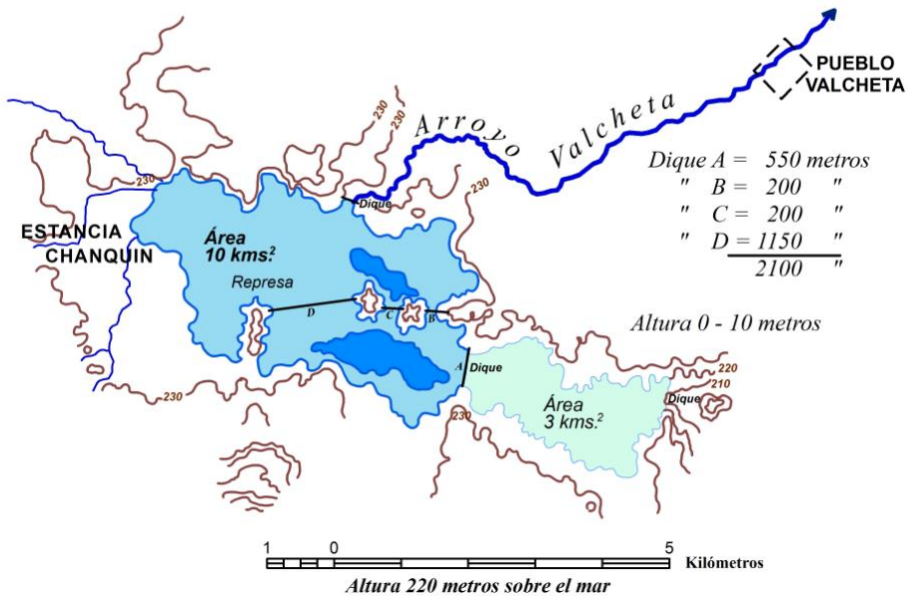
Ancho en la base: 2 metros

Ancho superior: 5 metros

Profundidad: 1,7 metros

Recubierto de concreto.

Figura 7-1
LAGUNA de RESERVA



I.5 - Reservorio

El reservorio ocupará una depresión natural entre los cerros en uno de los laterales del valle, no conectado con el valle de Valcheta por ninguna línea de desagote. [Figura 7-1] No hay cursos de agua que fluyan hasta la depresión, la cual está erosionada por el viento y sin salida alguna. En la época húmeda la lluvia produce una playa de barro en la base plana.

El nivel máximo de agua en el reservorio se ha tomado a los 227 metros por encima del nivel del mar. Hay tres pasos más bajos que ese máximo para cerrarse con los diques. Ellos son: el occidental es el paso Chanquin, con un dique de 1000 metros de longitud por encima del anterior; el septentrional es el paso Valcheta, con un dique de 770 metros de longitud en la parte superior y un paso oriental que requiere de un dique de 350 metros de longitud en el borde superior. Si se asume que el borde superior del dique está a 228 metros por encima del nivel del mar, la altura por encima de la superficie natural del suelo varía de 0 a 16 metros. La roca se presenta en o muy cerca de la superficie en la mayor parte de los sitios seleccionados para los diques. En el paso Chanquin un pozo de ensayo (test pit) no detectó la roca a 3 metros y en el paso Valcheta la profundidad de la roca madre fue de 3 a 4 metros, con un canal más profundo de más de 5 metros de profundidad en el que la roca no se alcanzó porque no se pudo manejar el agua subterránea. El material sobre la roca madre consiste en arenas sueltas arrastradas por el viento y sedimentos, no compactos. [ver perfiles del sitio para los diques 2 y 3 al final de este capítulo]

I.6 - Materiales

Los materiales adecuados para la construcción de diques y otras obras, que están disponibles en el lugar en forma inmediata, son los que se describen a continuación:

Arena fina con la textura que habitualmente se describe como arcilla pero que carece de su plasticidad, debe conformar el suelo debajo y contiguo al sitio del dique donde éste se apoyará. Arena más gruesa y roca meteorizada mezclada con estas arenas finas se han acumulado en la boca de los surcos como fruto de la erosión. Se espera que los materiales para los terraplenes de tierra se puedan obtener del piso del reservorio, en una importante cantidad de metros.

Los cerros que rodean el reservorio propuesto y que flanquean los sitios para los diques están compuestos mayormente por cuerpos porfiríticos rojos, fisurados, silíceos, duros y quebradizos. Este material se quiebra fácilmente en piedras angulares y manipulables y en trozos más pequeños y es muy adecuado para utilizar como piedra para concreto y hormigón de escombros. Se puede obtener de las excavaciones para relleno (borrow pits) en los cerros contiguos a los sitios de los diques.

El granito, que se puede extraer en bloques adecuados para utilizar como piedra para revestimientos exteriores en edificaciones o para otros trabajos mayores, se encuentra en un cerro que formará una isla en el reservorio en la ladera norte, entre los pasos Chanquin y Valcheta, a 1200 metros del dique número uno y a 800 metros del dique número dos.

No se contará con agua en las inmediaciones de las obras. Se podrá bombear desde la laguna Chanquin, un lago de agua pura, con X (en blanco en el original) metros por encima del nivel del mar y a X (en blanco en el original) metros del dique número uno.

Sin embargo, una decisión inteligente sería construir un dique y un canal de desviación para poder verter todo el caudal posible del arroyo Valcheta según se requiera en la cuenca del reservorio, en cuyo caso el agua se transportaría por acción de la gravedad por medio de acueductos adecuadamente instalados hasta cualquier parte de la obra.

La leña, el cemento y el acero se deberán importar. En el puerto de San Antonio, en la costa del Atlántico, latitud 41°, hay un excelente, amplio y seguro puerto natural⁸⁹ para buques. Allí, los vapores de ultramar entran sin dificultad con la marea. El fondeadero (lugar de anclaje) está a unas 2 millas del muelle para el ferrocarril. Para las cargas y descargas se utilizarán carros o carretillas, pero solo durante la marea alta.

Los artículos destinados para las obras del gobierno están libres de gravámenes y el costo en el puerto de San Antonio se puede calcular al valor de Nueva York, al que deben agregarse los costos de transporte marítimo y de trasbordo. Podemos dar por sentado que una firma del norte de América cargará un buque con la carga necesaria de cemento, acero y madera. Si se consideran las posibles demoras en las descargas se deberá incluir en el contrato una cláusula que cubra el pago de la sobreestadía. En 1913 el cemento utilizado por el gobierno en la construcción de vías férreas costó 590 pesos argentinos o U\$S 2,48 oro por barril puesto en San Antonio.

La mano de obra se obtiene en Buenos Aires. Son inmigrantes de todas las nacionalidades europeas, pero con predominio de italianos y españoles. Los contratistas por lo general acuerdan pagar el boleto ida y vuelta hasta el trabajo, que ronda los 30 pesos argentinos (12,60 U\$S oro) en barco desde Buenos Aires a San Antonio, es decir, en un solo sentido. La paga habitual al obrero es de 3 pesos argentinos (U\$S 1,26 oro), para obreros sin alojamiento ni comida, y 2\$ con alojamiento y comida.

⁸⁹ Nota del redactor: Se trata, casi con seguridad, del Puerto de San Antonio Oeste comenzado a ser usado en la primera década del siglo XX, pre-existente al Puerto de San Antonio Este, de aguas profundas, inaugurado en 1983, mucho tiempo después que el primero.

Las vías del gobierno se han extendido desde el muelle de San Antonio, por 109 kilómetros hasta Valcheta, por lo cual pasan a kilómetros del sitio del reservorio. Una línea secundaria podría extenderse fácilmente en la planicie desde la línea principal hasta el reservorio. Toda extensión línea arriba del canal de desviación sería más económica si fuese una vía para cargas livianas. Para combustible el carbón se puede importar, a cuyo valor debe agregarse el costo del transporte marítimo, incluido el trasbordo de carga.

Eventualmente puede resultar más económico el petróleo de Comodoro Rivadavia que se encuentra a dos días al sur de San Antonio.

El transporte de materiales desde San Antonio hasta el sitio de la obra se realizará a cargo del gobierno y, probablemente, los costos sean prestados al valor habitual en pesos argentinos por tonelada y por kilómetro.

[Nota de elevación del informe del Proyecto Valcheta al Ministerio de Obras Públicas, por parte de Bailey Willis]

REPÚBLICA ARGENTINA
Ministerio de obras públicas
DIRECCIÓN DE FERROCARRILES
BAILEY WILLIS. GEÓLOGO

Buenos Aires, Octubre 9 de 1911.

A su Excelencia,
El Señor Ministro de Obras Públicas.

Señor Ministro:-

Tengo el honor de poner á disposición de S.E. un informe preliminar sobre el Proyecto de Embalse del arroyo Valcheta, que demuestra:

1°.- Las condiciones del embalse de la Represa Valcheta, con gastos calculados á \$. 1.600.000 m/n.

2°.- La colocación de la cañería desde la Represa Valcheta hasta San Antonio, alimentando la ciudad y también el Ferro Carril Nacional y el terreno atravesado, con gastos calculados á \$. 1.400.000 m/n. para caños de acero; y

3°.- La posibilidad de hacer irrigar unas 6.000 hectáreas del terreno en las secciones I y II, Río Negro.

Se acompañan con el informe mapas topográficos del terreno y varios dibujos de los diques y otras construcciones propuestas.

Siendo este informe preliminar y el proyecto una parte sola del estudio que está haciéndose por la Comisión de Estudios Hidrológicos en la zona del Ferro Carril San Antonio al lago Nahuel Huapi; ruego al Señor Ministro, permitir la continuación del estudio por dicha Comisión hasta su conclusión.

Quedo siempre con mi mayor consideración.

a V.E., S.S.

Bailey Willis

Índice del informe, parte general	Páginas
La situación económica: condición actual y posible en contraposición	1
Descripción del arroyo Valcheta	4
Condiciones meteorológicas	7
Condiciones del Embalse	12
Represa "Nivia"(desechada)	13
Represa "Chanquin" (desechada)	14

Represa “Valcheta” (aceptada)	16
Cañería desde la represa Valcheta hasta San Antonio	16
Usos en el valle del arroyo Valcheta	19
Aprovechamiento para ganadería en terrenos más lejanos	20
Resumen del aprovechamiento constante	22
El riego	s/n
Eficiencia de la represa Valcheta	s/n

Índice del informe, parte técnica

Base del estudio.

Sección meteorológica.

Caudal del arroyo Valcheta.

Cálculo de la relación entre la lluvia en San Antonio y el caudal del arroyo Valcheta.

Cantidad de evaporación.

Detalles de la obra de la represa Valcheta.

Posición topográfica.

Capacidad.

Pérdidas probables.

Plano y ubicación.

Diques necesarios.

Materiales y tipos de diques.

Mapas y dibujos adjuntos

1 - Plano general de los estudios hidrológicos entre San Antonio y Corral Chico, escala 1:500.000

2 - Planos de observaciones fluviométricas en San Antonio

3 - Mapas topográficos del proyecto de la represa Valcheta y cañería a San Antonio

Septiembre 25 de 1911

II - Contenidos del informe del proyecto Valcheta, parte general

En este apartado del presente capítulo se especifican los atributos concernientes a la parte general del proyecto para luego, en el siguiente apartado desarrollar la parte técnica.

La situación económica

La construcción del ferrocarril de San Antonio hasta el lago Nahuel Huapi está concluida hasta el kilómetro 300 del total de la vía, es decir, hasta la mitad de la línea transcontinental. La construcción ha vencido dificultades muy graves, en un principio debido a la falta de agua en la primera sección.

En ese sentido ha llegado a considerarse una empresa de primera importancia en el adelanto de la región argentina austral.

Es una línea estratégica y esencialmente necesaria para el desarrollo del territorio del río Negro: su posición general está determinada por el puerto de San Antonio ubicado entre el Atlántico sur y el gran lago Nahuel Huapi, el cual constituye un centro apto para recibir población en la falda de los Andes.

No es menos importante la cuestión económica del efecto del ferrocarril sobre la colonización de la región y, recíprocamente, de las actividades de la población en relación con el tránsito de la vía férrea.

La situación que esto supone no dejaría satisfechas a personas que tuvieran conocimiento del estado actual de la región, por una parte, y de las posibilidades de la misma por otra.

Al respecto vale la pena pensar en la contraposición que surge de comparar aquello que es posible con la condición actual:

<u>Condición actual</u>	<u>Condición posible</u>
<p>La ciudad de San Antonio es dependiente para su provisión de agua del servicio de trenes que la transportan desde el Arroyo Valcheta (109 km).</p>	<p>La ciudad de San Antonio abundantemente suplida de agua llevada hasta el puerto por una cañería, desde una represa cerca del pueblo de Valcheta.</p>
<p>El ferrocarril transporta agua para las locomotoras desde el arroyo Valcheta, a la que distribuye en las estaciones por las que transita.</p>	<p>El ferrocarril aprovecha el agua llevada por dicha cañería a cada una de las siete estaciones existentes y pueblos a formarse desde Valcheta hasta a San Antonio.</p>
<p>El uso del campo entre Valcheta y San Antonio esta limitado a las estaciones en que se producen lluvias.</p>	<p>El campo entre San Antonio y Valcheta podría sacar provecho del agua del arroyo Valcheta todo el año, por medio de cañerías auxiliares y bebederos.</p>
<p>Existen tierras ricas en el valle de Valcheta en el área dentro de los 15km a partir del ferrocarril. Una superficie de 30.000ha de actuales bañados inaccesibles y dejados en condición salvaje por falta de obras sistemáticas de desagüe.</p>	<p>Desarrollo de tierras aptas en el valle de Valcheta para cultivos por medio de la “agricultura de secano” protegidos contra excesos de agua por las obras de represas.</p>
<p>El arroyo Valcheta cuenta con caudal que varía según la precipitación y la capacidad de retención de los basaltos de Somuncura</p>	<p>El Arroyo Valcheta embalsado empleándose una parte una parte menor en los usos ya indicados y, otra mayor,</p>

<p>del orden de 20 hasta 70 millones de metros cúbicos por año que se pierden sin provecho en bañado y salinas.</p> <p>La población y sus actividades expuestas sin recursos a las variaciones grandes e irregulares de la precipitación que les hacen sufrir las pérdidas de ganados y cosechas cada 2 o 3 años o cada 15 años, más o menos.</p>	<p>en el riego de unas 6.000ha de terrenos convenientes y aptos.</p> <p>Las poblaciones y sus actividades protegidas del poder humano, por aguas represadas en los años de abundancia y distribuídas en aquellos de escasez.</p>
---	--

Bajo el punto de vista indicado en la contraposición que precede, resulta: que el ferrocarril necesita agua y tránsito y que no hay tránsito suficiente por falta de población, ya que ni ferrocarril ni población pueden prosperar sin provisión permanente de agua. No obstante, hay una riqueza en agua que se pierde continuamente.

Aprovechando y conservando el agua que no solamente se pierde sino que causa daño, se puede ahorrar al ferrocarril gasto de transporte poniéndolo en posesión del elemento indispensable y asegurar, tanto a la ciudad como a la población del campo, la base esencial de la vida.

Determinar la forma de llevar a cabo tal trabajo es incumbencia de la ingeniería, la cual basándose en datos exactos de topografía así como de estudios hidrológicos puede formular proyectos de represas, canales y cañerías según las condiciones del terreno y las aguas de corrientes superficiales y las condiciones meteorológicas. La Comisión de Estudios Hidrológicos ha levantado los mapas y hecho los estudios posibles dentro del medio año de trabajo por lo que ha presentado el plano definitivo de la represa Valcheta y el del caño para su transporte a San Antonio.

El proyecto de riego que ha sido considerado, en conjunto con el de los arroyos Nahuel Niyeu y Yaminua tendría que esperar la conclusión del estudio que se está haciendo como continuación del presente.

Los resultados de los estudios que integran este informe se presentan en el orden siguiente:

- Descripción del arroyo Valcheta
- Análisis de las condiciones meteorológicas
- Condiciones del embalse
- Aprovechamiento de las aguas embalsadas

Descripción del arroyo Valcheta

El arroyo Valcheta recibe el agua desde cuatro grandes manantiales que se encuentran al pie de una planicie basáltica cuya extensión es de 14 leguas (35.000ha) más o menos.

Al sur del ferrocarril, donde su cauce corre encajonado entre negros precipicios de 100 metros de altura, las aguas aparecen sobre terrazas similares al arroyo, conformando un escenario de muy variadas y pintorescas vistas. Sus nacientes se encuentran probablemente en el volcán de Somuncura que forma parte de la meseta, situado más o menos a 30 leguas al sur del ferrocarril. Este volcán se eleva hasta unos 1800m sobre el nivel del mar y domina la planicie basáltica alta que lo circunda. Los cursos del arroyo en esta parte son subterráneos y, allí donde sus aguas aparecen a la vista saltan al aire precipitándose hacia cañones profundos. Su caudal es aumentado en un trayecto subterráneo por las aguas infiltradas en las superficies de las mesas basálticas, razón por la cual este arroyo es independiente de las lluvias en cuanto a aumentar su caudal para la provisión de agua a los embalses de Valcheta. El agua infiltrada en el basalto se ve aumentada por las nieves y lluvias caídas en esas altas planicies, las que siempre reciben mayor precipitación que los embalses.

En todo su curso, desde los manantiales principales hasta una laguna situada al Norte del ferrocarril, el arroyo Valcheta no recibe aumento notable de vertientes o tributarios. Por el contrario su caudal merma por causa de la evaporación. Después de recorrer diez leguas (50km) en un valle que se extiende entre lomas coloradas, el arroyo se derrama en bañados extensos ubicados fuera del promontorio basáltico que termina en Chanquin; en invierno este bañado llega a ser cubierto hasta por medio metro de agua en una extensión que puede alcanzar de 6 a 8 kilómetros cuadrados. Estos están cubiertos de paja totora y juncos. Hay también dos lagunas dulces que suman una superficie de 1,25 kilómetros²; en verano se secan los bañados y las lagunas disminuyen a causa de la evaporación intensa.

Superados los bañados el arroyo tiende su curso en un cañón que varía desde 20 hasta 110 metros de ancho por 2 leguas (10km) de largo. Ese cauce desemboca en el valle donde esta el pueblo Valcheta, el cual es cruzado por el terraplén del ferrocarril. Aguas abajo de la vía férrea el arroyo sigue su curso por dos a tres leguas perdiéndose en el punto denominado “Puntas de Aguas”, el cual varía su posición según la estación del año; en tiempo de caudal mayor llega hasta la laguna salada del Curico, la cual en las épocas de sequía se convierte en salina, con una extensión de 50km de tierra muy fina pero salada.

El valle aguas arriba de la salina contiene 30 kilómetros cuadrados de pantanos y se alarga hacia la laguna del “Indio Muerto”, hacia el norte.

Es importante prestar atención sobre dos condiciones especiales e importantes de este arroyo:

1° las aguas se juntan por filtraciones de lluvia y nieve caídas en una planicie alta cuya roca, que es un basalto volcánico atravesado por grietas abiertas y en parte poroso, representa una represa natural de capacidad enorme, tanto que no se vacía jamás. En épocas de mucha lluvia o grandes deshielos la represa se llena y las aguas escapan bajo presión y en grandes volúmenes. A su vez, en años de sequías, el nivel en esta represa disminuye y el arroyo tiene un caudal reducido. No tenemos datos sobre el caudal mínimo de los manantiales que lo alimentan, pero durante las sequías más intensas este arroyo ha tenido un caudal que siguió pasando por Valcheta, aun después de haber sufrido pérdidas por evaporación en su curso y en los bañados.

2° los bañados aguas arriba y aguas abajo del ferrocarril representan un total de 30.000 y más hectáreas de terreno que se considera como el más valioso de la colonia Valcheta. Pero en 20 años de posesión de las tierras los propietarios no han mejorado la condición salvaje para evitar las inundaciones, debido a la incapacidad de evitar que los animales dejen el terreno inaccesible. Un propietario ha gastado 20,000 pesos, casi inútilmente, construyendo canales que no funcionan.

Las pruebas de riego que se han hecho han dado buen resultado, pero como las tierras no se desaguan, el agua se evapora y deja depósitos de sal que en pocos años contribuirán a hacer infértil la tierra. De esto no es posible culpar al agua, que es bastante buena. Sucede que en un clima donde la evaporación tiene sed insaciable, es preciso irrigar tierras aptas y bajo condiciones establecidas por criterios fruto de la instrucción.

La primera sección descripta no muestra la capacidad del inestimable beneficio que ofrece la disponibilidad de agua; la segunda muestra la transformación de lo útil en perjudicial.

Análisis de las condiciones meteorológicas

Antes de proponer métodos para utilizar los beneficios del arroyo y evitar los daños, es preciso tomar en consideración las condiciones meteorológicas que determinan la cantidad de agua y su distribución según las estaciones del año (véase los cálculos en detalle).

Toda el agua que corre en el arroyo Valcheta como la de todo arroyo o río, es el resultado de la precipitación, es decir de las lluvias y nieves que caen dentro de las vertientes.

Bajo condiciones normales se puede calcular el caudal mensual o anual de un río conociendo la extensión de superficie que lo alimenta en sus nacientes y curso principal y la cantidad anual o mensual de precipitación. Pero en el caso del arroyo Valcheta este método resulta solo en una décima

parte del caudal medido por lo que basado en esta razón el geólogo Washburne de esta CEH hizo un viaje de reconocimiento hasta sus vertientes, con el resultado ya descrito, y sabemos que el caudal del arroyo está conformado por la precipitación sobre la alta planicie desde los 600m hasta los 1500m y, probablemente, la que cae en el Volcán Somuncura a 1800m de altura. Esta precipitación no es desconocida en cuanto a su cantidad (milímetros) porque las observaciones conocidas, que son las hechas en San Antonio de 12 años a esta parte, no representan las condiciones contemporáneas en las altas planicies distantes 150 kilómetros. Según mencionan los paisanos que viven en esta región, hay más nieve y lluvia en el área del basalto que en Valcheta o San Antonio; esta mayor proporción de agua caída se confirma por inferencias meteorológicas. Las nieves son más importantes que las lluvias, por lo que, desheliéndose gradualmente filtran a través de la capa basáltica y salen en las vertientes semanas o meses después. Cuando el deshielo se produce rápidamente por el efecto de vientos calurosos, entonces también se producen crecientes muy grandes y perjudiciales. Un paisano viejo que encontró al señor Washburne en su reconocimiento le decía que hace alrededor de unos diez años en la planicie alta hubo mucha nieve, un metro más o menos. En coincidencia el señor Crespo vecino de Valcheta desde hace 21 años, recuerda que las grandes avenidas producidas en los años 1898 y 1899 (10 años atrás) coincidieron con el deshielo rápido en las planicies altas en esos años. El paisano mencionado recordaba que tres años atrás hubo un invierno muy seco y sin nieve, y este testimonio concuerda con la versión de que el arroyo tocó el mínimo de su caudal en los meses de diciembre y enero de ese año.

En los últimos días se han observado dos crecientes; el 6 de septiembre el arroyo tuvo un caudal que pasaba los 6,32 metros cúbicos por segundo, es decir 3 veces lo normal anterior y esto como consecuencia de una precipitación de 38mm caída durante 2 días en Valcheta. Esa creciente fue alimentada por las vertientes del valle y probablemente en su último periodo por las nieves caídas en las alturas de la cuenca superior. El 16 de septiembre el Señor Washburne observó en la planicie basáltica, a una altura de 1500m, una lluvia copiosa que no alcanzó a la localidad de Valcheta; con la lluvia la nieve existente con más de un decímetro de espesor se deshelió rápidamente y el 18 de septiembre a las 5 de la tarde el caudal del arroyo Valcheta medía 5,87m³ por segundo. En el momento de determinar el caudal, el nivel del arroyo había descendido 0,35m, hecho que hace suponer que debieron pasar entonces más de 6,5m cúbicos por segundo. Se calcula que en estas dos crecientes pasaron 3.000.000 de metros cúbicos hacia los pantanos de la laguna Curico aguas abajo de Valcheta.

Basándose en las versiones generales indicadas es evidente que la nieve caída en la planicie alta -durante y al finalizar el invierno- es la que

determina la cantidad de agua retenida en la pseudo-represa basáltica y, de esta cantidad, depende el caudal del arroyo Valcheta para su provisión de agua durante el verano.

Para establecer una comparación entre el estado del arroyo este año y los anteriores con el objeto de estimar su aprovechamiento y capacidad bajo régimen, ha sido necesario recurrir a las observaciones pluviométricas de San Antonio desde septiembre de 1900 hasta 1911, aun cuando la precipitación en San Antonio haya sido menor que en la región donde nace el arroyo. Sin embargo la variación anual en el ciclo del clima demostró que ha seguido una marcha proporcional y, faltándonos otra base de referencia, hemos tenido que recurrir a ésta indudablemente (véase el plano pluviométrico).

El año se divide en dos partes: una por lo general más lluviosa que la otra; la primera comprende seis meses, desde el 1° de marzo hasta el fin de agosto; la segunda desde septiembre hasta fin de febrero. Las estaciones no son fijas, si bien limitadas, pero se corresponden con la división del año según el uso del agua para riego y por eso conviene esta presentación. Se puede notar, asimismo, que la cantidad de lluvia anual ha disminuido irregularmente desde el principio de las observaciones, entre 1900 y hasta 1908 o 1909 y que en los dos últimos años ha aumentado notablemente.

La cantidad caída en 1900 era cuatro veces la precipitación de 1908 y la de 1911 es ya casi tres veces mayor que la mínima. Según informes generales los años 1898 y 1899 fueron lluviosos; empezaron en el año 1898 observándose que hasta 1908 o 1909 se dio una parte de ciclo del clima, el que incluye el paso del máximo hasta el mínimo. A su vez en los dos últimos años se produjo el regreso hacia el máximo, el que no está completo aún, porque no ha llegado la precipitación a la cantidad del año 1900. Este ciclo del clima observado en varios países representa un péndulo de marcha irregular en cuanto a cantidad de lluvia, como también variable con respecto al número de años incluidos en este movimiento. Este fenómeno se hace más notable en regiones de poca lluvia que en aquellas que están en los caminos de corrientes de aire cargadas de humedad donde llueve mucho, razón por la cual es característico de las regiones semi-áridas. El hombre no debe quedar confiado en las precipitaciones máximas ni tiene que abandonar la esperanza en los años de escasez de lluvia, ya que vendrá una cierta condición climática para ser enseguida reemplazada por otra y así sucesivamente. La inteligencia debe anticipar estos cambios poniéndose en condiciones de defensa, ajustando sus actividades a las variaciones del clima.

III - Contenidos del informe del proyecto Valcheta, parte técnica

Las condiciones del embalse

Las actuales condiciones de la región en materia de restricciones económicas, propias de los condicionantes actuales, pueden cambiarse hacia una situación provechosa por medio de obras de embalse que serán favorecidas por las características topográficas.

El relevamiento topográfico del cañón y bañados aguas arriba del pueblo Valcheta, hecho por el Señor Nelson, reveló la factibilidad de un proyecto de embalse. Así se pudo comprobar que los bañados constituyen una represa natural y el cañón es una puerta fácil de cerrar. Mediante la elevación del nivel del agua desde 212 metros sobre el nivel del mar hasta los 220m por medio de un dique y otro en un paso bajo ubicado al este del Valle, se podría sumergir una superficie de 10 kilómetros cuadrados en la Estancia Nivia y embalsar 36 millones de metros cúbicos de agua. Del estudio más amplio del terreno resultaron dos proyectos alternativos. Voy a describir tres represas posibles: para distinguirlas, llamémoslas respectivamente: "represa Nivia", "represa Chanquin " y "represa Valcheta".

Represa Nivia

La represa Nivia toma su nombre de la estancia de ese nombre, una parte de la cual vendría a quedar comprendida dentro de la represa; ésta se haría por medio de dos diques, uno en el cañón Valcheta y el otro en un paso que viene a quedar incluido en cada proyecto y puede designarse por el nombre de paso Chanquín. El dique en el cañón tendría 150m de largo al nivel del suelo aluvial y 250m en el coronamiento, a 12 metros sobre dicho nivel. Los paredones del cañón consisten en roca sólida y la presa debería establecer su fundamento sobre la roca que puede encontrarse abajo del aluvión. Caños puestos en el eje del dique en cuestión, encontraron a tres metros una arcilla o piedra impenetrable a golpes de maza. Si el dique se construye en el camino de las aguas, tendría que hacerse de tal manera de resistir las grandes avenidas que ocurren una vez cada decenio en el arroyo. La construcción del dique de este proyecto no presentaría dificultades si no fuese que tiene otros inconvenientes graves.

El dique en el paso Chanquín tendría en el tope un largo de 520m y una altura sobre el suelo de 6 metros. La roca sólida esta expuesta y se encuentra a 2,5m en el eje del dique excepto en un cañón de menos de 100 metros de ancho cuya profundidad excede 6 mts. Sucede que a una altura de 220 metros sobre el nivel del mar el agua en la represa cubriría una extensión de 10km cuadrados de tierra buena para agricultura y perdería por evaporación unos 15.000.000 de metros cúbicos anualmente.

A su vez el terreno cultivable que se inutilizaría implica que deben considerarse los gastos de expropiación de una parte central de la estancia

Nivia lo cual sumado a la gran pérdida por evaporación, llevó a considerar como resultado el obvio abandono de ese proyecto.

Represa Chanquín

La parte sur del proyecto represa Nivia ocuparía la laguna Chanquín y la tierra baja que se encuentra a su alrededor. La presa estaría en parte encerrada por dos lomas y un promontorio. Si se la limitase por diques que cerrarían el paso Chanquín se podría lograr un embalse de 3 kilómetros cuadrados con un nivel de agua de 220 metros sobre el nivel del mar o, también, un embalse con una superficie de 4 kilómetros cuadrados a 227m sobre el mismo nivel.

La construcción costosa y, posiblemente difícil, que presenta este proyecto, es el dique entre el promontorio y la isla. Su largo en el tope llegaría a 228 metros, con un total de unos 1.300m, a la vez que bajo el nivel del agua en la laguna sería de 900m; es decir que en una sección de 1 kilómetro tendría 15 metros de altura sobre el suelo. Caños puestos en el eje del dique no bajaron más de 2 o 2,5 metros, rompiéndose con los golpes de maza; habían penetrado arena y arcilla muy fina pero probablemente no habían llegado a la roca porque el extremo inferior no estaba machucado. En la estación de lluvias no es posible hacer pozos en el bañado sin apelar a un trabajo que el estado del estudio no justificaría eventualmente.

Por razón del largo de la sección alta esta muralla necesitaría una gran cantidad de tierra y piedra que habría que transportar con decauville⁹⁰ desde las lomas de la planicie alta ubicada al sur, las cuales están situadas a una distancia de entre 1,5 y 2km.

El levantamiento detallado de esta cuenca, hecho por el topógrafo Lewis ha revelado una extensión valiosa que no aumentaría la capacidad de la represa, pero que sí aumentaría la evaporación. Por este defecto el proyecto de la "represa Chanquín" no se recomienda.

Represa Valcheta

La represa Valcheta ocupará una cuenca a 5 kilómetros al sudeste de la Estación Valcheta del ferrocarril y al este del paso Chanquín, entre lomas cuyas partes bajas alcanzan a 228 metros sobre el nivel del mar, exceptuando tres pasos que solo llegan a 215, 214 y 219 metros de altura.

Para cerrarlos serían precisos tres diques largos pero no altos en los pasos entre las lomas de pórfido colorado que encierran la cuenca y no presentan ninguna dificultad para la construcción de cualquier clase de dique que se

⁹⁰ **Nota de los editores:** Tren industrial de vía estrecha ampliamente utilizado en todo el mundo a finales del siglo XIX y durante la primera mitad del siglo XX.

quiera hacer. Detalles de los estudios hechos figuran más adelante, bajo el título de “diques”.

La represa Valcheta contrasta favorablemente con la represa Nivia por su superficie de 4,6 kilómetros cuadrados y su capacidad de 4,3 millones metros cúbicos. Nivia, a su vez, tiene un embalse de 10 kilómetros cuadrados de superficie y una capacidad de 36 millones de metros cúbicos. Las pérdidas por evaporación son en ambos casos proporcionales a las superficies y, más aún, los gastos de expropiación estarán en una proporción de 20:1 si se relacionan los terrenos de la estancia comparados con los terrenos de la cuenca de la represa Chanquin.

Los gastos mayores para la construcción de tres diques y canal de entrada en la represa Valcheta probablemente se compensarían debido a la ventaja de constituir una tierra menos valiosa en comparación con la de la represa Nivia, a la vez que la ganancia de 9 millones de metros cúbicos por la diferencia del volumen de evaporación (6 millones de m³ en represa Valcheta, contra 15 millones en Nivia) no admiten cuestionamiento en cuanto a la preferencia por la represa Valcheta, sin contar la diferencia de capacidad entre una y otra ya que Valcheta representa 5/4 de la capacidad de Nivia.

En años de abundancia como fueron los de 1900 y 1914 esta ventaja no tendrá mayor importancia, pero en los años de escasez estas diferencias representarán serias pérdidas.

Teniendo en cuentas estas consideraciones se han desechado los cálculos de proyectos posibles para las represas Nivia y Chanquin y se ha adoptado la represa Valcheta como única solución posible y económica del problema del establecimiento de un embalse en el arroyo Valcheta.

Aprovechamiento de las aguas embalsadas

Los usos del agua embalsada ponen en primera consideración los usos deseables para San Antonio, los necesarios para el ferrocarril y, también, de las poblaciones incluidas dentro del alcance del recurso, con el propósito de asegurar la permanencia de haciendas dentro de una zona prevista de cañerías y bebederos, como así también para proveer riego hasta el límite que permitan las variaciones de precipitación y las reservas embalsadas.

Cañería de la Represa Valcheta a San Antonio

El transporte del agua del arroyo Valcheta por medio de un canal hacia San Antonio es una proposición tan evidente que sin duda se le ha presentado como posibilidad a cada ingeniero que ha prestado atención a las necesidades de abastecer de agua a ese centro de población. No obstante, era imposible determinar su factibilidad sin un mapa topográfico.

Las alturas relativas en la línea del ferrocarril son: en arroyo Valcheta 173m, en la estación de Valcheta 186m, en la cumbre entre Aguada Centro y la Travesía 213m. Finalmente en San Antonio unos 5mts sobre el nivel del mar. Parecía difícil elevar el agua de 173m en el arroyo hasta 219m en la cumbre; pero el levantamiento topográfico ha demostrado que:

1º) El arroyo Valcheta tiene 260m de altura sobre el nivel del mar en un valle 4 leguas al sur del ferrocarril.

2º) Una vez embalsado el arroyo en la represa Valcheta variará el nivel, elevándose entre 212 y 227 metros sobre el nivel del mar. Según el nivel de la estación y porque sale de la represa a 212m de elevación se puede cruzar la cumbre al norte del ferrocarril a una altura de 190m por medio de un paso más bajo que la planicie en el lugar de la traza del ferrocarril. En consecuencia, no hay dificultad para la colocación de una cañería con pendiente. El plano y la topografía están adjuntos al final de este capítulo.

Desde la represa, ubicada a 5 kilómetros al sureste de Valcheta, la cañería tiene que pasar por la estación del cerro Hombreira, extenderse al norte del ferrocarril en línea recta a través del bajo cuya base cuenta con 150m de altura sobre el nivel del mar, donde estaría bajo una carga de 62 hasta 68m de agua, subir por el paso de 190m ubicado a 6 kilómetros al norte del ferrocarril y continuar en una tangente de 51 kilómetros hasta el km17 de la línea del ferrocarril. Desde este último punto puede seguir la vía. Tiene tres secciones con pendientes y diámetros diferentes.⁹¹

[Tiene, además, la capacidad de transportar] 1.000.000 de metros cúbicos por año, o sea 2,4% de la cantidad de 40,6 millones de metros cúbicos de agua que hubiese sido embalsada anualmente por término medio desde 1900 en la represa supuesta y de acuerdo de los cálculos detallados del embalse (véase en la parte técnica). La permanencia y seguridad de la provisión de agua para la ciudad es el objeto primordial del proyecto de la represa y por eso es preciso volver a la cuestión de las variaciones del caudal del Arroyo Valcheta para considerar si alcanzaría en años menos favorables. La cantidad total de 10.000.000 de metros cúbicos está calculada sobre una precipitación de 205mm en San Antonio, por un término medio de 10 años. La precipitación mínima durante esos 10 años fue de 70mm, o sea 34% del término medio usual e, indudablemente, en otra proporción debe alcanzar para proveer con seguridad una cantidad que no excede del 3% de ese total. Por esto la provisión de agua para San Antonio está absolutamente asegurada.

⁹¹ **Nota de los Editores:** falta un fragmento del Informe que no se halla en los archivos originales.

IV - Cálculo de uso del agua en las áreas rurales, el valle y el pueblo de Valcheta, sin considerar el riego

Usos del agua en el valle de Valcheta

El aprovechamiento de las aguas de este arroyo para el pueblo y valle de Valcheta se ha considerado en segundo término. El valle aguas abajo de la cabecera del caudal de entrada del arroyo se compone de tres partes distintas: los bañados superiores, el cañón y los bañados inferiores.

El terreno cultivable está limitado a los llanos de terrazas aluviales los cuales están interrumpidos por islas de roca. Comprenden unas 30.000 hectáreas aproximadamente aguas arriba de Puente de Obras (?). Su uso está muy restringido actualmente debido a las inundaciones anuales, pero su valor aumentará mucho cuando se desvíen las aguas, pues se podrá plantar trigo y alfalfa. Por debajo de la superficie pasan aguas de infiltración que no serían desviadas por el caudal de entrada y que alimentarán plantas de raíces profundas.

La tierra, con mucho humus y basada sobre un subsuelo impermeable, es apta para retener aguas de lluvia que hacen a las plantas resistentes a la sequía; no es apta para irrigación debido a que no se desagua fácilmente y estas aguas, al evaporar precipitan sales. No obstante, para el método de cultivo que limita la evaporación, el suelo es bueno. En estas condiciones es esperable el desarrollo de la ganadería, la agricultura y un proceso de poblamiento del valle de Valcheta en proporción a su condición y superficie.

El presente cálculo se ha realizado como sigue, aunque dejando aparte el riego. La mitad de la superficie aprovechable para ganadería, o sea 6 leguas más otras 12 leguas circunvecinas, conforma un total de 18 leguas.

Eso significa que las 18 leguas, a razón de 1200 ovejas por legua (o su equivalente en caballos o vacas), suponen:

1 - A 5 litros por oveja y por día = 106.000 litros

La población, es decir unas 2000 personas en el valle, implica el siguiente cálculo:

2 - Pueblo y estación, a 100 litros por día y por persona = 200.000 litros

Ferrocarril:

3 - 10 trenes por día que usan 10.000 litros = 100.000

Total de litros por día = 408.000

Estas cifras equivalen por año a 148,920m³, es decir, en números redondos 150.000 metros cúbicos por año.

Aprovechamiento del agua de la represa Valcheta para ganadería en terrenos más lejanos

El aprovechamiento del agua de Valcheta debe extenderse a todos los terrenos que quedan bajo el nivel de la salida de la represa y dentro del radio de caseríos probables con sus economías. La posición de la represa es

favorable a dicho uso pues se encuentra en el centro en relación al área del gran bajo de Curico y de sus vertientes al norte y noreste de la estación Valcheta. El punto este del bajo ocupa una parte de los lotes N° 50 y 51, sección 1ª, que deben abastecerse con agua de la cañería a San Antonio donde cruza el “Paso 190m” en el lote 59c. A su vez el centro del bajo se extiende en los lotes 40, 39 y 34, sección I, hasta el lote 30, sección II a.; es decir que hay en este distrito 12 leguas sin agua, la que puede ser obtenida de la represa Valcheta mediante una cañería de 30 kilómetros de largo con ramificaciones menores. El empleo de dicha cañería, que se puede llamar de Curico, se calcula por legua.

Cañería Curico

El uso para ganadería de 12 leguas cuadradas (30.000ha) con
a - 1200 ovejas a 6 litros por oveja y por día,
b - casas (habitación con dependencias rurales) y su población incluida, es igual a 86.400 litros diarios,
c - los cuales equivalen a 31.536 metros cúbicos anuales.

Para disponer de un margen de seguridad se ha aumentado esta cantidad hasta 50,000 metros cúbicos por año a ser distribuida desde la represa, a una altura de 212m sobre el nivel del mar, mediante un caño de de 30 kilómetros de largo y 3 pulgadas de diámetro.

Al norte y nordeste de Valcheta hay otra pendiente bajo el nivel de salida de la represa, donde también es factible distribuir agua por cañería para ganadería. Se extiende a los lotes 37, 36 y 39 sección 1ª y los lotes 50, 31, 32, 30 y 29 sección 2ª; o sea 32 leguas cuadradas que también pueden ser incluidas en el cálculo de aprovechamiento de agua del emprendimiento.

A la superficie anterior se puede agregar la mitad de los lotes 18 y 20, sección 1ª, y los lotes 11 y 12, 2ª sección, es decir 3 leguas más. El punto central de distribución para esta superficie es una loma que se llama Bardas de Lucho, comprendida en el lote 32, sección 2ª. La cañería se puede denominar con ese nombre.

Cañería Bardas de Lucho

El uso para ganadería de 34 leguas cuadradas (85.000ha) con
a - 1200 ovejas a 6 litros por oveja y por día,
b - casas (habitación con dependencias rurales) y su población incluida, es igual a 244.800 litros diarios,
c - los cuales equivalen a 92.500 metros cúbicos anuales.

Si se toma en cuenta que ello supone 3 litros por segundo, por 26 kilómetros de largo y una caída que va desde 212 m.s.n.m hasta 180m, también sobre el nivel del mar, el caño debe tener 3 pulgadas diámetro (7,5cm). Desde Bardas de Lucho se debe dirigir un caño de menor diámetro

hacia el este, norte y noreste, con un largo de 10km y aun hasta 15 kilómetros.

Resumen del uso del agua embalsada en el aprovechamiento Valcheta

La suma de los usos según la propuesta para el destino del agua de represa Valcheta ofrece el resultado en metros cúbicos por año que se consigna en el desarrollo que se encuentra a continuación.

Cuadro que muestra los usos del agua previstos

Lugar	Usos	Volumen de agua, m ³ /año
Cañería a San Antonio	10.000 habitantes + 80 leguas rurales	1.000.000
Cañería para el valle y pueblo de Valcheta	2.000 habitantes	150.000
Cañería a Curico	Población y 12 leguas rurales (30.000ha)	50.000
Cañería a Bardas de Lucho	Población y 34 leguas rurales (85.000ha)	100.000
Totales de m ³ /año		1.300.000

Esta cantidad representa el 3,2% de la cantidad embalsada por la represa Valcheta, la que jamás podría dejar de ser suplida por el arroyo.

En correspondencia con los cálculos ya indicados más arriba, relativos al almacenamiento en la represa Valcheta, se ha agregado a los usos constantes una cantidad de 1,7 millones de m³ (7,4%) no considerados en los usos constantes o sea 3 millones de m³ por año para ser aprovechados por encima de los usos esenciales, provengan éstos del aumento de la densidad ganadera o del aumento de la población en el pueblo o en San Antonio. Estos eventuales usos adicionales deberán ser balanceados con las necesidades de los cultivos bajo riego.

V - Parte técnica de la ingeniería del aprovechamiento

En esta parte técnica que sigue se brindan varios datos que se han utilizado para determinar los detalles de la obra, como así también las condiciones generales volcadas en este informe. Debido a que está dirigida a ingenieros, los resultados no se explican salvo aquello que se refiere a hechos o relaciones esenciales del objeto del informe.

Los cálculos varios volcados se basan sobre presupuestos más o menos seguros y las conclusiones aritméticas que resultan solo merecen confianza en la proporción correspondiente. Como los cálculos se hacen en un territorio donde faltan datos exactos sobre su geografía, geología, clima y recursos, el estudio no tiene la base definitiva que se establecería por

observaciones técnicas conducidas durante varios decenios, circunstancia que sería muy ventajosa. En consecuencia los cálculos representan una opinión muy reservada, especialmente en lo tocante al riego.

Hay, felizmente, dos excepciones a la incertidumbre general que caracteriza nuestros conocimientos de la región: son ellas las observaciones del clima hechas en San Antonio, tomadas desde hace doce años a esta parte por la Oficina Meteorológica y, también, los mapas topográficos levantados durante los últimos seis meses por los Ingenieros Frey, Nelson, Lewis y Graenacher, todos ellos integrantes de la Comisión de Estudios Hidrológicos (CEH).

Las observaciones meteorológicas de San Antonio constituyen la única información positiva que tenemos de los cambios del clima de esta región, de los cuales depende el bien de la población y, sin ellas, hubiera sido imposible determinar la posibilidad del aprovechamiento del arroyo Valcheta. Ese trabajo metódico, que ha pasado desapercibido, permite brindar hoy un servicio al público que rinde mil veces su costo y que debe ser extendido en tanto es indispensable para la ganadería, la agricultura y la vida humana inteligente.

Los mapas topográficos fijan mensuras exactas del terreno y de las alturas. En consecuencia permiten determinar con precisión las relaciones actuales entre las diferentes partes del terreno, entre distancias medidas y diferencias de elevación entre dos puntos dados. Los mapas, concluidos completamente con plancheta en el terreno, demuestran dichas relaciones en forma inmediata y hacen posible estudios de vías férreas y canales con base segura. Una vez hecho el levantamiento de ese modo, fue posible formular el proyecto presentado, el que, faltándole la información antedicha hubiera quedado solo en una posibilidad indefinida.

Caudales y meteorología

Las observaciones meteorológicas que quedarán unidas íntimamente al estudio de la represa Valcheta serían:

- 1° Las de precipitación en la región de las vertientes del arroyo Valcheta, incluyendo la alta planicie y el volcán Somuncura.
- 2° Las del caudal del arroyo día por día en el punto donde sale el canal de entrada del curso de Los Bañados.
- 3° Las de evaporación de la superficie del agua expuesta en bañados o lagunas del distrito.

Para las primeras sustituimos las observaciones hechas en San Antonio; para las segundas se cuenta con mediciones del caudal del arroyo en el Pueblo Valcheta, donde éste llega disminuido ya por la evaporación y la filtración en bañados aguas arriba. Asimismo, para determinar la cantidad de agua evaporada usamos la técnica del cálculo cortésmente cedido por el

señor profesor de la Oficina Meteorológica de Córdoba en contestación al pedido de la Comisión de Estudios Hidrológicos, al que se adjuntaba un cálculo hecho anteriormente por el Geólogo Bailey Willis.

Caudal del arroyo Valcheta

Según la memoria descriptiva publicada en el “Boletín del Ministerio de Obras Publicas” N° 1, de enero de 1911, página 21, el arroyo Valcheta tenía un caudal de 155 m³ por minuto, o sea, 2,58 metros cúbicos por segundo en una fecha no indicada.

El 29 de mayo, el caudal determinado por la Comisión de Estudios Hidrológicos alcanzaba a 2,69 metros cúbicos por segundo, habiendo sido observado en cortes [sección transversal del cauce] de 2,89 metros cuadrados, con corriente central máxima en la superficie de 1,1m por segundo.

Si se toma el factor 0,85 para la relación entre la corriente media y máxima, resultan 0,93 metros por segundo como velocidad media de la corriente, por lo que si se le aplica a ese número el factor 0,93 resulta, entonces, que $2,89\text{m}^2 \times 0,93\text{m/s} = 2,69$ metros cúbicos por segundo para el caudal. El caudal era el usual en este año común para la estación en que se medía, es decir febrero con 61mm de lluvia había sido lluvioso; marzo por el contrario resultó seco; en abril hubo 43mm y, en mayo, no hubo más que 17,1mm de lluvia, mientras que la última había caído el 14 de mayo, es decir, días antes de la determinación del caudal.

El caudal anual calculado a partir de esta observación, basado en el término medio de lluvia caída en San Antonio alcanzaría a 65.000.000 de metros cúbicos, en el supuesto de que la cantidad de agua observada represente la cantidad por segundo durante cuatro meses y que, durante 8 meses disminuya a 1,75 metros cúbicos por segundo.

Durante junio, julio y agosto cayeron 8,31mm en el primer mes, 5mm en el segundo y 5mm de lluvia en el tercero de esos meses respectivamente, o sea, un promedio de 6mm que constituye el término medio para estos tres meses, por lo que cabría haber esperado una disminución considerable del caudal, la que no se notó. Cuando llegó el 25 de agosto existió la oportunidad de hacer una determinación precisa. De la misma resultó la cantidad de 2,1 metros cúbicos por segundo. Esta observación y las que siguieron fueron hechas con un instrumento eléctrico (Price currentmeter) para determinar la velocidad de la corriente, el que fue gentilmente prestado por el señor Jefe de la Oficina Meteorológica, Gualterio Davis.

El corte [o sección] elegido para la mensura en el Pueblo Valcheta fue ubicado aguas arriba del paso, donde hay un puente para peatones y donde el arroyo tiene una sección estrecha y profunda.

El método empleado es el de mensurar la velocidad a 0,6 de la profundidad (h) del agua en varios puntos del mismo corte, tomando la velocidad determinada como velocidad media para la sección correspondiente de la corriente. Multiplicando la velocidad en cada sección por el área, mediante la suma de los resultados se determina el caudal total. Se consignan ahora las observaciones hechas hasta el 27 de septiembre de 1911.

Caudales del Arroyo Valcheta

Fecha de 1911	Profundidad máxima en m	Velocidad máxima en m por segundo	Caudal en m ³ /seg.
mayo 29			2,690
agosto 25			2,122
setiembre 6	1,6	1,512	6,230
setiembre 8	1,1	1,404	3,330
setiembre 18	1,5	1,598	5,876
Setiembre 20	1,26	1,256	4,350
setiembre 22	1,5	1,223	3,537
setiembre 24	0,98	1,177	2,612
Setiembre 27	0,96	1,177	2,560

De estas observaciones se deduce, por cálculo aproximado, que el caudal medio diario del arroyo es de $2,5\text{m}^3/\text{s}$ (216.000m^3 por día), el que ha servido como base para el cálculo del aprovechamiento del arroyo a pesar de conocerse que el caudal varía, sea faltando o sobrepasando esta cifra, según las lluvias y nevadas caídas en la planicie alta de la meseta basáltica.

Cálculo de la relación entre la lluvia en San Antonio y el caudal del arroyo

Este cálculo al que hace referencia el título del presente apartado se realizó según se expone a continuación.

La lluvia caída en San Antonio desde el 1° de febrero hasta el fin de julio de 1911 alcanzó a 159mm. El caudal del arroyo Valcheta se calculó, en los mismos 6 meses, en 216.000 metros cúbicos por día o sea $\frac{216.000 \times 180}{159}$

159

Donde:

216.000 es el caudal del arroyo en $\text{m}^3/\text{día}$

180 días del período considerado

159 mm es la lluvia caída en San Antonio

De este simple cálculo surge la relación de aportes de agua en el caudal total del arroyo, medidos en metros cúbicos en relación a los 159mm de

lluvia, es decir, un total de 244.700m^3 por cada mm de lluvia caída en San Antonio, como caudal para el arroyo en el punto de medición en el Pueblo de Valcheta.

El resultado depende de la relación más o menos constante pero desconocida, entre la lluvia en San Antonio y la precipitación en la alta planicie basáltica donde nace el arroyo. Dicha relación se basa en el hecho de que los tiempos de lluvia en esta región deben su origen a los vientos del mar. Por lo tanto, cuando llueve en San Antonio también llueve o nieva en la alta planicie (a una altitud de entre 1.500 y 1.800 m.s.n.m.) aun cuando ésta última se encuentra a 150 kilómetros al Oeste.

Sobre las proporciones entre las cantidades que caen en los dos distritos no existen datos, pero parece ser que cae más lluvia o nieve en la alta planicie. El caudal del arroyo lo estaría demostrando.

Cálculo de la evaporación⁹²

La cantidad de agua que la evaporación extrae de la tierra y de las superficies de las lagunas pantanosas de las áreas bajas y, dado que en esta región se las está considerando como con aptitud para ser provistas de agua, llega usualmente a desecar el terreno y a lagunas enteras en tiempo poco lluvioso. Es decir que la evaporación afecta a una proporción grande del agua que provee el clima a través de la lluvia actual. La capacidad estacional en una represa depende de la cantidad de agua que se evapora anualmente y de la distribución mensual de las pérdidas correspondientes.

Para poderlas determinar bien es necesario disponer de observaciones exactas hechas durante un cierto número de años sobre la cantidad de agua evaporada diariamente o por hora bajo las diferentes condiciones de humedad, temperatura y frecuencia de vientos que se puedan presentar. Estas observaciones no existen en esta región. Pero si las hay referidas a humedad, temperatura y frecuencia de vientos observadas en San Antonio por parte de la Oficina Meteorológica, las que han sido publicadas en la obra "Clima de la Argentina" por el Señor Gualterio Davis. Existen también varios informes sobre evaporación en los Estados lluviosos del norte de América e India, bajo condiciones climáticas más o menos semejantes a las de esta parte de la región Patagonia.

⁹² **Nota de los editores:** La evaporación estimada por Bailey Willis fue de 120cm/año para el embalse Valcheta. Los estudios recientes realizados para determinar la evaporación de los actuales embalses de Alicurá y El Chocón resultan en: Alicurá 145cm/año; El Chocón 180cm/año.

A partir de los datos sobre evaporación en otros países, el Señor B. Willis llegó a la conclusión de que la evaporación en Valcheta puede representar unos 120 centímetros por año (1,2m).

Si se hace uso de la siguiente fórmula,

evaporación es una función que relaciona =
$$\frac{\text{temperatura media} \times \text{viento}}{\text{Humedad relativa}}$$

A la vez que basando el cálculo sobre datos mensuales de la oficina meteorológica, se llegó a los resultados que se encontrarán más adelante. Ese cálculo fue enviado a la Oficina Meteorológica para ser verificado por el señor F. H Bigelow, quien es un perito en aquello que trata cuestiones relativas a evaporación. Él hizo un cálculo con base y fórmula independiente de un supuesto de la cantidad anual de agua evaporada, el cual dio como resultado un total para ser evaporado de 118,6 centímetros por año y cuya distribución a lo largo del año es la que se muestra en la planilla que figura a continuación.

Cálculo de evaporación de la región del río Negro en centímetros

Meses	Cantidad anual calculada por Bailey Willis (120cm)	Cantidad anual calculada según datos mensuales de F.H Bigelow (118,6cm)
Enero	16	16.1
Febrero	15	13.1
Marzo	12	11.0
Abril	9	7.3
Mayo	6	6.4
Junio	4	4.6
Julio	4	4.9
Agosto	5	5.7
Septiembre	7	8.0
Octubre	10	10.1
Noviembre	15	13.4
Diciembre	17	18.0
Total	120cm	118.6cm

VI - Detalles de la obra de la represa Valcheta

El embalse de la presa Valcheta ocupará una cuenca 5 kilómetros al sudeste de la Estación Valcheta, en una región de lomas compuestas de Pórfido colorado y sobre la parte alta de una planicie que es atravesada por el ferrocarril.

Posición topográfica

La cuenca se halla en su fondo a 200mts sobre el nivel del mar y las lomas que la rodean se elevan 20m o más sobre el bajo. El valle antiguo, en el supuesto que la cuenca no deba el origen a otra causa topográfica, es una continuación hacia el este del valle de Valcheta con el cual se junta por el paso Chanquin y ha tenido su salida al noreste por el paso donde se ubicaría el dique N°2. Anteriormente este valle tenía dos angosturas que se corresponden, en cuanto a su posición, con los pasos actuales. Éstos separaban, uno, la cuenca aguas arriba de los bañados del arroyo Valcheta y, el otro, la planicie extensa aguas abajo. Con los cambios del clima las aguas disminuyeron y los vientos trajeron arena, llenando las angosturas y cerrándolas con los médanos que ocupan los pasos. Por eso el bajo, a un nivel de 254m sobre el nivel del mar, está completamente rodeado, es decir a 4,5m sobre su fondo y casi enteramente al nivel de 227m.s.n.m.

Para hacer la represa será preciso construir tres diques:

- a) dique N°1 en el Paso Chanquín;
 - b) dique N°2 en la salida antigua que se presenta en el paso noreste y,
 - c) dique N°3 en el otro paso, más chico, que atraviesa la planicie al este.
- Éstos, apoyándose en las barrancas rocosas de las antiguas angosturas, evitarán la salida del agua que se conduciría hacia el interior del círculo definido por las lomas.

Capacidad

La capacidad es de 45.476.300 metros cúbicos en su nivel máximo de 227 metros sobre el nivel del mar. Con su salida a 212 metros sobre el nivel del mar quedan en la parte baja de la cuenca una cantidad de 1.291.000 metros cúbicos inutilizables, por lo que quedan disponibles sobre el total de 44.185.200m cúbicos.

Pérdidas Probables

El fundamento de la represa Valcheta es un pórfido cuarcítico, el cual pertenece al tipo de rocas como las graníticas, duras y densas. En razón de su rigidez y antigüedad han sido fragmentadas y están atravesadas por muchas grietas, de modo que en sus partes superficiales dejan filtrar la lluvia con facilidad, pero por debajo de la zona penetrada y removida por raíces queda la roca sin más aberturas que aquéllas en que las aguas se mueven por capilaridad y, en consecuencia, no permiten pasar mayor cantidad. Las pérdidas por filtraciones con la represa llena se calculan en 0,5m cúbicos por metro cuadrado de superficie, o sea, 2.333.333m cúbicos por año, es decir, un 4,5% de la capacidad total.

Las pérdidas por evaporación de la represa Valcheta se calculan bajo dos supuestos:

- a) 1° que el agua tiene un nivel constante durante el año a 227m.s.n.m., lo que representa una superficie de 4,7 kilómetros cuadrados.
- b) 2° que la represa se llena y se vacía durante los doce meses del año y por eso solo presenta a la evaporación el término medio de la superficie entre niveles, máximos y mínimos, es decir, 2.7 kilómetros cuadrados. En el primero de los casos las pérdidas por evaporación serían de 5.600.000 m³ cúbicos y, en el segundo, de 3.250.000m³ cúbicos. Los detalles de estos cálculos se brindan separadamente.

Plano y Ubicación

El plano de la represa Valcheta está adjuntado, habiéndose reducido al momento de ser fotografiado del mapa topográfico levantado por el topógrafo, señor W. B. Lewis, en la escala de 1:10.000, con curvas altimétricas de metro en metro. Dicho plano muestra los detalles ya descritos y la ubicación en relación a las tierras mencionadas.

El sitio ocupado por la represa comprende la parte sur de los lotes 44 y 46 de la Colonia Valcheta y el lote 54 A, sección 1ª del Territorio Nacional de Río Negro. Para proteger la laguna artificial el gobierno tiene que poseer todas las vertientes de alrededor incluidas en una parte del lote N°42 de Colonia Valcheta.

La traza del vertedero se extenderá en el lote N°44 de Colonia Valcheta hasta la laguna Chanquín y, por eso, es necesario que el terreno hasta la misma laguna sea también poseído por el operador de la presa. Los límites mínimos indicados sobre el plano encierran un cierto número de hectáreas, pudiéndose evaluar el terreno a razón de 10 pesos por hectárea (no se consignan los totales de las hectáreas y de su valor).

Diques necesarios

Para cerrar la cuenca natural que debe ocupar la represa Valcheta es preciso colocar diques en los pasos oeste, o noreste y este del bajo. Tomándose como base la altura de 227m como nivel máximo del agua, o sea también 228 m.s.n.m. para la altura del tope de la presa, las dimensiones de los diques serían las siguientes:

Dimensiones de los diques calculadas según el tope (coronamiento) de 228 m.s.n.m.

Diques	Largo máximo	Altura máxima sobre el suelo	Profundidad máxima del nivel del suelo al nivel de la roca sana
N°1	1245 metros	14 metros	¿?
N°2	770 metros	16 metros	10 metros
N°3	470 metros	10 metros	5 metros

Materiales y tipos de diques

Los diques se basarán sobre fundamentos de roca sólida, la que aflora o se encuentra a poca profundidad (véase perfiles longitudinales), excepción hecha de secciones cortas de los diques N° 1 y N° 2, los que llegan hasta un máximo de 10m bajo la superficie. En lugares próximos hay materiales aptos para la construcción de los muros o los terraplenes impermeables. Los mismos están cercanos a los sitios de obra y facilitarían la construcción de cualquier clase de dique que tuviese que ser construido. Se han hecho y se presentan adjuntos diseños de diques de mampostería, de tierra apisonada y de tierra y cemento en forma combinada. A continuación se describen los tipos de materiales representados en los estudios realizados.

Tierra arenosa, en general fina, es el material de los médanos que ocupan los pasos y puede usarse en los terraplenes transportándola unos 200m como término medio, pero dejando en su condición original una loma de 100m a cada lado del terraplén. Esta tierra se puede sacar con arados y palas operadas con caballos, por lo que los cálculos realizados se basan en este método.

La arena tiene la cualidad de una notoria estabilidad y puede aguantar pendientes verticales expuestas a lluvias fuertes como se ha observado en pozos de 8m de profundidad. Tiene también un cierto grado de impermeabilidad más o menos completo según la proporción de granos finos con respecto a los gruesos propios de la mezcla, la cual en su condición natural es raras veces adecuada para retener agua bajo presión. Por esto es necesario mezclarla con arcilla en la construcción de los diques.

Se encuentra arcilla fina en el centro del bajo, a aproximadamente 750m de distancia del dique 1, o a 400m del dique 2, donde constituye la capa superficial con una profundidad de 1 hasta 2 metros. Debe ser descrita como arcilla arenosa ya que parece arcilla por su fineza pero le falta la condición de plasticidad o de adherirse bien que distingue a las arcillas finas. Sin embargo permitiría elaborar una masa impermeable mezclada en proporciones apropiadas con la arena gruesa ya descrita, proporción que, para ser determinada exactamente se requiere conocer el volumen de los vacíos de la arena para ser rellenados con arcilla. La cantidad de arcilla por metro cúbico de arena a ser combinada variaría más o menos con el material que se emplease y, en consecuencia, necesitaría experimentos repetidos, los que deben hacerse simultáneamente con la construcción del dique de tierra. Se han hecho ensayos de tales experimentos, por lo que se esperan los resultados de los mismos.

La arcilla presenta la dificultad de ser salitrosa y posiblemente habrá que lavarla antes que mezclarla con la arena, necesidad que se determinaría también mediante experimentos sobre la impermeabilidad de la mezcla.

Existen rocas de dos clases dentro del área del trabajo propuesto: el granito y el pórfido cuarcítico. Este último, a pesar de ser cementado por su carácter mineralógico, presenta diferencias importantes, vistas éstas desde el interés de la construcción. El pórfido está muy agrietado y se rompe fácilmente en pedazos chicos angulados; es apto para usarse como roca suelta o como integrante componente del hormigón. Se encuentra en las excavaciones para fundamento de los diques y en las lomas dentro de un radio de 200m; es duro, pesado y consistente por lo que se toma como base en todos los cálculos de roca suelta a ser utilizada en los diques estudiados. El granito se encuentra en un cono completo situado dentro de la represa, el que tiene 229,7m de altura sobre el nivel del mar. Cuando la laguna artificial esté formada aparecerá como una isla pequeña. Este cerro tiene 500m de largo y la roca puede obtenerse a 1200m del dique 1 o a 800m del dique 2, la que aflora en bloques grandes y sólidos, caracterizándose por ser muy densa y pesada, de un color gris agradable, y puede ser trabajada muy bien. Esa roca sería útil en estructuras de mampostería o en pavimentos. No obstante, en razón de su solidez costaría dos o tres veces el precio de igual cantidad de pórfido. Es decir que este granito debe ser utilizado donde es preciso contar con rocas bien cortadas.

La arena, la arcilla, el pórfido y el granito representan los materiales a mano para construcción de los diques. Al sur del dique 1, a una distancia de 4 kilómetros, se encuentran barrancas, cortadas a pique, de basalto depositado sobre una capa de arcilla; la piedra basáltica se presenta en masas grandes y sueltas, fácil de ser extraída y transportada por decauville⁹³. Asimismo la arcilla puede cargarse en vagones al pie de las mismas barrancas. Si faltasen otros materiales, éstos se recomendarían por su calidad y por la facilidad de ser extraídos una vez colocado el decauville o cable de acero para su transporte. De cualquier manera el pórfido, el granito y las tierras más próximas a la obra tendrían el mismo objeto. Tomando en cuenta dichos materiales y en base a los cálculos hechos, resultan los detalles que siguen sobre diques posibles.

Aunque los materiales sean buenos y los fundamentos los mejores posibles, los diques de mampostería resultan tan costosos que vienen a quedar fuera de presupuestos razonables.

⁹³ El **decauville** fue fabricado por una empresa fundada por Paul Decauville, un pionero francés en el diseño y fabricación de ferrocarriles industriales. La gran innovación de Decauville fue el uso de secciones de vías prefabricadas, con una luz entre rieles muy estrecha. Esa pista es portátil y se puede desmontar y transportar muy fácilmente. El primer decauville utilizó una separación entre rieles de 40cm (15 pulgadas), pero más tarde se cambió a 50cm (19 pulgadas) y aún a 60cm (24 pulgadas). La trocha de 60cm fue la preferida por el ejército francés, utilizada durante la Primera Guerra Mundial y, en la Línea Maginot, hasta la derrota de 1940.

Tipo inglés indiano

Entre los diseños de diques posibles el tipo más antiguo es el de tierra, el que no representa más que un terraplén colocado con una distribución apropiada de materiales y con precauciones especiales contra filtraciones de agua por la masa de tierra o por el subsuelo sobre el que se instale el dique. En la práctica moderna inglesa, en India, se han establecido ciertos principios definitivos para esta clase de construcción, por lo que recordándolos, se pueden poner en claro las ventajas de uno u otro diseño. Las condiciones esenciales de un dique de tierra estable son las siguientes:

1° El material debe reunir las condiciones de estabilidad contra los deslizamientos que puede presentar la arena mojada, a la vez que tener especialmente en cuenta la impermeabilidad de la arcilla compacta.

2° Los materiales deben disponerse en una forma simétrica para que, en la consolidación lograda y en forma prolongada de la enorme masa, no se abran grietas que permitan la entrada del agua. Hay ciertas partes o juntas donde la posibilidad de movimientos dentro de la masa o entre la masa y su fundación, puede presentarse con probabilidades de admitir la entrada de agua, por lo que deben cuidarse especialmente en esos lugares.

3° La fundación sobre el suelo o en la roca debe rebajarse en planos inclinados escarpados hacia el eje, de tal manera que las partes balanceadas del dique, al moverse, lo hagan una hacia la otra y todas en forma convergente hacia el eje. Por la misma razón todo el material debe ser colocado con una inclinación hacia la parte central, evitando cuidadosamente de esa manera cualquier tendencia a estratificarse.

4° La estructura, que puede ser basada sobre el suelo, crea una muralla interceptiva impermeable que debe ser ajustada bien al dique construido por arriba, a la vez que llegue hasta la piedra sólida por abajo. Esta muralla se puede hacer de arcilla o de concreto.

5° Es preciso un sistema de desagotadores para sacar el agua de filtración de la represa e incluso de la de lluvia, sin causar daño a la estructura.

Para demostrar la construcción de la diversidad de tipos estudiados se presenta el corte transversal de cada diseño, [al final de este capítulo] con base sobre el suelo, a 211,5m.s.n.m., fundados en la roca a ocho metros más abajo. Esto facilitará la comparación, aun cuando los diques no tienen en realidad cortes tan profundos y anchos más que en una pequeña parte de su largo.

Ese diseño basado estrictamente sobre los principios ya indicados, muestra la tierra apisonada de primera clase en la parte aguas arriba y tierra esencialmente del mismo carácter (tierra apisonada de segunda clase) en la parte aguas abajo. La tierra de primera clase es la parte más importante en el dique porque de su impermeabilidad depende únicamente la seguridad de la estructura: se propone construirla de arena y arcilla de la localidad, bien

mezclada por máquinas, en proporciones que se determinarían de acuerdo a experimentos, incluyendo pruebas de la impermeabilidad de la mezcla bajo una carga de agua de 20m. Se ha hecho un aparato sencillo para dichas pruebas, pero hasta este momento faltan resultados.

Como base del cálculo se ha tomado una parte de arcilla y cinco partes de arena, Se presupone que mediante penetración en los vacíos de la arena y debidamente apisonada la masa de arcilla no aumentará el volumen total. La parte del dique hecha con tierra apisonada de 2a clase, que se compone de arena mezclada con cualquier clase de piedra, se puede lograr con gastos mínimos, pero es preciso compactarla bien para establecer la simetría y la solidez de la estructura. El dique tiene que construirse en capas de tierra moderadamente mojada y de un espesor no mayor de 0,15cm cada una y apisonada por cilindros, las que pesan 60 toneladas por metro lineal.

El suelo sobre el cual debe ponerse el dique es permeable y, dada la presión notable del agua en la represa, ésta pasará con facilidad si no se pone una masa de arcilla en la fundación, es decir, una masa de arcilla íntimamente mezclada con poca agua y bien apisonada hasta que el agua suba a la superficie.

Diques del tipo descrito se han hecho en la India por la razón de que es un país donde hay trabajadores numerosos y que los costos de las obras son por lo tanto menores y la necesidad de emplear materiales locales resulta muchas veces imprescindible. Usualmente, tienen también buen éxito. Estas condiciones no existen en el Territorio Nacional de Río Negro y los gastos de colocar una masa de tierra tan grande, da margen para buscar variaciones menos costosas. En ese caso, la sección de tierra apisonada de primera clase está reducida por haber sido reemplazada abajo por tierra de segunda clase y por la disminución de la altura de las vertientes aguas arriba, mediante la colocación de un muro de cemento armado en el coronamiento. Los detalles se muestran en el dibujo del corte mayor. Allí la proporción de costos calculados sería:

Costo de construcción de terraplenes

DIQUES	Tipo inglés indiano (\$mn)	Tipo inglés modificado (\$mn)
Dique 1	448.600	359.000
Dique 2	460.850	342.000

Tipo americano del norte

La seguridad de un dique de tierra se basa en primer lugar en la selección del material a ser empleado y en el trabajo prolijo de la construcción. Para asegurar resultados positivos no se deben hacer más de diez metros por año en altura, dejando el dique incompleto varios meses para asegurar su consolidación y asiento. Se necesitarían tres años para la construcción de los diques de Valcheta. Cuando por razón de gastos incidentales propios de la obra o debidos a otras causas, se requiera un trabajo más rápido o más seguro, es preciso entonces reforzar la tierra con una muralla. Tal es la práctica seguida en el norte de América que se corresponde con estas construcciones, como puede ejemplificarse por el dique “Croton Dam” en Nueva York, o en el caso del “Pathfinder Dike” en Wyoming; este último es muy parecido en sitio y tamaño a los diques de la represa Valcheta y puede considerarse como tipo comparable para esta obra local. El diseño del “Pathfinder Dike” fue modificado en tanto usó tierra en lugar de pedregullo y, además, por el cambio de precisión de la muralla desde una posición excéntrica a otra en la parte central del dique.

La muralla central aquí citada (se supone que es de concreto) debe construirse simultáneamente con las partes de tierra en ambos lados y quedaría, si se usase este tipo de diseño, en una posición de equilibrio con el dique terminado. Su función es lograr que sea absolutamente impermeable la masa del dique aguas arriba y, en caso de deslizamiento de una parte superior de los materiales sueltos y la caída de una sección correspondiente de la pared de tierra, evitar la excavación de un curso profundo a través del dique. La posibilidad de tal consecuencia se debe evitar colocando la tierra cuidadosamente, pero estos movimientos han sido varias veces la causa de la destrucción de diques de tierra sin muralla [pantalla]. En esos casos, la resistencia presentada contra erosiones en el tipo de diseño del norte de América, probaría que tiene un valor incalculable.

Para que no pase el agua por debajo de la tierra apisonada de la 1ª clase aquí tipificada, causando desplazamientos, se recomienda una fosa excavada hasta la roca sólida y rellena con arcilla humedecida como indica el diseño. Se puede dejar aparte esta precaución y sustituir la masa de tierra de 1ª clase por tierra de 2ª seleccionada, arena y piedras aptas, con el objeto de evitar desplazamientos ahorrándose así los gastos de arcilla y de la mezcla. Los costos relativos de las dos variaciones, bajo las condiciones locales resultan así:

Dique tipo América del Norte

DIQUES	Con tierra de 1ª y fosa	Con tierra de 2ª y sin fosa
Dique 1	\$558.080	\$518.200
Dique 2	\$540.650	\$485.400

Dique de muralla con contrafuertes

En cemento armado el ingeniero dispone de un material moderado que se ha empleado recientemente en construcciones de diques, el que reúne las ventajas de una estructura de mampostería con los gastos relativamente menores de los de un terraplén. El estudio de los diques de la represa Valcheta bajo este concepto resultó en el diseño indicado en la sección transversal.

Consiste en una muralla de concreto con un contrafuerte del mismo material, ambos reforzados y unidos entre sí por acero y soportados por tierra apisonada de 2ª clase.

El autor de este informe no tiene conocimiento de una estructura hecha exactamente de estos materiales en esta colocación, pero el método de construir un dique con superficie impermeable aguas arriba y con una masa pesada en el espaldón aguas abajo está bien establecido.

El diseño ha sido calculado para resistir la presión del agua con la represa llena y la presión de tierra con la represa vacía. Los detalles se brindan adjuntos.

Supongamos que la tierra no soporta las murallas de concreto armado entre los contrafuertes distantes 5 metros uno de otro. En ese caso la muralla no puede sostener la presión de agua tres metros arriba del macizo (227m) con un factor de seguridad de 4, incluyendo la presión bajo el nivel del suelo, es decir de la tierra cuyo peso se ha disminuido por inmersión.

Contra la tendencia a tumbarse aguas abajo, la muralla soportada por la tierra y fija por las barras de refuerzo que deben penetrar un metro en la roca sólida, estará segura. Si estuviera la represa vacía puede resistir a la contrapresión de la tierra.

La impermeabilidad del concreto depende del carácter de la piedra, de la arena empleada y de las proporciones en las cuales se mezclan unas con otras, y de todos éstos con el portland. Se toman en el cálculo las proporciones de portland, arena y piedra como de 5:6, pero finalmente habría que hacer experimentos para determinar las mejores proporciones. Lavando la superficie con solución de alumbre y jabón aunque la muralla fuera porosa, resultaría impermeable.

Habiéndose determinado la seguridad de un dique de este diseño: se puede entrar a considerar su costo estimado.

Costo de diques con muralla y contrafuertes

DIQUES	Costo en \$mn
Dique 1	264.200
Dique 2	251.300

Conclusiones sobre diques

Tanto por su costo menor como por la seguridad que ofrece, se recomienda este diseño de dique con muralla con contrafuerte de concreto armado. En la relación que precede se han detallado los varios diques bajo el supuesto de que la altura del tope deba a estar a 228m.s.n.m. Hay, tal como se pondrá en claro más adelante, ciertas razones para hacer por ahora los diques en altura de 224m.s.n.m., o sea, tres metros menos de altura. A partir de este supuesto saldrán los diques menos costosos.

Para presentar los estudios hechos en relación a los diques se muestra la tabla adjunta que da los costos de los 4 tipos diferentes analizados para los diques 1 y 2 con las alturas de 227m o 224 metros sobre el nivel del mar.

Altura del tope 227 m.s.n.m.

	Inglés Indiano	Inglés Modificado	Norteamericano	Muralla de concreto
Dique 1	448.600	359.000	558.080	267.900
Dique 2	435.850	342.000	540.650	251.300

Altura del tope 224 m.s.n.m.

	Inglés Indiano	Inglés Modificado	Norteamericano	Muralla de concreto
Dique 1	\$253.890	196.200	315.100	166.900
Dique 2	\$259.700	206.900	325.300	168.280

Detalles de los diques

La salida de la represa Valcheta se colocará en el dique N° 2, a una altura de 212mts (lugar del ducto que llevará el agua a San Antonio), en la roca de salida a 180m del punto norte del eje de la presa. En esta posición estará absolutamente seguro quedando desde unos 2 hasta unos 3 metros abajo de la superficie de la roca y protegida con cemento portland. No podrá causar daño de ninguna clase en el dique.

Los diques de muralla de concreto tienen todavía una ventaja sobre los otros, en tanto permiten poner las torres con las válvulas en el eje del dique, evitando la colocación con puentes en la posición menos conveniente, solución que es necesaria en los diques de tierra.

El lugar de la salida tiene que dar paso, separadamente, es decir, en diferentes caños de concreto a:

- 1 - el agua para San Antonio,
- 2 - para la ganadería y
- 3 - para riego.

Este último deberá tener 1 metro de diámetro, el de San Antonio de 0.40m y los otros serán más chicos. Para que la ciudad, el ferrocarril y la

ganadería puedan contar con el abastecimiento durante cualquier período de escasez, sería preciso un reglamento absoluto por el cual se prohibiera el uso de agua para riego cuando la represa bajara de cierto nivel. Una alternativa consiste en el nivel de la salida para la irrigación en la posición correspondiente a ese nivel, es decir, más alto que la salida de agua para usos constantes. Esta última precaución haría imposible erogar agua para riego en épocas de escasez.

En los cálculos de la eficiencia de la represa se ha tomado como límite de riego la cantidad de 4 millones de metros cúbicos de agua utilizable. Es decir que el riego no se permitiría cuando el agua en la represa bajara a 215m.s.n.m.

Eficiencia de la Represa Valcheta

El término eficiencia refiere en este caso a la capacidad de la represa para cumplir con el objeto de su misión, la que consiste en retener agua para varios usos constantes, como lo son San Antonio y los usos estacionales. Puede dejar de cumplirla por falta de agua en el arroyo o en razón de la capacidad insuficiente de la presa.

A la primera posibilidad le toca la cuestión de llevar a cabo o no el proyecto. A la segunda le toca el problema de la capacidad mayor que deba tener la presa. Por una parte se encuentra la condición absoluta de que tenga la capacidad necesaria para asegurar el abastecimiento de agua tomando en cuenta que es el elemento esencial para la población de San Antonio y que a la región no le debe faltar jamás. Por la otra, se concluye que es necesaria para el buen servicio, pero sin gastos inútiles. Así, los estudios hechos se encaminan a determinar la seguridad de la población y la capacidad económica de la represa.

Sería muy conveniente contar con observaciones del caudal del arroyo que se correspondan con las observaciones de precipitación felizmente tomadas en San Antonio por la oficina meteorológica desde hace doce años atrás. Aun faltándonos datos concluyentes se cuenta con una relación indirecta pero aproximadamente correcta en proporción. A saber, la relación de la lluvia en San Antonio durante los seis meses de febrero hasta agosto inclusive del corriente año, según el caudal observado en el arroyo por la Comisión de Estudios Hidrológicos (CEH) desde marzo hasta agosto.

Según los datos presentados en la parte técnica de este informe bajo el título “Caudal del arroyo Valcheta” se midieron los siguientes caudales:

Fecha	Caracterización del caudal	m ³ /seg
29 de mayo	Normal	2,69
25 de agosto	Normal	2,12
6 de setiembre	creciente moderada	6,32
18 de setiembre	creciente moderada	5,88
20 de setiembre	disminuyendo	4,35
22 de setiembre	disminuyendo	3,54
24 de setiembre	disminuyendo	2,61
27 de setiembre	Normal	2,56

En las observaciones hechas desde el 25 de agosto hasta el 27 de setiembre se empleó un instrumento eléctrico prestado por la oficina meteorológica para mensurar la velocidad a 0.6m de profundidad del cauce, medida desde la superficie y en secciones de 0.70 cada una. Las mediciones dieron resultados exactos. El caudal del 29 de mayo se determinó por la velocidad máxima (en superficie) con factor 0.85, siendo esa una buena aproximación.

Durante los meses de junio y julio hubo poca lluvia y el arroyo bajó hasta un caudal que se estimó en 1.73m cúbicos por segundo. Es razonable, entonces, tomar como término medio del caudal 2.5m cúbicos por segundo por 6 meses, con una precipitación de 159mm, o sea 244.700m cúbicos de caudal en el arroyo, por milímetro de lluvia en San Antonio. La precipitación actual en la planicie alta donde nace el arroyo es hasta ahora desconocida.

Se ha tomado esta proporción de 1mm de lluvia de San Antonio equivalente a 244.700m cúbicos de caudal como base de estimaciones para calcular la eficiencia correspondiente de la represa mes por mes en los años 1900 hasta 1911, según las observaciones de lluvias en San Antonio realizadas por la Oficina Meteorológica. De este modo podemos aprovechar las expectativas de una población supuesta, bajo las condiciones determinadas por el clima y saber si valdría o no la pena llevar a cabo las obras. La contestación debe ser SÍ. El caso es que la disponibilidad de agua pueda suplir las necesidades de una población que ahora no cuenta con el recurso, un ferrocarril que la busca, habitantes que no compran sus ganados por su falta y tierras improductivas por falta de riego.

Las condiciones de este cálculo son las siguientes:

- 1) Un milímetro de lluvia en San Antonio representa 244.700 metros cúbicos aprovechables en el arroyo Valcheta, es decir en la represa Valcheta.
- 2) Para asegurar a la población sus necesidades la cantidad de 4 millones de metros cúbicos se reservará en la represa hasta que ya no exista otro recurso. A su vez el riego puede continuarse en proporción con la cantidad de agua disponible sin afectar la reserva de 4 millones más las pérdidas y los usos constantes. (Ver tabla: B+C)

3) La capacidad de la represa considerada es el resultado de un cálculo de 44 millones de metros cúbicos con el embalse en el nivel del agua a 227 sobre el nivel del mar. Otro cálculo limita el almacenamiento a 31 millones de metros cúbicos si se considera el nivel de la presa en 224m sobre el nivel del mar.

4) Bajo la condición 1) resulta que hay varios meses sin entrada en la represa porque la lluvia en San Antonio fue 0. No obstante se sabe que el arroyo no se ha secado jamás (recordar el reservorio constituido por la meseta basáltica), pero tomando el error que implica la falta de lluvias en invierno por el lado de la seguridad, puede admitirse en el cómputo. Como en el año 1909-10 faltan las anotaciones de 4 meses, es preciso suplementar los datos tomando el término medio de lluvia por dichos meses y reduciéndolo en proporción con el total para el año medido.

Refiriéndose a las estaciones sin riego y con riego, el año de la represa comienza el 1° de abril y terminaría el 31 de marzo. Durante 5 meses las entradas en la Represa cubren con exceso las descargas por evaporación, filtración y usos constantes y, en consecuencia, el nivel de agua se eleva; pero en setiembre, con entrada disminuida y aumento en sus usos, se modifica la proporción, siendo las descargas frecuentemente más voluminosas que las entradas. Así el nivel baja a partir de ese momento por el lapso de los 7 meses que siguen.

Los detalles se dan en las tablas extensas adjuntas al informe técnico. El resultado general se presenta bajo los dos supuestos: que la capacidad sea 44 de millones de metros cúbicos o de 31 millones de metros cúbicos.

Aprovechamiento anual de la Represa Valcheta 1900 - 1911

Datos hidrometeorológicos			Capacidad máxima 44 millones			Capacidad máxima 31 millones		
12 meses de la represa: 1/4 al 31/3	Precipita. en San Antonio	Entrada anual a la represa A	Usos y pérdidas constantes B + C	Usos para el riego D	Pérdi das I	Usos y pérdidas constantes B + C	Usos para riego D'	Pérdida s I'
1900 - 01	270.4	66.2	7.57	36	3.79	6.81	36	
1901 - 02	206.9	50.5	7.57	36	20.0 1	6.81	36	10.73
1902 - 03	174.8	42.7	7.57	36	-	6.81	25.72	7.19
1903 - 04	179.2	43.9	7.57	36	12.65	6.81	34.10	20.56
1904 - 05	281.4	66.8	7.57	36	5.34	6.81	33.95	
1905 - 06	182.7	44.6	7.57	36	-	6.81	33.09	26.39
1906 - 07	97.5	23.9	7.57	25.82	-	6.81	17.09	8.11
1907 - 08	108.5	26.5	7.57	19.60	-	6.81	20.28	-
1908 - 09	81.0	19.8	7.57	12.93	-	6.81	13.63	-
1909 - 10	105.0	25.7	7.57	10.42	-	6.81	11.25	-
1910 - 11	140.0	34.2	7.57	29.03	-	6.81	29.64	-
Totales	1827.4	1446.8	83.27	313.80	41.79	74.91	290.75	72.08

Se ve por esta tabla que no faltaba agua para cubrir las pérdidas y usos constantes, y que bajo las condiciones supuestas no habría la posibilidad de que faltase, con mayor o menos capacidad.

En relación al riego la capacidad mayor tiene la ventaja siendo la proporción más justa. Si se comparan las columnas D y D' desde 1900-1901 hasta 1905-06 y, anteriormente, durante los años 1898 y 1899 según informes generales, se puede decir, en base a esos 8 años, que se aprovecharían anualmente 36 millones de metros cúbicos de agua irrigándose 6000 hectáreas de alfalfa 8 veces por 7 meses con la capacidad de 44 millones, mientras que con capacidad de 31 millones sería aprovechable la misma cantidad solamente hasta 1901 y 1902 y, después, solo una parte de esa cantidad.

Las pérdidas alcanzan en la misma época a 42 millones con la capacidad mayor, y a 72 millones con la capacidad de embalse menor en razón de encontrarse la represa solo completa en los meses de los mayores caudales (véanse columnas I y I')

Durante los años 1906-07 hasta 1909-10 la cantidad de agua utilizada para irrigación hubiese disminuido hasta un 30% del total de 56 millones calculado antes, por lo que se alcanzaría este mínimo con el embalse mayor y no con el embalse menor en razón de la mayor evaporación producida en el primer caso.

Refiriéndose a las tablas que demuestran la distribución mensual de la lluvia y del agua correspondiente en la represa, hay que observar que la proporción recibida en invierno determina la abundancia o escasez en el verano y, por eso, el director de la represa podrá llevar a la atención general de la población la condición que debería anticiparse antes de la estación de mayor actividad.

La época representada por este estudio de la represa incluye una parte de un ciclo de clima que va a volver a una época más lluviosa. Habrá, en los años futuros, cambios semejantes y la población se acostumbrará a aprovechar los años de abundancia para no sufrir en los de escasez. Si en el campo falta agua a los ganaderos, la represa la proveerá. Si falta pasto, la alfalfa sembrada la remplazará, alimentando así las haciendas potencialmente reducidas y, al volver la época de las lluvias la represa alimentará nuevamente los terrenos bajo riego. Mientras que la ciudad, el ferrocarril y la población rural contarán continuamente y con seguridad del elemento esencial en cantidad suficiente.

Figura 7-2

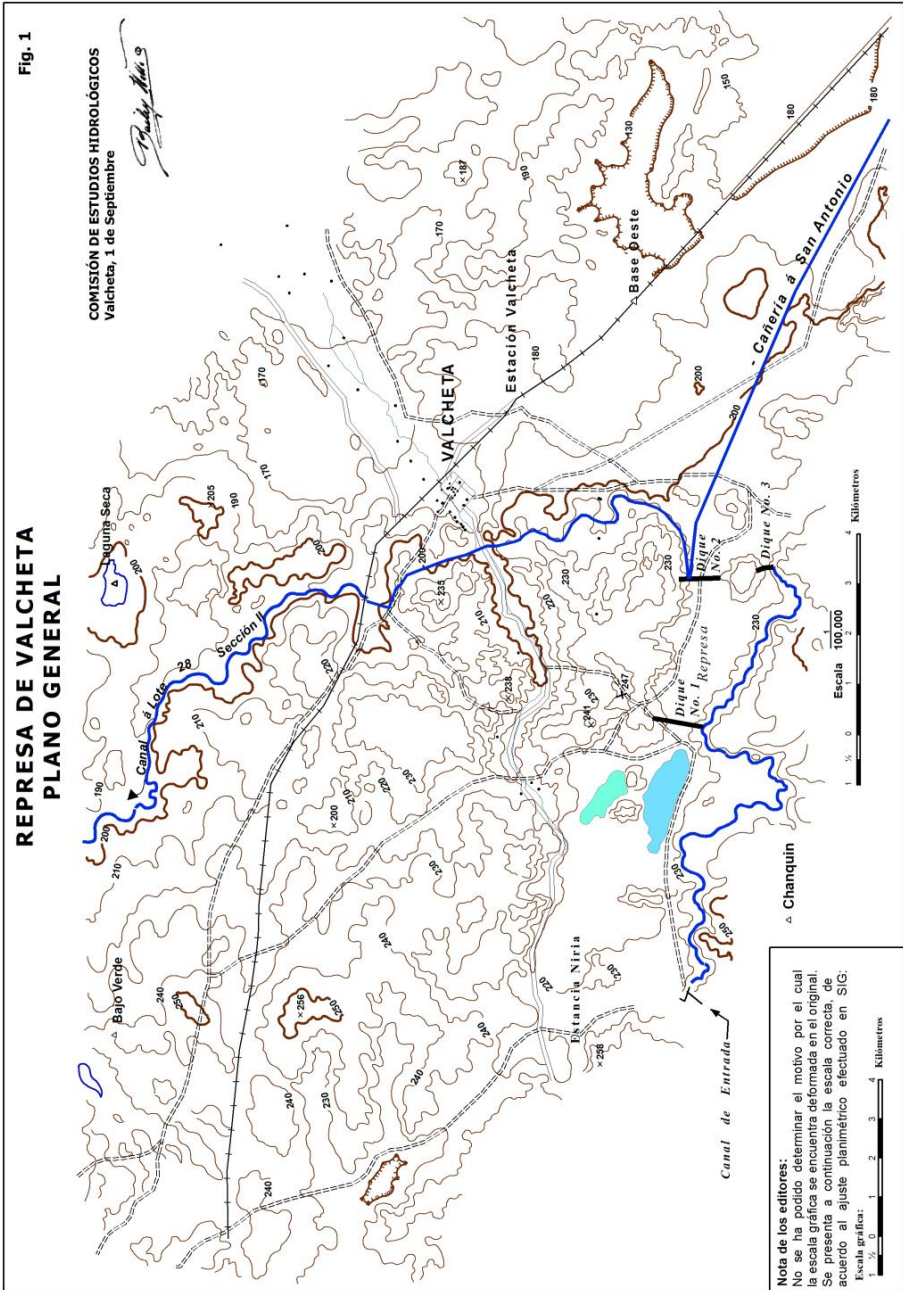


Figura 7-3

Locación de Dique II. Estudios A B C D E
Escala 1:10.000

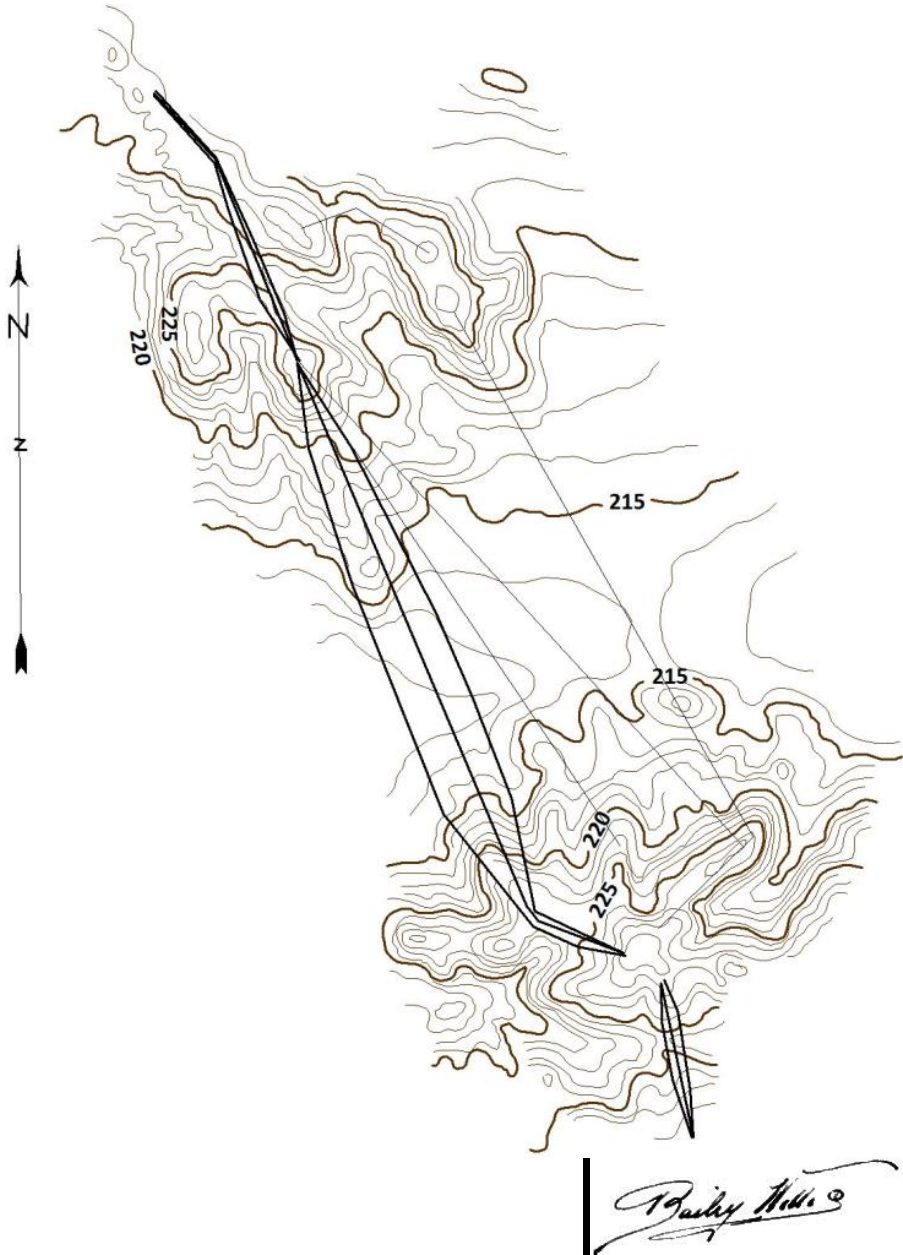


Figura 7-4

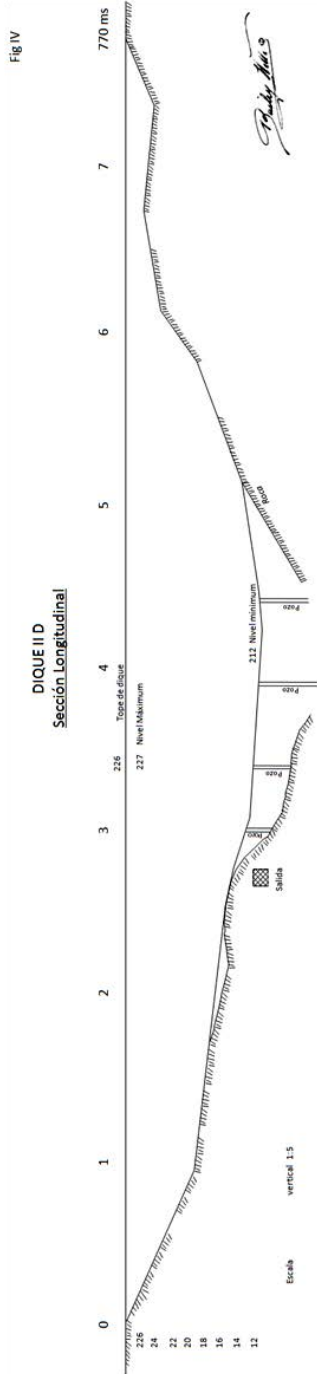


Figura 7-5

Fig. V

DIQUE DE TIERRA APISONADA
TIPO Inglés-Indiano

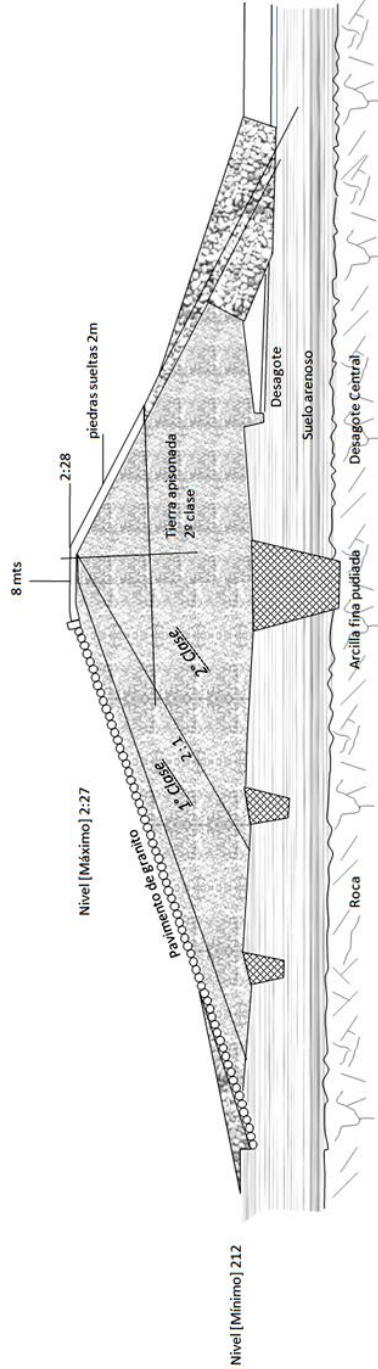


Figura 7-6

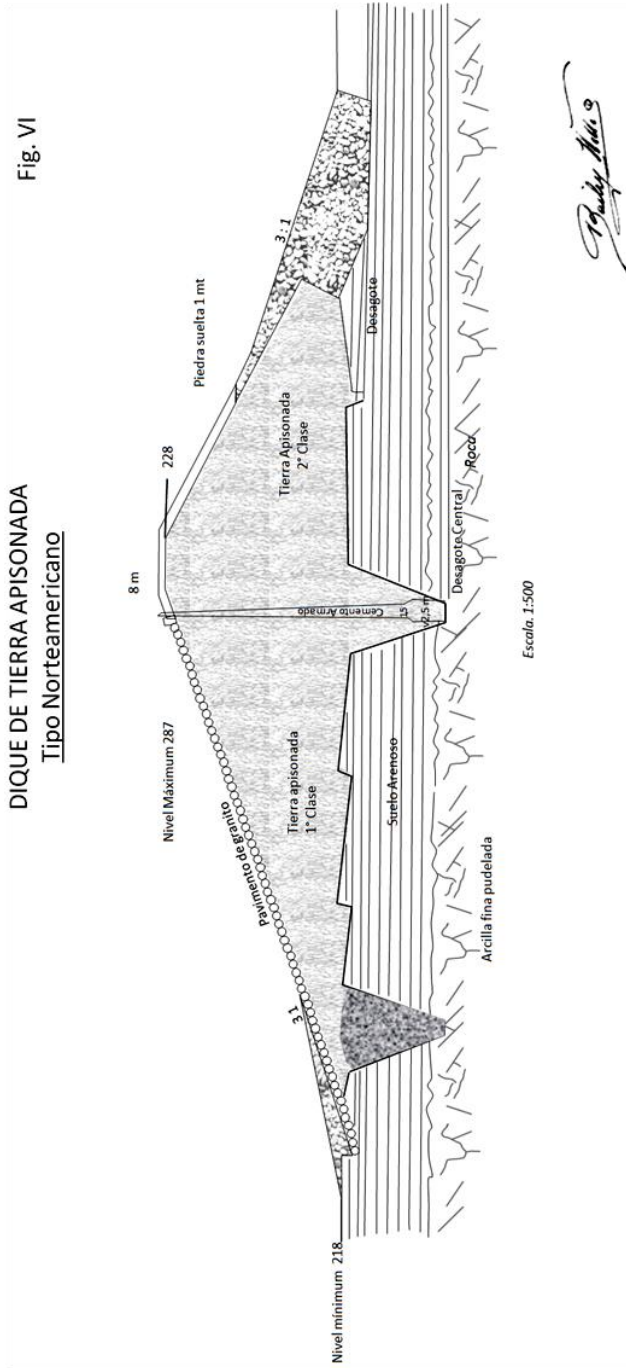
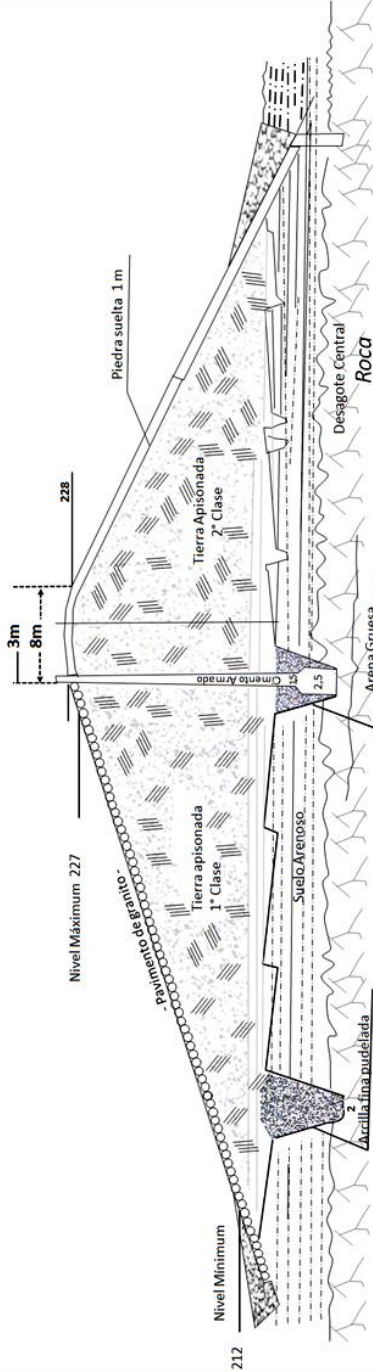


Figura 7-7

Dique II -D- Corte Máximum

-Diseño 3 -



-Escala : 1: 500 -
0 2 5 10 15 metros

MISCELÁNEAS

Documentos varios de la C.E.H.

- Lluvia media anual.
- Curvas de temperatura.
- Síntesis de los proyectos de la Comisión de Estudios Hidrológicos.
- Nómina de proyectos estudiados desde marzo, 1911, hasta abril, 1914.

Narraciones descriptivas:

- Desde Bariloche hasta Las Bayas, por Bailey Willis.
- La Cordillera Argentina, por J.R. Pemberton.
- Argentina y Chile. Comparación y contraste de las Americas templadas.

Informes técnicos:

- Estudio de las maderas de la Cordillera en el laboratorio de U.S. Forest Service.
- Report of fisheries of the Cordillera, by H.H. Kelly.

Documentos previamente publicados anexados por Bailey Willis:

- Mt. Rainier National Park, 1899.
- Physical Basis of the Argentine Nation, 1911.
- Forty-First Parallel Survey of Argentina, 1912.

DOCUMENTOS VARIOS DE LA C.E.H.

SÍNTESIS DE LOS PROYECTOS DE LA COMISIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

La Comisión de Estudios Hidrológicos se organizó en enero de 1911 con el fin de buscar agua, hacer levantamientos topográficos y geológicos y prestar servicios técnicos de toda clase dentro de los conocimientos del Jefe de la comisión [Bailey Willis] y sus ayudantes, en relación con la proyección y construcción de los ferrocarriles nacionales. Se fijó por S.E. el señor Ministro de Obras Públicas, como territorio de los estudios, a aquel que es tributario del Ferrocarril de San Antonio hasta el Lago Nahuel Huapi. Asimismo, las investigaciones se extendieron en la Cordillera de los Andes.

En la Comisión se juntaron 9 técnicos y ayudantes además del Jefe. Dos ingenieros renunciaron y tres adicionales se agregaron. Los trabajos en el campo se continuaron desde su principio en marzo de 1911 y hasta junio de 1913, sin otras interrupciones que aquellas que eran necesarias, de cuando en cuando, por obvias mudanzas de los campamentos en concordancia con las estaciones del año y, que se completaban en los meses siguientes en relación a las obras emprendidas. La preparación de informes detallados sobre los recursos de los territorios tributarios al Ferrocarril de San Antonio al Lago Nahuel Huapi, y el desarrollo económico de las Pampas y de la Cordillera por medio de la explotación del Ferrocarril, como también sobre los estudios científicos de aquellas regiones, ocuparon los últimos meses del año 1913.

Zonas de los Estudios: fueron realizados desde San Antonio Oeste, sobre el Atlántico, hasta el límite con Chile en la Cordillera. La Comisión efectuó levantamientos exactos de la topografía, con triangulación, nivelación y trabajos de plancheta, en un área de 16.000 kilómetros cuadrados, en una zona que se extiende de este a oeste a través del Territorio del Río Negro. En la Cordillera las observaciones alcanzaron al norte del lago Nahuel Huapi, hasta el lago Huechulafquen y, al sur del Nahuel Huapi, hasta el río Colorado, en una distancia de 450 kilómetros y un área de 1.300 leguas. Además se ha examinado por reconocimientos ligeros todo el terreno al sur del río Negro y la parte noroeste del Territorio del Chubut.

Resultados de los Estudios: En razón del objeto que tenían los mismos en cuanto a determinar las condiciones de explotación del ferrocarril, éstos han comprendido todas las industrias actuales o probables del territorio, como así también la base de ellas en cuanto a suelos, aguas, pastos, bosques y otros recursos. Por eso, los estudios han tratado de conocer la agricultura, ganadería y otras actividades del país, así como la topografía, geología y

meteorología; en fin, todo lo relacionado a las poblaciones existentes y a las que tendrán que existir en las zonas investigadas.

Estudio sobre aguas: los estudios de las aguas en la región semiárida de la Pampa tenían por objeto la provisión de agua para el Ferrocarril y para la población de San Antonio, como también para riego de ciertas secciones. Desde luego, las investigaciones geológicas demostraban la falta de aguas subterráneas y la futilidad de las perforaciones que estaban haciéndose en la línea ferroviaria. Por medio de los levantamientos topográficos y estudios hidrológicos se estableció la factibilidad de desviar el arroyo Valcheta y traer el agua por una cañería hasta San Antonio. Por tal motivo, resultó el proyecto completo del embalse del arroyo Valcheta. Los estudios de riego por otros arroyos en la Sección II de Río Negro quedaron incompletos por razón del cambio de planos y mudanza de campamentos a la Cordillera.

En la región lluviosa de la Cordillera los estudios hidrológicos tenían por objeto la determinación de la cantidad de fuerza hidroeléctrica aprovechable para establecer industrias fabriles. Los más importantes saltos que se relevaron son:

- (1)cerca de San Martín de los Andes;
- (2)en el Río Limay cerca del Lago Nahuel Huapi;
- (3)en los ríos Villegas, Manso, Foyel, y Azul entre Nahuel Huapi y El Bolson; y
- (4)en los ríos Epuyen y Futaleufú, entre El Bolson y la Colonia 16 de Octubre.

En razón de la falta de observaciones continuas de los caudales de los ríos, que solo después de varios años alcanzarán para resultados definitivos, los estudios quedaron muy aproximados; sin embargo bastaron para demostrar la riqueza de esta zona de la Cordillera en fuerza motriz, la que podrá aprovecharse en cantidades adecuadas para asegurar, fuera de toda duda, el desarrollo de fabricaciones de lana, cueros y madera en esta provincia tan favorecida por la sanidad del clima y belleza de la naturaleza.

ESTUDIOS DE TRAZADOS PARA EL FERROCARRIL

La selección del mejor trazado para el Ferrocarril de San Antonio al lago Nahuel Huapi fue muy difícil en la región de las pampas altas del Territorio de Río Negro debido a la falta de mapas con curvas altimétricas del terreno quebrado.

Los levantamientos topográficos se hicieron por la Comisión y, entre las varias alternativas de trazados factibles así se determinaron, se eligió para ser estudiado en profundidad la que fue indicada por el Director de

Construcción del Ferrocarril, Don Guido Jacobacci. El estudio definitivo se encargó a la Comisión que quedaba autorizada para emplear un ingeniero especialista de ferrocarriles y un ayudante, ambos de Norteamérica. El trabajo se inició en octubre de 1912 y concluyó con todos los cálculos de movimiento de tierra, etc., en junio de 1913. El largo de la sección es 173 kilómetros. El estudio incluía un levantamiento exacto del trazado indicado y finalmente la fijación de la línea en el terreno. Es cierto que por este trabajo cuidadoso se ahorrarán gastos de construcción mucho mayores que el costo de las obras de levantamiento.

De acuerdo con los proyectos del Señor Ministro Ramos Mexía, el ferrocarril de San Antonio al lago Nahuel Huapi tendrá que extenderse por ramales hacia la Colonia 16 de Octubre en el sur, a San Martín de los Andes en el norte y, a través de la cordillera hasta Valdivia en Chile, haciéndose así una línea internacional y transcontinental. De todas estas líneas que alcanzan un total de 620 kilómetros, se hicieron levantamientos topográficos por parte de la Comisión, adecuados para definir la estrecha zona dentro de la que tendrán que limitarse los próximos estudios definitivos.

También se han determinado las pendientes mayores que se necesitarán y la magnitud de las obras de arte, etc., de tal manera que se demostró la factibilidad de construir la línea transcontinental y el ramal a San Martín de los Andes con trocha ancha y pendientes no mayores que los actuales de la línea en explotación. Mientras tanto, pareciera que la línea ferroviaria al sur del lago Nahuel Huapi hasta Colonia 16 de Octubre tendrá que hacerse con trocha angosta y operarse con energía hidroeléctrica. Todos estos ferrocarriles serán necesarios para el desarrollo de los territorios del sur, y la construcción de ellos como extensiones de la línea de San Antonio al Nahuel Huapi es urgente por razón de la conquista actual de la cordillera argentina por poblaciones y comercios chilenos.

En el desarrollo de la red de ferrocarriles de fomento en los territorios del sur se necesitará la construcción de la línea ya levantada por una comisión mandada por la Dirección de Ferrocarriles, entre Maquinchao y Colonia 16 de Octubre y será preciso el ramal que juntará dicha línea con el centro de población sobre el lago Nahuel Huapi. Este último atravesará una región algo quebrada al este de la cordillera, en valles tributarios al río Chubut. Se han hecho reconocimientos del terreno por parte de la Comisión de Estudios Hidrológicos y se han indicado dos rutas posibles que deben levantarse topográficamente antes de iniciar los estudios definitivos, los cuales sin los primeros resultarían muy costosos.

Estudio del punto terminal del ferrocarril al lago Nahuel Huapi y de la Ciudad Industrial

Teniendo en cuenta el hecho de que el lago Nahuel Huapi es, por su situación geográfica, el centro futuro del empalme de la línea transcontinental con ramales que lo juntarán con todas partes de los territorios ubicados al sur y de las provincias, el Señor Ministro ordenó buscar la localización apropiada para el punto terminal del ferrocarril y de la ciudad industrial sobre el lago. De acuerdo con ello se presentó a una comisión nombrada para considerarlo, un plano definitivo y detallado de una ciudad de 40.000 habitantes, situada en una posición conveniente para el ferrocarril, cerca de una fuente hidroeléctrica de 50.000 caballos, y lindísima por encontrarse entre el Lago Nahuel Huapi y otro lago navegable [el lago Limay, conformado a partir del embalse de Segunda Angostura].

El plano se aceptó por la comisión especial y fue elevado a la atención del Señor Ministro.

Clasificación de terrenos

El problema del fomento de los territorios nacionales, que involucra a todas las actividades del gobierno en la construcción de ferrocarriles, obras de riego, etc., es imposible de resolución satisfactoria sin tener datos adecuados sobre la naturaleza de las tierras y los usos a los cuales se destinarán por sus caracteres fundamentales. En las pampas es preciso distinguir los terrenos pastoriles, con respecto a los de menor extensión, aptos para la agricultura, sea por riego o secano. En la cordillera se distinguen tierras aptas para agricultura, ganadería y bosques. Examinarlas en el terreno, determinar su uso más provechoso, acertar la extensión de terrenos de cada clase, estudiar los métodos de su aprovechamiento, esto es, clasificar los terrenos de una región, es una tarea realizada. La investigación se ha hecho en las Pampas de Río Negro para el área de 600 leguas levantadas topográficamente, y en la cordillera para 1.300 leguas entre San Martín de los Andes y Colonia 16 de Octubre, donde se tomó como base a los mapas de la Comisión Argentina de Límites con Chile.

La presentación de los resultados definitivos y detallados pertenece al informe completo. Se adjunta la clasificación preliminar de tierras de la parte indicada de la cordillera para concretar el concepto del estudio.

Clasificación de las tierras en la cordillera entre San Martín de los Andes y Colonia 16 de Octubre.

Condición actual	Uso futuro más provechoso	Kilómetros cuadrados	Leguas	Porcentaje
Suelo bueno en monte o bajo cultivo	Para agricultura	2.683	107	8,4
En bosques vírgenes	Para bosques con uso subordinado para ganadería	5.919	236	18,6
En monte arbustal	Para ganadería	5.581	223	17,5
Bosques quemados	Para ganadería	1.076	43	3,3
Serranías pastosas	Para ganadería	8.543	341	26,7
Lagos		1.417	56	4,5
Sierras altas	Ganadería de verano	6.727	269	21,0
Totales		31.946	1.275	100,0 %

Sumadas las tierras aptas para ganadería como para uso principal o subordinado, resulta:

Aptas para ganadería	47,5%
Aptas para ganadería subordinada.....	39,6%
Aptas para agricultura.....	8,4%
Lagos	4,5%
	100%

Es evidente el destino de las tierras de la Cordillera a la ganadería, y tomando en cuenta las condiciones muy favorables del clima y del pasto para ganados de superior clase, el desarrollo será el de las industrias de carne y de lechería. La agricultura tendrá que hacerse intensiva, pero será muy provechosa, por razón de la importante población fabril, que se asentará en aquella región destinada a desarrollarse como el centro principal de fabricaciones argentinas. Los datos sobre los recursos de la cordillera, como también sobre los de las pampas del Territorio del Río Negro se incluirán en el informe que está preparándose por la Comisión de Estudios Hidrológicos.

Los gastos de los estudios hechos por la Comisión de Estudios Hidrológicos durante los 30 meses de su existencia alcanzaron unos 550.000 pesos c/1.

M.O.P.
**NÓMINA DE PRINCIPALES PROYECTOS ESTUDIADOS Y DE
LEVANTAMIENTOS REALIZADOS POR LA
COMISIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS,
bajo la
Dirección del Ingeniero-Geólogo
Bailey Willis**

Período: marzo de 1911 hasta abril de 1914.

1. **Proyecto de embalsado del Arroyo Valcheta y Cañería a San Antonio:** con el mismo quedó resuelto el abastecimiento de agua para el ferrocarril y la ciudad de San Antonio Oeste; fue suministrado en septiembre, 1911.
2. **Estudio del trazado del ferrocarril de San Antonio al lago Nahuel Huapi a través de las altas planicies del Territorio del Río Negro:** realizado en cooperación con el Director de su Construcción, Ing. don Guido Jacobacci, por el cual se fijó una traza que costará \$2.000.000 m/n menos que la anteriormente calculada, la que es fuera de duda, la mejor línea posible; fue realizado entre octubre de 1912 y mayo de 1913 y suministrado en junio de 1913.
3. **Exploración de la Cordillera de los Andes para buscar paso a Chile:** fue realizado para la eventual aportar a la extensión del ferrocarril de San Antonio al lago Nahuel Huapi como línea transcontinental, con término en Valdivia: fue realizado entre diciembre de 1911 y enero de 1912 y su informe fue suministrado en marzo de 1912.
4. **Estudios y Levantamientos relacionados a dos ramales del ferrocarril de San Antonio al lago Nahuel Huapi, concretados en plena cordillera:**
 - A) **en el ramal sur, desde lago Nahuel Huapi hasta la Colonia 16 de Octubre;** se estableció una traza de 310 kilómetros y,
 - B) **en el ramal al norte, desde el lago Nahuel Huapi hasta San Martín de los Andes:** se estableció la ubicación de una traza de 170 kilómetros. Los estudios y levantamientos fueron realizados desde noviembre de 1912 hasta mayo de 1913.
5. **Proyecto de la Ciudad industrial de Nahuel Huapi y finalización de la traza del ferrocarril de San Antonio al lago:** incluyó el embalse propuesto sobre el río Limay (segunda Angostura) para regularizar el caudal y aprovechar 50.000 caballos de fuerza hidroeléctrica. Fue realizado en los primeros meses de 1913 y suministrado a la CEH en junio del mismo año.

6. **Levantamiento topográfico completo basado en la propia triangulación y nivelación definitiva, ejecutado por plancheta, sobre el terreno, en la franja del ferrocarril desde San Antonio al lago Nahuel Huapi:** fue realizado en una extensión de 18.000 kilómetros cuadrados, comenzado en marzo de 1911 y continuado hasta 1914, sin interrupciones, salvo en los casos de mudanzas de campamentos en las estaciones de verano o invierno. Los puntos fijos de la triangulación y de la nivelación están amojonados con mojones permanentes, en todas las tierras que se extienden desde el Atlántico hasta el límite con Chile, en los Andes. Los mapas ya están grabados y, con excepción de los recién confeccionados, se publicarán en junio de 1914, como parte adjunta del primer tomo de los informes.
7. **Reconocimiento de la clasificación de tierras con aptitud para ganadería, agricultura o reservas de bosques, en la cordillera de los Andes, con demostración de la distribución de los varios tipos de tierras que corresponden a una extensión total de 30.000 kilómetros cuadrados:** las unidades fueron dibujadas sobre los mapas confeccionados por la Comisión de Límites y corregidos según los levantamientos corrientes aplicados. Los mapas se incluyen en el tomo arriba citado y las observaciones se discuten en el texto del mismo. El estudio fue hecho desde noviembre de 1912 hasta mayo de 1913.
8. **Estudio general de la distribución y cantidad de la fuerza hidráulica de las caídas de agua existentes en la cordillera entre San Martín de los Andes y la Colonia de 16 de Octubre: con levantamientos exactos de algunas caídas más aprovechables:** fue realizado al mismo tiempo que el primer levantamiento de las tierras en la cordillera, en el verano de 1913 y tomado en cuenta el de la publicación, es decir, el primer tomo de los informes.
9. **Estudio del norte de la Patagonia, en la zona de influencia del ferrocarril de San Antonio al lago Nahuel Huapi, incluyendo las pampas y la cordillera de los Andes, como regiones aptas para poblarse según las diversas condiciones de las aguas, tierras, clima y topografía:** Fue realizado con el objeto de establecer una opinión definitiva sobre la ganadería, la agricultura, las industrias fabriles, etc., a la vez redeterminar cómo deberían desarrollarse y cuáles es el futuro que podría ser esperado por la población. Quien firma el presente listado se ha ocupado especialmente de estos estudios durante los tres años de trabajo realizados en el terreno.
10. **La preparación del informe sobre la Patagonia norte [Tomo I]:** el mismo saldrá pronto de la imprenta en dos publicaciones de la misma índole pero en dos versiones distintas, una edición en castellano y otra en inglés. Se trata de un libro de 400 páginas, con 35 láminas de vistas y

acompañado por 25 hojas de los mapas confeccionados por la Comisión de Estudios Hidrológicos. En la preparación del manuscrito se ocuparon los 6 meses que van desde junio hasta noviembre de 1913 y el libro finalizado presenta los resultados de las obras de la Comisión de mayor interés para el público y puede ser descripto como una obra de fomento para las regiones de las que trata.

11. **Estudio del Parque Nacional del Sur:** Durante tres meses del año 1914, la Comisión de Estudios Hidrológicos se ha ocupado del mismo, el cual está ubicado sobre el lago Nahuel Huapi, e informará sobre los siguientes puntos:

a) **En referencia a Bariloche** que es el pueblo en la entrada al Parque: se ha levantado un plano exacto y acotado de la ubicación y sus cercanías, para saber cómo mejorar el plano de las calles, abastecer agua, abrigar contra los vientos y, también, para fijar la ubicación de un Gran Hotel central. El plano se suministrará con detalles.

b) **Se ha establecido el trazado del camino propuesto entre Bariloche y Puerto Blest:** se han levantado mediante topografía 28 kilómetros del mismo para hacer cálculos del costo. Quedarán unos 20 kilómetros a levantarse hacia la conclusión de la presente estación.

c) **Levantamiento del mapa topográfico del Parque Nacional del Sur:** se ha extendido sobre el brazo del lago hacia el Puerto Blest, el Cerro Tronador y hasta el límite con Chile.

d) **Ubicación y sitio de la Ciudad Industrial de Nahuel Huapi:** se ha levantado en escala adecuada para confeccionar el plano detallado y, según el mismo, se han amojonado en el terreno los ejes de las avenidas, de modo que queden definitivamente fijos. Se suministrará un último informe con los cálculos del costo de las obras públicas necesarias para establecer la población, abastecer agua, etc.

e) **Evaluación de reglamentos administrativos que se establecerán por parte del Poder Ejecutivo para conservar la naturaleza en el Parque Nacional del Sur:** este es un problema de primera importancia para el futuro del Parque, habiéndose considerado a fondo, desde varios puntos de vista en la actualidad, ya que existen, dentro de los límites propuestos del Parque, varias propiedades particulares, sobre las cuales es preciso extender los reglamentos administrativos que se establecerán por parte del Poder Ejecutivo para conservar la naturaleza de la ubicación. A su vez, es necesario también guardar los derechos de los particulares. En la CEH se cree haber llegado a una solución justa y adecuada, la que también en la consolidación del Parque evitará gastos notables para expropiar terrenos particulares. A tales efectos y se propondrá el arreglo pensado con otros relacionados, los que toman la forma de sugerencias para la ley del Parque Nacional del Sur.

Queda, no obstante, la preparación para ser publicado, del segundo tomo de los informes de la Comisión de Estudios Hidrológicos, trabajo del que se ocupará el Jefe de la misma, Bailey Willis, entre mayo y diciembre de 1914.

Con respecto a los contenidos que por ahora se piensan para el Tomo II⁹⁴: INFORMES TÉCNICOS

Estudios topográficos.

- (a) Triangulación desde San Antonio hasta el límite con Chile.
- (b) Nivelación desde San Antonio hasta Nahuel Huapi.
- (c) Topografía en la zona del ferrocarril de San Antonio al lago Nahuel Huapi y en la cordillera.
- (d) Costos de las obras topográficas.

Estudios sobre ferrocarriles.

- (a) Informe sobre la línea desde Huanu-Luan al lago Nahuel Huapi.
- (b) Informe sobre la línea cordillerana desde Bariloche a 16 de Octubre.
- (c) Informe sobre la línea cordillerana desde la ciudad Nahuel Huapi a San Martín de los Andes, con empalme con el ramal al paso Cajón Negro en la línea transcontinental a Valdivia.

Estudios hidrológicos.

- (a) Provisión de agua para San Antonio Oeste y el Ferrocarril: Proyecto Valcheta.
- (b) Estudios de fuerza motriz en la Cordillera.
Embalse del Limay para la ciudad de Nahuel Huapi [presa de Segunda Angostura] – 80.000 caballos.
Embalse del lago Lolog y desarrollo de energía motriz para San Martín de los Andes – 50.000 caballos.
Caídas y fuerza motriz desde los ríos Meliquina, Manso, Villegas, Foyel, Azul, Epuyen y Futaleufú

⁹⁴ **Nota de los Editores:** Los Editores nos congratulamos y tenemos la satisfacción de que, después de 102 años, el Tomo II será publicado mediado por un largo esfuerzo de un numeroso grupo investigadores y colaboradores estudiantes de la Universidad Nacional del Comahue, así como de investigadores y becarios doctorales del Conicet, con el apoyo de la Administración de Parques Nacionales, quienes logramos ordenar y preparar los documentos que en 1938 entregara el renombrado jefe Geólogo Dr. Bailey Willis de la Comisión de Estudios Hidrológicos del Ministerio de Obras públicas, en esa época a cargo del Dr. Ezequiel Ramos Mexía.

Estudio industrial.

Informe sobre la ciudad Nahuel Huapi.

Estudios geológicos.

- (a) Bosquejo de la Geología de la Patagonia norte, incluyendo la cordillera.
- (b) Estudio de la época de ventisqueros antiguos.
- (c) Fisiografía de la cordillera; historia de los ríos que pasan al Pacífico.

Estudios del Parque Nacional.

Plano general del desarrollo del Parque Nacional del Sur.

Láminas que serán incluidas en el Tomo II.

Mapas.

1 Mapa General de la zona levantada - 1:1.500.000.

2 Mapa de la zona del ferrocarril desde Huanu-Luan a Nahuel Huapi - 1:50.000.

3 Mapa de la línea desde Bariloche a 16 de Octubre - 1:50.000.

4 Mapa de la línea desde Nahuel Huapi a San Martín de los Andes - 1:50.000.

5 Mapa del Proyecto del embalse del Arroyo Valcheta - 1:50.000.
Canal a San Antonio.

Diques.

6 Mapa de la ciudad de Nahuel Huapi y alrededores - 1:50.000.

NARRACIONES DESCRIPTIVAS

DESDE BARILOCHE A LAS BAYAS

8, 9 y 10 de DICIEMBRE de 1912

Por Bailey Willis con J. R. Pemberton y Washburne.

Rutas: Por el camino a lo largo de las estribaciones, cruzando el Ñirihuau a su salida de las sierras, y uniéndose al camino principal cerca del antiguo campamento de W, Graenacher. Desde allí por el camino a Ñorquinco hasta Las Bayas, corriente arriba por las márgenes del arroyo y su tributario del norte, hasta una alta sierra que mira al Pichileufú y, desde allí, de regreso al campamento ubicado sobre ese arroyo a la altura del cruce del camino.

Propósito: Examinar la distribución de las tobas patagónicas y su relación con las tobas tabulares u horizontales de la sección de Las Bayas y observar la distribución del depósito de *drift* glacial más antiguo, a la vez que tomar nota de la clasificación de los suelos en Campo Bernal.

Tufitas patagónicas: Las tobas patagónicas, que forman el alto cordón anticlinal ubicado al sureste de Bariloche, según el mapa realizado por Jones, se extienden hacia el sudeste hasta cercanías de Pico Quemado, en latitud 41° 36' sur, y ocupan una amplia zona entre las colinas andesíticas de la sierra más alta y las rocas más antiguas de la sección inferior del río Pichileufú, en dirección hacia Pilcaniyeu. En Las Bayas, Pemberton reconoció un punto de contacto entre las tobas patagónicas y las tobas horizontales, las que venía observando desde el este y las consideró estructuras falladas, en su opinión, características del frente de la cordillera. Tanto Jones como Washburne no observaron muchos rasgos comunes y concluyeron que las tobas patagónicas plegadas y las tobas horizontales no correspondían a una misma y única formación. Washburne, luego de haber examinado la sección del Ñirihuau, observó que los plegamientos en las patagónicas pasaban hacia fallas de empuje dentro de la formación.

La estructura de las patagónicas se vuelve menos completa cuando pasa a lo largo del eje sudeste, y en Pichileufú hay un sinclinal ancho, marcado fuertemente en la topografía por un lecho de tobas duras en forma de barrancos. Orientado hacia el sudeste, desde el Pichileufú, el eje del sinclinal cruza Las Bayas y luego se eleva para emerger más allá de la solitaria sierra Loma Stapoa. Esta última se ubica en el eje del sinclinal y está compuesta por los lechos más altos de la formación, los cuales están cortados por Las

Bayas. Son estratos arcillosos de color oscuro, y difieren en color y efecto topográfico de las tobas blancas subyacentes.

En la crítica sección de Las Bayas, donde pasa de las tobas patagónicas plegadas a la sección cortada a lo largo de las tobas horizontales del valle inferior, las patagónicas buzcan 30 a 50 grados hacia el noroeste y exhiben una estructura irregular, con una oscilación del rumbo hacia el sur y una leve falla. En el afloramiento más bajo en el lecho del arroyo, la estratificación todavía mantiene esta orientación. Pero arriba de ellas, como describe Washburne, dentro de los 5 pies, las tobas horizontales se extienden dando continuidad a la masa de las altas sierras del este. Habiendo escalado la ladera antes de alcanzar este afloramiento, no logré verlo; pero desde arriba observé claramente las relaciones generales de los grupos de estratificaciones plegadas y las tobas horizontales.

De estas relaciones y a partir del detalle observado por Washburne y Pemberton, concluimos que las dos son distintas y que están separadas por una discordancia, la cual en esta área sigue una superficie topográfica decididamente serrana. Las tobas patagónicas fueron plegadas y profundamente erosionadas. Se formó un valle en sentido transversal al rumbo, que corresponde al valle que ocupa ahora Las Bayas, y presentaba pendientes escarpadas de una altura mínima de 100 metros, las cuales se reconocen ahora como aquellas en las cuales fueron depositadas posteriormente las tobas horizontales. En caso de que las tobas patagónicas sean consideradas del Eoceno temprano, el intervalo de plegamiento y erosión pudo haber ocurrido durante el Eoceno tardío y posiblemente el Oligoceno, de modo que las tobas tardías serían del Mioceno, como Pemberton pensó. Hay un interesante paralelismo entre esta secuencia de eventos y lo que ocurrió en la región de los Cárpatos, donde la estratificación del Eoceno también está plegada y erosionada y contiene en estos valles depósitos horizontales de pendiente hacia el norte correspondientes al Mioceno marino.

LAGO FILOHUAHUM

27 DE DICIEMBRE DE 1912

Notas sobre la región alrededor de San Martín de los Andes

Cordillera: En lo que respecta al sector que se ubica al este del límite con Chile, la cordillera tiene, en la latitud 40° sur, un amplio altiplano con profundos valles y cuencas lacustres. Al oeste, se encuentra la sierra Ipela con varios picos superiores o ligeramente inferiores a los 2.000 metros de altitud, el más alto tiene 2.260 metros. Al este, donde los Andes limitan con las características físicas de las altas mesetas de las pampas, continúa con picos aún más altos, como el Cerro Chapelco (2.433) y el Cerro Azul (2.460). La zona de montaña intermedia es de 50 kilómetros de ancho y todos los picos más altos se elevan a 1.900 metros o más. La mayoría de estas montañas más elevadas de la región son cumbres aisladas, muchas con bordes escarpados, y se trata frecuentemente de pináculos o crestas rocosas. Dominan la línea del cielo del paisaje y cierran el panorama sobre los valles con sus pendientes nevadas.

En la zona de montañas se hallan, de este a oeste, los lagos Huechulafquen, Lolog y Lácar. El lago Huechulafquen, el más largo de los lagos del norte, tiene 26 kilómetros de largo o, si se incluye el brazo llamado lago Paimun, tiene 40 kilómetros; con un ancho de 2,5 a 3 kilómetros. Se dice que es el rival del lago Nahuel Huapi en belleza. El lago Lolog, el más pequeño de los tres, tiene 24 kilómetros de largo y 1 a 1,5km de ancho. Se encuentra retirado entre las montañas. El lago Lácar, el más interesante de todos, ubicado más al sur, es angosto como el Lolog, pero 4 kilómetros más largo. Tiene 28 kilómetros en total, desde la frontera con Chile hasta la playa de la pequeña bahía ubicada en el extremo este, donde se localiza San Martín de los Andes.

Muchos lagos y arroyos tributarios desembocan en estas cuencas principales, ante la existencia de abundantes vertientes que provienen de vegas y del derretimiento de las nieves de las montañas más altas, especialmente de noviembre a enero. Por tanto, los lagos desaguan formando ríos de caudales considerables. En el Huechulafquen se origina el río Chimehuin y en el Lolog, el río Quilquihue. Estos dos cursos de agua se unen al río Collon Cura y desembocan en el Atlántico a través del río Negro. Por el contrario, el flujo de agua del lago Lácar corre hacia el oeste y desagua en el Pacífico, después de atravesar las cadenas principales de la cordillera. Cabe aclarar, que al sur del lago Lácar, un manantial de montaña, que ha generado un cono de detritos en la divisoria continental, divide sus aguas en el cono por lo cual vierte por la derecha hacia el Pacífico, al tiempo

que por a la izquierda derrama sus aguas hacia el Atlántico. El primero pasa a través del lago Lácar, el segundo se une al Meliquina, el Calefu y el Collon Cura. La divisoria continental, por tanto, rodea al lago Lácar generando una curva profunda entrante hacia el este, donde sale de los Andes, propiamente dichos, y cruza una planicie llana con una elevación de solo 922 metros.

San Martín de los Andes: Es el centro de población ubicado natural y lógicamente en la región sur del lago Huechulafquen, la cual se extiende hacia los lagos Villarino, Falkner, Filohuahum y Meliquina. El pueblo se encuentra en el extremo este del lago Lácar, en un anfiteatro de las montañas, donde ocupa una planicie con una suave pendiente ascendente desde la playa. El sitio está bien protegido de los vientos del oeste, que soplan desde el lago, por las montañas y acantilados que circundan la bahía. Desde el pueblo, la vista hacia el lago también se interrumpe. Por tanto, la posición es adecuada para un cómodo puerto para la pequeña población que se asienta actualmente allí y será suficiente para el tránsito así como también para los hoteles del centro turístico de verano que se desarrollará al final del lago. Al este del anfiteatro, el terreno se eleva abruptamente en colinas rocosas, a través de las cuales el arroyo Calbuco ha tallado un profundo desfiladero. Es un lugar sumamente pintoresco con una excelente cascada y, como centro de atracción para turistas, debería preservarse de intereses privados y convertirse en un parque. También es de gran importancia para el pueblo, como sitio para localizar una represa que brindará energía hidráulica de primer nivel.

Antes de ingresar al desfiladero al este de San Martín, el arroyo Calbuco discurre por una hermosa planicie, la vega Maipu, que se extiende por 9 kilómetros a un nivel de 800 metros, de norte a sur, entre las colinas que la rodean. El nivel del lago Lácar es de 714 metros, por lo que el arroyo desciende 86 metros en 2,5 kilómetros (284 pies). El arroyo no tiene un gran volumen, incluso ahora, y probablemente disminuya mucho más después del fin de la estación de lluvias, en tanto depende de las aguas almacenadas en las gravas de las morenas. Pero si, como sugiere Jones, las aguas del lago Lolog se vertieran a la vega, o se llevarán siguiendo la ladera de la montaña, la disponibilidad de agua sería mucho mayor. (ver Lolog en los registros de Davis). Esta energía potencial sería suficiente, aparentemente, para desarrollar una ciudad industrial y, la planicie de vega Maipu resultaría un sitio ideal de localización, próximo a la fuente de energía y a la vía de comunicación entre Argentina y Chile.

Como la divisoria continental se encuentra al este de San Martín de los Andes, en la planicie, no hay una cadena montañosa para cruzar desde las Pampas al Pacífico. Esto motivó la organización de la Compañía “Trasandino de San Martín”, que operaba con vapores en los tres lagos,

Lácar, Pirihueico y Riñihue, a la vez que mantiene los caminos de herradura entre ellos. San Martín, por tanto, tiene conexión directa con Chile, mientras que con Argentina es más dificultosa. En esta latitud, las relaciones futuras entre ambos países seguramente seguirán esta ruta, que se convertirá en una importante autopista. Sobre esta autopista, se encontrará el sitio adecuado para la futura ciudad que quizás compita con Nahuel Huapi.

EN EL CAMPO

29 de diciembre de 1912

Notas sobre el río Caleufú y sus lagos tributarios.

El sistema fluvial próximo al sur de la cuenca del lago Lácar es el del río Caleufú. Comprende dos cadenas de tres lagos cada una, la que se encuentra más al norte conecta los lagos Hermoso, Machonico y Meliquina. La que está más al sur consiste en los lagos Villarino, Falkner y Filohuahum. A una corta distancia entre los lagos Meliquina y Filohuahum las dos ramas principales se juntan y forman el río Caleufú. Los lagos y sus corrientes colectoras desembocan en cañadones de gran profundidad con altitudes que varían entre 830 metros a 900 metros por encima del mar, entre montañas que se elevan 2.000 metros o más. Las costas de los lagos y laderas de los valles son con frecuencia muy accidentadas, con picos pronunciados y rocosos. En resumen, la región está conformada por un paisaje impactante. El río Caleufú fluye a través de un cañadón al oeste de la cordillera y, debido a que pasa por el sur del Cerro Repollo (2.260), atraviesa la meseta de grava de gran altura hacia el Collon Cura.

Mi itinerario en este distrito ha transcurrido entre de San Martín de los Andes, pasando por el paso Pilpil hacia el lago Machonico y el lago Meliquina y, luego, aguas abajo del río Caleufú hasta el lago Filohuahum y, desde este último, bajando hacia el río nuevamente, hasta el punto sur del cerro Repollo, y volviendo al curso del Trafal, subió por este último. Ya había recorrido previamente el sendero del río Trafal el año pasado. Estuve en el lago Villarino desde el río Caleufú hasta el lago Meliquina y, luego, hacia San Martín de los Andes, después de dejar a lago Machonico al oeste del recorrido.

Toda la cuenca de drenaje del río Trafal se encuentra en la Cordillera, lo que la hace distinta de aquellas del lago Lácar y del lago Nahuel Huapi, que se extienden hacia las llanuras al este. La divisoria de aguas entre el norte y el oeste, que varía entre 1.800 y 1900 metros, es baja. Esperábamos que fuera más alta que aquella entre el este y el sur, que incluye el cerro Chapelco (2433), la meseta alta (2100), el cerro Repollo (2260) y el cerro

Faulkner (2353), al sur. Esta relación que se da en el este con las cumbres más altas y el oeste con las más bajas, ocurre en la región cercana a San Martín, lo que podría tener alguna implicancia para la explicación de la salida al Océano Pacífico por el lago Lácar.

El lago Hermoso yace entre la zona boscosa de la Cordillera y se parece al extremo oeste del Lácar o al cuerpo del lago Villarino. Es de difícil acceso y todavía se conserva como zona virgen, ya que no se han observado talas ni quemadas, excepto al extremo este del lago. El lago y sus pendientes tributarias se encuentran por lo tanto dentro de la reserva boscosa que formará un importante elemento de control del río Caleufú. Cerca del extremo al este, de acuerdo a lo expuesto por Jones, el bosque es ralo y una parte ha sido quemada. La cuenca es un elemento importante en el sistema de control de agua principal y podría embalsarse en la desembocadura mediante dos diques que conecten el cerro rocoso en el centro del valle con las pendientes de la montaña en cualquiera de las laderas. Jones estima que estos diques tendrían una longitud de 200 a 300 metros. Será necesario examinar el sitio en conexión con el relevamiento de la trocha para las vías del ferrocarril. El lago Machonico es pequeño, ubicado entre cerros desprovistos de vegetación y de afloramientos rocosos que, en principio, no reviste interés alguno.

El lago Meliquina está rodeado de pendientes pronunciadas con pastos que terminan en acantilados de lava y tufitas volcánicas. Por lo general, las rocas están marcadas por una estructura vertical y se erigen como estructuras de contención o pináculos, pero los elevados acantilados de lava consisten en flujos horizontales. Las tufitas presentan formas fantásticas provocadas por la erosión de los vientos y, en la cumbre al sureste del lago en el extremo del arroyo de La Gruta, se encuentra un puente natural que está prácticamente partido en dos y se asemeja a la forma de un cóndor alimentando a sus crías. El valle hacia el extremo sur del lago Meliquina se extiende en una planicie amplia de tierra fértil que puede ser irrigada con facilidad. Al final del lago, las planicies y terrazas que formaron los deshielos de los glaciares, tienen un aspecto similar, aunque la tierra probablemente no sea tan fértil ni su irrigación tan sencilla. En la bifurcación al sur del lago Meliquina, en el Valle Hermoso, hay un área considerable de tierra para cultivo al lado de ésta que es tributaria del lago Villarino. La división consiste en un amplio abanico aluvial bajo, con algunas zonas pantanosas. En el resto de la zona, siguiendo el curso del Meliquina, hay espacios entre las estribaciones rocosas, que se proyectan al río, donde las vertientes de las laderas se abren en abanicos que pueden cultivarse bajo riego. El depósito contiene a menudo demasiadas gravas, pero es generalmente adecuado. Esta particularidad continúa a lo largo del Caleufú unos 5 kilómetros. Más abajo, el símil-

sendero del Traful, es una característica del fluir del río a partir del lago Filohuahum. El Caleufú inferior se encuentra en un cañadón más estrecho.

De los tres lagos, Villarino, Falkner y Filohuaum, los dos últimos son más pintorescos, y sus costas empinadas y boscosas se encuentran dentro de la reserva forestal. Podrían bien incluirse dentro del Parque Nacional. El lago ubicado más hacia el este, el Filohuahum, llega hasta una amplia planicie de tierras aptas para la agricultura y no resulta de interés para el turismo. Sin embargo, es un punto en el que eventualmente habrá un pueblo, esto es, el centro de una pequeña comunidad agrícola. La parte principal del lago Meliquina presenta un área similar y podría desarrollarse un centro más grande, ya que sería más accesible desde las vías del ferrocarril a través de Valle Hermoso.

El lago Falkner se encuentra debajo del cerro Falkner, una de las cumbres más altas y también más impactantes del lugar. Se dice que sus costas son demasiado accidentadas para pasar a caballo y no hay sendero en ninguna de las costas más allá de mitad del camino.

El valor de estos tres lagos como elementos en el sistema de almacenamiento del Caleufú todavía no se ha determinado. Visto a la distancia, parece haber un desfiladero en la desembocadura del pequeño lago que está en el medio, entre el lago Falkner y el lago Filohuahum, pero todavía no ha sido analizado. Al este del lago Filohuahum, el río cae rápidamente hacia el canal que se corta en la morena terminal. En ese punto, hay un contrafuerte de rocas en uno de los lados y un banco de grava a lo alto. El sitio puede utilizarse para la construcción de un dique para energía, pero parece que no tendría capacidad de almacenamiento.

Otros dos lugares para la construcción del dique fueron vistos en el río Meliquina y en el río Caleufú. El que está en Meliquina es un sitio que está en el tramo aguas arriba del lago, aproximadamente a 4,5 kilómetros del mismo, donde el río sale del valle desde el oeste y se une al Arroyo Culebra. En el Arroyo Culebra hay además un cañadón que podría suministrar energía de reserva. El sitio que descubrí en el Caleufú está ubicado debajo del sendero del Traful, en el meandro hacia el noreste. En la franja izquierda hay una estribación rocosa y en la derecha el granito aflora en los bancos del río, bajo una terraza de grava. Un dique de 30 metros de altura y 250 metros de largo crearía en el valle un lago artificial de aproximadamente dos kilómetros de longitud, el que inundaría la llanura que ahora está ocupada por un asentamiento humano. Debajo de este punto, el río podría embalsarse para generar energía para lugares diversos, pero la capacidad de almacenamiento del reservorio revistaría poca importancia.

Cuando se cabalga desde San Martín hasta el lago Machonico, el objeto principal de un estudio fue la posibilidad de construir en el paso Pilpil vías de ferrocarril para conectar la vía férrea en la zona del lago Villarino. A

partir de Valle Hermoso, la línea comenzaría a elevarse luego de pasar la desembocadura del lago Hermoso, a la vez que cruzaría una montura en la cresta norte, en el extremo este del lago Machonico. Por lo tanto, alcanzaría el paso en un 20 o 15 por mil. La construcción sería considerablemente pesada por unos 7 kilómetros, ya que la ruta debe construirse sobre la ladera de rocas y grava, cruzando una cantidad de barrancos. El paso que se ganaría es aquel que está entre lago Machonico y el arroyo Culebra. Al subir desde el arroyo Culebra hasta el paso Pilpil el acceso es fácil y no se observan dificultades serias más adelante. Al noreste del Pilpil la línea debe conservar las terrazas de grava, que se inclinan hasta la morena terminal al este de vega de Maipu, al norte de San Martín de los Andes.

La fisiografía de la cordillera de los Andes ha sido oscura para mí; teniendo en cuenta las oportunidades que he tenido para interpretar la misma en esta latitud, hasta el día de ayer en que al observar el valle del Caleufú se me aclaró el problema. Habiendo cabalgado pendiente abajo el valle hasta el punto en el cañadón profundo, donde la vista corriente hacia abajo muestra el nivel del horizonte de la gran mesa de grava, que es conocida por extenderse hasta el río Collon Cura, Jones y yo escalamos una cima de 800 metros por encima del río. En la subida alcanzamos una pendiente moderada, 500 a 600 metros por encima del río, que estaba representada por los lados del cerro Repollo y que sería indiscutiblemente identificable como el suelo de un valle antiguo. Mirando al este, hacia la mesa de grava, observamos una superficie plana de ese depósito elevándose al nivel del valle antiguo en el cerro Repollo y uniéndose, sin un desfiladero dentro de la superficie del valle. Está claro que el depósito de grava ha sido hecho por el río Caleufú viejo (que ya existía antes de las glaciaciones), ya que los materiales deben haber sido arrastrados por las aguas de esa corriente. Relaciones similares existen, sin ninguna duda, en otras salidas de valle, pero nunca antes había visto uno que no hubiera sido modificado por glaciaciones. Ningún glaciar ha recorrido el río Caleufú viejo hasta su salida desde la Cordillera y las relaciones de la corriente con este antiguo valle y sus correspondientes depósitos permanecen desconocidos.

Al trazar la superficie del antiguo valle corriente arriba, al oeste en los Andes, resultó evidente que el valle se ha levantado casi hasta las cumbres redondeadas en el horizonte lejano. El Cerro Falkner (2.353), la cumbre más impactante del distrito, no comparte esa forma redondeada de las cumbres más bajas y se levanta por encima de la superficie, que representa la topografía del valle antiguo. Fuera de esto, no había nada a la vista que no integrara la pendiente desde los cerros de bajo relieve, que son ahora las montañas de los Andes, hasta la mesa de gravas que fueron dispersadas por las corrientes fluyen desde ahí.

Desde la época de la erosión hídrica más intensa, el cañadón del río Caleufú se ha profundizado unos 500 metros. Sin dudas, ha sido causa de la elevación relativa y, las corrientes río arriba han sido producto de la glaciación por dos acumulaciones glaciares distantes, una de la otra, separadas por un período largo. Esto ubica a los niveles del valle antiguo del río Caleufú en el período Pre-pleistoceno. Incluso, podría ser Pliocena, ya que la erosión se compara con la de Sierra Nevada del norte de América, en ese mismo período de tiempo e incluso más antigua, quizás. Las gravas podrían compararse con aquellas de los sectores de Comallo y Las Bayas, donde se extienden encima de las tufitas más jóvenes de la era Terciaria.

CUENCA DE DESAGÜE DEL RÍO MANSO SUPERIOR

A la latitud de los lagos Martín y Steffen, 14 de febrero de 1913

El río Manso

En los apuntes siguientes se describe la región que se encuentra entre los límites con Chile y el valle central de las Cordillera, junto a la desembocadura del lago Nahuel Huapi al sur y con una extensión hacia la pendiente abrupta en la que los valles del terreno más elevado caen hacia los valles inferiores en el interior de la depresión. La región comprende la parte sudoeste del Parque Nacional (excepto la región sur de los lagos Martín y Steffen) con un área de 280 kilómetros cuadrados.

Afluentes y curso general: La división continental, que termina en la cima del cerro Tronador se extiende desde allí en dirección de este a sur en una alta cadena montañosa, desde aproximadamente 15 a 20 kilómetros al sur del lago Nahuel Huapi, hasta un paso bajo entre los lagos Gutiérrez, que desemboca, en dirección norte, en el Atlántico, y el lago Mascardi que corre por el valle del río Manso hasta el Pacífico. Los afluentes del lado norte del río Manso se encuentran en esta región de la Divisoria de aguas. La sierra, que está seguida por el límite internacional, se divide en dirección hacia el sur, desde el Tronador y, donde el río Manso recibe la mayor parte de sus afluentes desde la cordillera.

El arroyo principal nace en los glaciares de la ladera sureste del cerro Tronador y corre por un curso complejo desde el sureste y el suroeste, a través de varios lagos hasta el cañón por el que desciende hasta el lago Steffen. A lo largo del curso se encuentran los lagos Mascardi, la lagunita de las Moscas y el lago Hess. Los afluentes del lago Steffen son los lagos Fonck, Vidal Gormaz, Guillermo (desde el sur) y además de otros más pequeños.

Valles del Manso: Resulta difícil determinar bien el valle del Río Manso. Ocupa varias regiones de los valles y cuencas, que en un principio pertenecían a diferentes arroyos y que se unieron al curso del río por los accidentes de erosión como consecuencia de la formación de los primeros grandes glaciares de la región. El arroyo tiene su nacimiento en la ladera del cerro Tronador y corrió en un principio, como ahora, en dirección sudeste. La parte inferior del valle original es ahora el brazo oeste del lago Mascardi, que ahora se une al brazo este de la misma manera en la que el río Manso en un principio se unió a un extenso río que probablemente corría al sur desde el lago Nahuel Huapi y podría haber continuado por el lago Guillermo en

dirección hacia el sur, en el valle central. Desde el oeste se originó un valle afluente que parece haber sido profundizado por el glaciar que excavó la cuenca del lago Mascardi. Y el curso del río Manso se modificó hacia este canal profundo, alcanzando al lago Hess. Allí el río Manso recibe varios afluentes y siguiendo el curso original de desembocadura del lago Hess, vira al sur hacia el lago Steffen.

La Cascada del Manso: Los cursos principales del río Manso comienzan en los glaciares del cerro Tronador, con elevaciones por encima del nivel del mar que varían desde los 1000 a 1500 metros o aun más. Al pie del cerro Tronador, aproximadamente a 850 metros, los diferentes brazos se unen en un valle llano que desciende gradualmente al lago Mascardi, que se encuentra a 800 metros sobre el nivel del mar. La caída en altura en esta parte superior se encuentra entre los 3 y los 5 metros por kilómetro. Al dejar el lago Mascardi el río desciende 70 metros en aproximadamente 12 kilómetros, la cascada se reduce en una serie de rápidos entre la lagunita de las Moscas y el lago Hess; hay una cascada de 1,5 metros debajo de la desembocadura del lago Mascardi. El valle en general es amplio, pero en la caída principal, a la altura del lago Hess, es más angosto en la cresta. Allí se podría hacer una presa para almacenar agua.

Desde el lago Hess al lago Steffen el río Manso cae 200 metros, o más aun, en un cañón que todavía no se ha analizado. Para ello es necesario consultar el trabajo de Otto Luegenbuhl. En los primeros 6 u 8 kilómetros por debajo del lago Hess reduce el nivel del curso en aproximadamente 20 metros (de acuerdo con los registros del barómetro de B.W.) y luego tiene una reducción en el nivel sobre el mar de unos 15 metros aproximadamente. El resto de la caída de 165 metros se concentra aparentemente en los últimos 5 kilómetros del curso, a la altura del lago Steffen.

El caudal del río Manso es más grande que el del río Villegas o el del río Foyel. Otto Luegenbuhl estableció en febrero de 1913 el valor en metros cúbicos por segundo. Es decir, en la estación de estiaje. Al alimentarse, en gran medida, por los arroyos provenientes de las nieves permanentes o de la alta cordillera en el cinturón húmedo, el río es más constante que cualquiera de los otros dos ríos, que corren desde los cordones del este. El lago Hess es una cuenca natural de almacenaje, ayudada quizás por el aporte de la lagunita de las Moscas, a nivel del lago Mascardi.

Cadenas montañosas y cimas: La cuenca de desagüe del río Manso está rodeada por altas cadenas montañosas y altas crestas que se extienden a lo largo de la cuenca. El cerro Tronador, con 3460 metros, es la cima más alta. Los glaciares que son afluentes al río Manso cubren alrededor de 1/6 del área englasada y son los de mayor volumen desde el lugar en que nacen, en la

pendiente sudeste. Una cadena de cimas hermosas de color negro, separadas por profundos cañones de los lechos glaciarios, forma la división entre el río Manso y los arroyos que corren en dirección al norte del lago Nahuel Huapi. Las montañas son empinadas y diferentes en cuanto a la forma, es decir que presentan magnificencia y variedad. El más notable es el Cerro Ventisquerito, al norte del brazo oeste del lago Mascardi, el que tiene una elevación de 2350 metros. Es cuadrado, se asemeja a un castillo y tiene un profundo anfiteatro en el lado sur, en el que también yace un pequeño glaciar. Esta cadena culmina en el cerro Catedral, la cumbre de la cadena localizada a la altura del lago Gutierrez, a 2390 metros s. n. m.

Hacia la zona sur, los glaciares del cerro Tronador descienden, por una larga extensión, hacia los acantilados de lava oscura, ubicados por encima del nivel de los cañones que se encuentran debajo. Las pendientes bajas cuentan con una vegetación tupida, cerca de la naciente del brazo oeste del río Manso. Allí yacen lagos pequeños del paso las lagunitas y el paso los Cauquenes. Al sur del paso se encuentra el Cerro Volcánico, un bloque rojo en forma de cono de origen relativamente reciente, que preserva la forma cónica y tienen desparramadas bombas volcánicas, que conservan las marcas en la superficie de la época en que fueron arrojadas por el volcán.

El Cerro Volcánico se eleva en el extremo noroeste del lago Fonck. Entre el lago Fonck y el lago Vidal Gormaz también se encuentra una cadena montañosa alta, con cimas puntiagudas cerca de la divisoria de aguas, pero con grandes cumbres redondeadas, las que en la parte más baja presentan pendientes escarpadas. Cerca del lago Vidal Gormaz se encuentra la imponente masa del cerro Largo Nevado, que está compuesto por varias cimas con una gran zona de nieve que se extiende en su base.

Dentro de la cuenca de desagüe que se está describiendo existen otras cadenas de la misma altura e irregularidad. La más importante es la que se extiende en dirección sureste desde el lago Hess, al este del río Manso. Presenta, hacia el lago Hess, una pared profunda cincelada, de 1500 metros de altura. La cumbre se encuentra a 2200 metros sobre el nivel del mar. El extremo norte de la cadena está compuesto por granito, donde una pequeña parte contiene cuarzo y la cresta es muy dentada. Es una de las características más sobresalientes de la región.

Al este del lago Guillermo, componente menor del sistema de ríos, hay una montaña única por su tallado y colorido. Las cimas irregulares tienen gneis de color gris verde que aparentan haber sufrido la descomposición del agua, posiblemente por aguas termales. Las rocas eran decoloradas con tendencia hacia un color blanco y, por consiguiente, se han oxidado a un color rojo oscuro y marrón en sus lugares. Es la continuación de esa montaña, en dirección al norte del Cordón Blanco, está la cadena a la que Lewis le dio el nombre y que se eleva al este del Río Villegas. Esto aparenta

ser el lado elevado en dirección este de la falla longitudinal, hacia la que se dirigen las cadenas ubicadas al oeste del valle central, con una inclinación gradual. Las cadenas en dirección este son mucho más altas que aquellas ubicadas en dirección al oeste. Alcanzan una elevación de más de 2000 metros sobre el nivel del mar.

Los valles de la cuenca del Río Manso varían entre los 730 a 900 metros sobre el nivel del mar, mientras que las cadenas tienen una elevación entre los 1800 y 2300 metros. Así las diferencias de relieve están, por lo general, a más de 1000 metros y alcanzan, incluso, los 1500 metros.

Características particulares de la cuenca del río Manso: La cuenca del río Manso superior abarca el valle principal, al pié del cerro Tronador, los lagos Mascardi y Fonck, la cuenca del lago Hess con el valle que lo une al lago Mascardi y, también, con el que lo une al lago Vidal Gormaz, y al cañón del río debajo del lago Hess. Cada uno de estos rasgos representa una de las partes de la región que se distingue notoriamente del resto y tendrá alta incidencia en el futuro desarrollo regional.

El valle principal del río Manso es una región con una gran belleza paisajística que se convertirá en uno de los principales centros turísticos del Parque Nacional [Nahuel Huapi]. Se extiende desde los riachuelos del paso de los Canquenes y los arroyos glaciales de los glaciares en dirección sur y este del cerro Tronador hasta las nacientes del lago Mascardi. Existe una bifurcación al sur del río que corre desde el paso sur del cerro Tronador, a una elevación de 1500 metros, hacia un profundo cañón boscoso que se caracteriza por una caída de 700 metros en un tramo de 6 kilómetros. Los arroyos montañosos de los valles altos se desvían, en los campos abiertos, a través de pequeños lagos, los que están rodeados de pequeños matorrales de lengas y ñires. Las cascadas del cañón se esconden en el denso bosque de grandes lengas y grandes coihues. Hasta el momento se desconoce si alguien pudo bajar hasta el cañón y las cascadas todavía están pendientes de estudio. Por debajo de los 850 metros del valle superior del río Manso se encuentra un mallín o pantano, cubierto con pasto y matorrales. E. Frey y Bennie Vereetbrugghen, quienes han atravesado esta región, la describen como una zona muy húmeda y de muy difícil acceso. Se podrían hacer caminos a lo largo de ambos lados en los bosques de las pendientes de las montañas por donde se podría llegar hasta los glaciares del cerro Tronador. A la entrada del valle, en uno de los cañones profundos de la base del cerro Tronador se encuentra un “glaciar muerto”, originado por las avalanchas de hielo de los glaciares activos de las pendientes que están por encima de los precipicios. Desde estos puntos, que son accesibles desde el lago Mascardi, sería fácil encontrar un camino para atravesar los glaciares en las pendientes en

dirección al este hacia las crestas del cerro Tronador, las que a su vez descienden hasta el golfo de la Tristeza.

El lago Mascardi se caracteriza por su forma en U, con desagüe en la parte inferior. Las aguas de los dos brazos son, en consecuencia, diferentes: el agua que proviene del brazo del este es clara y transparente aun en grandes profundidades, mientras que el agua del oeste es opalescente, con limo de grano fino del glaciar y que refracta la luz con tonos verdes del mar. El origen del lago se encuentra en las altas montañas, las que aún preservan los bosques cerca de la mayor parte de las orillas, aun cuando una zona en la dirección oeste y toda la costa sur fue quemada. El incendio se generó hace aproximadamente siete años. La vista del brazo este se encuentra cerrada por las cumbres del cerro Catedral y la del brazo oeste por los precipicios del Ventisquerito. Ambas vistas son muy encantadoras, pero la vista del lado oeste es quizás mejor ya que las pendientes de las montañas presentan diversidades de formas. La península que se forma entre los dos brazos tiene aún un bosque tupido y conduce hacia los riscos descubiertos que conforman hermosas cadenas en la parte norte. Hacia el este la montaña muestra tres franjas forestales: una con gran cantidad de coihues y cipreses en proximidad al lago, otra de ñires bajos y una tercera de grandes lengas que crecen hasta alcanzar la altura de un árbol. Hacia el oeste la montaña muestra una distribución similar al crecimiento del bosque. La cadena en dirección al este es recta en la parte oeste y así difiere de las demás en proximidad al lago, todas muestran las características típicas de desfiladero de erosión modificados por el aplanamiento propio del glaciar. Cerca del extremo sur del lago Mascardi hay un área de cerros de grava y crestas rocosas que se extienden hacia el lago Guillermo.

La cuenca del lago Hess y sus extensiones tanto este y oeste forman una llanura o una zona relativamente plana de baja montaña, entre las cadenas más altas. Cada uno de los tres lagos, esto es, de las Moscas, Hess y Vidal Gormaz, están ocupando una cuenca relativamente baja. Las orillas están conformadas por tierra en vez de piedras, donde crecen juncos altos en la parte más baja. Estas condiciones se deben en parte a las cuencas originarias superficiales, comparadas con las cuencas muy profundas del lago Mascardi y otros que han logrado profundidades similares por la acción de los glaciares y, en parte, por la gran cantidad de ceniza volcánica que ha bañado el lago Hess y sus alrededores. Por encima de los cerros que están cerca del lago Hess y en el valle del río Manso, se encuentran las rocas aborregadas (*roches moutonnées*) hasta donde las rocas quedan expuestas; pero en general hay mesetas de tierra profunda con mallines o ñires bajos que fueron quemados. Los depósitos glaciares no son visibles, a pesar de que se pueden extender sobre las formaciones recientes de cuenca que se encuentra por debajo de los depósitos de ceniza.

El cañón del lago Mascardi, por debajo del lago Hess, tiene un valle en forma de U de 1800 metros de profundidad en la parte baja en la que el río corta una cadena post glaciaria. La misma comienza aproximadamente 2 leguas al sur del lago Hess, en la cuarcita del entorno de la cascada principal de 15 metros, la que a su vez se hace más profunda en el arroyo. Se sugiere para ello la consulta de la investigación llevada a cabo por Otto Luegenbuhl. El valle muestra las características típicas de la forma en U: en los precipicios de los riscos se encuentran formaciones de granito o cuarcita y, por debajo, ligeras pendientes cubiertas con limo y ceniza volcánica excepto donde se encuentran las rocas aborregadas. En estas pendientes bajas la tierra es apta para pastizales. A tales efectos debe destacarse que las plantas autóctonas son fuertes y resistentes a pesar de las heladas frecuentes.

Caminos en el río Manso superior: En la travesía desde Bariloche, el lago Mascardi es alcanzado por el camino a lo largo del lado este del lago Gutierrez, el que conecta ya sea Bariloche por el camino cerca de la planicie del río Ñirecó o desde puerto Moreno, por el valle que está en la desembocadura del lago Gutierrez. El camino actual a lo largo del lago Gutierrez es montañoso y debería continuar en ese nivel aproximado ya que se marcó para evitar las crestas rocosas y la caída de los árboles. No es un camino peligroso y se puede recorrer a caballo sin que represente dificultad alguna. Entre el lago Gutierrez y el lago Mascardi existe una planicie, conformada por abanicos aluviales, pantanos y rocas aborregadas. Es de destacar que el camino que continúa por el lado este tiene un buen suelo.

A lo largo del lado este del lago Mascardi, el camino actual se encuentra en el bosque para evitar un acantilado cerca del extremo norte del lago y rodea la ladera de la montaña sobre un buen suelo. Hay dos riachuelos que descienden directamente desde la cima, los que han formado canales de grandes rocas. Evidentemente esto se debe a las avalanchas de nieve, por lo cual se necesitarán puentes bien contruidos.

Al alcanzar la parte sureste del lago Mascardi, el camino se divide: el camino principal tiene dirección sur, a través de un paso en los cerros de las rocas aborregadas (*roches moutonnées*) hacia la cuenca del lago Guillermo. El otro brazo del camino, que no es más que una huella de ganado corre en dirección oeste, hacia la desembocadura del lago Mascardi y el lago Hess. El camino principal se encuentra, entonces, sobre el lado este del lago Guillermo, área conformada por crestas rocosas, con varias pendientes pronunciadas y curvas peligrosas. Otro camino se está intentando a lo largo del lado oeste. Hacia el sur del lago Guillermo, el camino conduce al valle central, por encima desnivel del cañón, más bajo, del río Villegas.

Un brazo del camino que va en dirección a la desembocadura del lago Mascardi y continúa, está en malas condiciones ya que no se transita lo

suficiente como para que sea importante mejorarlo. El suelo, en este caso, no es difícil. Anteriormente, el camino corría por una cadena alta en dirección oeste del lago, pero al construir un puente, resultó más viable marcar un camino más bajo. Así, entre el lago Mascardi y el lago Hess, el camino actual encuentra pantanos cerca del lago de las Moscas, los que por lo tanto se deberían evitar en cualquier camino futuro.

El camino debe mantenerse en la parte alta a lo largo del pie de la montaña, tanto la orilla del río y como la orilla del lago son pantanosas y sustrato rocoso que se manifiesta en riscos importantes. Si éste rodea la montaña, a unos 40 o 50 metros más alto, probablemente encontrará menor dificultad.

No existe un camino a lo largo del lado oeste del lago Mascardi hacia el comienzo del brazo oeste. La orilla, en general, no es difícil, pero hay algunos riscos, en especial cerca de la entrada, en la que ningún camino debe alcanzar una altura aproximada de 50 metros por sobre el nivel del lago.

Al oeste del lago Mascardi y paralelo a éste hay un paso collado entre dos pequeños arroyos, uno de los cuales corre al sur hacia el ángulo en dirección sudoeste del lago Mascardi, mientras que el otro corre en dirección noroeste y vira al este para entrar al lago en su nacimiento. El último riachuelo tiene un brazo en dirección oeste, que corre desde el lago más pequeño en un valle profundo que se extiende hasta el lago Fonck. Los dos últimos arroyos tienen valles abiertos con mallines y se deberían continuar por los caminos originales. El lago pequeño que se encuentra por debajo del bosque tupido, pero no por las pendientes difíciles de la montaña que se encuentran al este del paso al sur del cerro Tronador. En consecuencia, es razonable inferir que el camino viejo de Bariloche descendía sobre las pendientes de la montaña hacia estos valles y hacia el extremo sur del lago Mascardi. Por este camino los turistas cruzarán el Parque Nacional entre el lago Mascardi y el lago Fonck.

Quienes escribimos este informe marcamos un camino de dos leguas más abajo del valle del río Manso, sobre el lado este y por debajo del lago Hess, pero luego lo abandonamos ya que no era relevante trabajar allí en este momento. Otro camino se comenzó en el lago Steffen, sobre el lado oeste, el que se extenderá tanto como Otto Luegenbuhl avance en su investigación sobre el río.

Caminos: Los caminos futuros, que se construirán para abrir la región hacia el turismo, comprenderán:

1) La parte del camino principal desde el lago Gutierrez a lo largo del lado este del lago Mascardi hacia el extremo sur (Millaqueo) y de allí al lago Guillermo. A lo largo del lago el camino podría tomar ambos lados de ese

lago, de acuerdo con las investigaciones realizadas por Lewis que indican que la construcción sería menos difícil.

2) Un brazo del camino, para automóviles, al oeste desde Millaqueo, hacia la desembocadura del lago, donde se podría dividir. Un camino en dirección norte correría por la orilla del lago o, mejor aun por un paso al oeste del lago, hacia la parte noroeste y allí se instalaría un hotel. Luego se extendería al oeste, hacia el lago Fonck y el lago Hess. Desde la desembocadura se construiría un camino directo hacia el lago Hess que lo conectaría con el anterior.

3) La extensión de estos caminos desde el lago Hess, como caminos aledaños hacia el lago Vidal y el lago Fonck. Pronto será imprescindible la instalación de la planta hidroeléctrica en el valle del río Manso, al sur del lago Hess. Resulta poco probable que fuese necesario un camino debajo del cañón del Manso hacia el lago Steffen.

Los caminos que llegarán a aquellos lugares que resulten atractivos para los turistas se deberían extender:

a) En la parte superior del valle del río Manso desde el hotel en la cima oeste del Tronador. Eventualmente, este sería un camino, que posibilitaría llegar al pie de la montaña y a los glaciares en automóvil.

b) La extensión de los caminos anteriores en dirección hacia el norte y el este por las pendientes bajas del cerro Tronador hacia el golfo de la Tristeza.

c) La extensión hacia el paso hacia Bariloche, al sur del cerro Tronador, por el ascenso hacia la montaña este del lago Fonck, o eventualmente, siguiendo hasta el cañón de la divisoria de aguas al oeste del río Manso.

d) Entre las dos entradas del lago Mascardi desde la parte oeste hacia el este, por encima del paso que se abre hacia el valle existente entre el lago Gutierrez y el lago Mascardi.

e) Por debajo del río Manso, desde el lago Hess hasta el lago Steffen y, desde allí al este por el camino principal.

f) Desde el sudoeste del lago Hess por encima del paso bajo hacia el arroyo que desemboca en el lago Martín y hasta ese lago, continuando hacia el este desde el camino anterior.

Líneas de energía eléctrica: El tendido eléctrico se debería construir de la siguiente manera:

A) La parte de la línea principal desde Bariloche a la Colonia 16 de Octubre en el tramo requerido entre el lago Gutierrez y el río Villegas, tomando como referencia para ello, el recorrido que se indicó para el camino principal (ver punto 1).

B) Un brazo será el tendido hacia el lago Hess, en el caso de que allí se desarrolle una actividad industrial que lo justifique.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CORDILLERA ARGENTINA

Por J. R. Pemberton - Geólogo.

II. Desde el lago Nahuel Huapi hasta el lago Huechulafquen

Topografía.- Una descripción exhaustiva de la topografía de esta región es innecesaria aquí dado que usted mismo la conoce bien. En una época, era una región de amplios valles y sierras moderadamente altas. Esta zona, elevada y muy fuertemente disectada, luego cubierta por las glaciaciones, ha dado lugar a una vasta región de montañas que se elevan unos 2.000 metros sobre el nivel del mar. Presenta muchos valles profundos y gran cantidad de angostos lagos en forma de fiordo, con escarpadas márgenes y orientados en dirección este-oeste, cuyos extremos orientales comúnmente se encuentran rodeados de una topografía menos accidentada y cuyos ríos efluentes suelen correr a lo largo de valles de fondo plano. Topográficamente, la división entre la cordillera y la región de meseta que se encuentra hacia el este no es marcada, dado que las montañas son en realidad la extensión hacia el oeste de la meseta, más elevadas, fuertemente erosionadas y finalmente afectadas por las glaciaciones.

Clima y Vegetación.- Una diferencia mucho más marcada que aquella existente entre la topografía de la cordillera y la meseta, para estas latitudes, se registra para el clima y la vegetación de dichas zonas.

Las mesetas son áridas, mientras que la cordillera recibe abundantes lluvias y nieve. Las mesetas están cubiertas por pastizales y se encuentran desprovistas de árboles, en tanto que la cordillera cuenta con densos bosques.

El paso desde un ambiente seco hacia una región que recibe abundantes lluvias, si bien es rápido, igualmente constituye una transición. De manera similar, el paso del ambiente de pastizales hacia el de bosques conforma un área de transición. De este a oeste, ya sea sobre la línea del lago Huechulafquen, en el norte del área descrita, o del lago Nahuel Huapi, en el sur, pasamos de serranías cubiertas de pastizales, donde la precipitación anual no supera las 15 o 20 pulgadas anuales; a valles y montañas con precipitaciones moderadas y desprovistas de árboles, excepto en la zona superior de algunas laderas con condiciones más favorables; a una zona de bosques bastante densos en las laderas sur y este, hasta llegar a una zona densamente forestada con abundantes precipitaciones. La mayor parte de este bosque húmedo se encuentra en Chile, cubriendo la totalidad del ancho de este país, desde el Pacífico hasta el límite con Argentina, pero una parte considerable cruza el límite e ingresa hacia el este a la región descrita.

Industrias.- Los pastizales desprovistos de árboles pueden utilizarse para pastoreo y alguna actividad agrícola con irrigación; la zona de transición con lluvias moderadas puede utilizarse para pastoreo y agricultura; la zona de bosques húmedos es útil por sus recursos forestales.

Todas las zonas de pastoreo ubicadas en la región descrita en este informe son aptas para ganadería, pero solo el área más oriental, más seca, es apta para el ganado ovino. Uno de los recursos principales de esta región es y siempre será sus animales. Muchas de las zonas de pastoreo ubicadas entre las montañas solo pueden utilizarse durante el verano, ya que la nieve y el frío del invierno son condiciones demasiado extremas para los animales. Por otro lado, los pastizales de zonas más áridas, ubicadas hacia el este, se mantienen en mejores condiciones para el pastoreo únicamente si se las utiliza durante el invierno y se las deja descansar y resiembra durante el verano. En consecuencia, constituye una buena práctica el complementar el pastoreo en las montañas, durante el verano, con el pastoreo en las planicies, durante el invierno, es decir, hacer pastar al ganado en una zona durante una estación y en otras durante la otra estación.

La lana, el cuero, la carne, la manteca y el queso son productos que se obtienen en las zonas de pastoreo. La gran región de la lana y la carne de cordero siempre estará al este de la región descrita en este informe. La región de lluvias moderadas, la zona de transición desde la zona árida hacia la zona húmeda, es y siempre será la gran región ganadera. Sin embargo, al cuero y a la carne, productos disponibles en el presente, se agregarán la manteca y el queso, dado que sus características favorecen la industria láctea, una vez que se disponga de líneas férreas para transportar estos productos hacia otras regiones.

Además de la cría de ganado en la zona árida, habrá alguna actividad agrícola con irrigación, mientras que en la zona de lluvias moderadas la cría de animales y la industria láctea podrán llevarse a cabo junto con una importante actividad agrícola. En los valles que bajan de la cordillera y en muchas de las cabeceras de los lagos hay importantes llanuras muy aptas para la agricultura. Trigo, gran cantidad de avena, mucha alfalfa y heno [*timothy hay*], papas y otros vegetales resistentes, al igual que algunas frutas cultivadas en áreas privilegiadas, pueden ser productos agrícolas de esta región. Posiblemente, nunca haya excedentes de estos cultivos para enviar a otras regiones. Todo lo que se cultive será utilizado en las cercanías y, mediante el tendido de la línea férrea, quizás sea rentable traer granos de la gran región de las pampas argentinas.

El recurso forestal de la cordillera es importante. Dado que la mayor parte de los bosques se encuentra en Chile, la mayoría de la madera también. Pero la zona boscosa de Argentina es importante y la madera que puede y podrá obtenerse de estos bosques tiene gran valor para la zona.

Los bosques de la cordillera argentina son generalmente antiguos, maduros y muy maduros. Una gran parte de los árboles están tan deteriorados que no pueden utilizarse como recurso forestal. Sin embargo, es muy probable que parte de esta madera pueda utilizarse para elaborar pulpa de papel. Si las pruebas que se realizarán en el *Government Forest Products Laboratory* en Madison, Wisconsin, Estados Unidos sobre muestras que usted enviará por intermedio mío concluyen que algunas de las maderas son aptas para la elaboración de buena pulpa, el futuro de otra gran industria argentina está asegurado, ya que el otro elemento necesario para la elaboración de pulpa de papel es energía hidroeléctrica, abundante en las montañas.

Uno de los recursos importantes de esta región son sus paisajes, sus lagos de color azul profundo de márgenes escarpadas y boscosas, sus montañas forestadas, dominadas por los dos volcanes coronados de nieve, el Tronador y el Lanín, y sus arroyos claros, fríos y veloces. Es a lugares como éstos que el hombre de ciudad gusta de ir para pasar unos meses de descanso y esparcimiento durante la época de verano. Los días son diáfanos y soleados, las noches son frescas, y el vigorizante aire de las montañas resulta tonificante para el cansado hombre de negocios. Hay peces en los arroyos. Hace siete años, se sembraron en arroyos que desembocan en el lago Nahuel Huapi, y en los ríos Limay y Traful, truchas de arroyo de América del Norte. Éstas han crecido y se han multiplicado rápidamente, por lo que ahora puede practicarse un excelente deporte con una caña y mosca. Esta siembra de los ríos debe continuarse. Tanto al norte como al sur de los arroyos sembrados hay muchos otros cursos igualmente buenos esperando los peces que, tan extrañamente, la naturaleza no ha puesto en ellos. La piscicultura del Nahuel Huapi que está abandonada debería reactivarse y posiblemente debería abrirse otra, ya sea hacia el norte o hacia el sur.

Comunicaciones.- En esta parte de la cordillera viajar no es difícil, sea a caballo o en mulas de carga. Sólo son de difícil acceso algunas zonas de densos bosques cercanas al límite con Chile. Son buenos los caminos para animales de carga que comunican a Bariloche con San Martín de los Andes y Junín de los Andes, en el norte, y con 16 de Octubre, en el sur, mientras que, yendo un poco hacia el este, se puede viajar en carro. Los caminos para carros también comunican con San Antonio sobre el Atlántico y con Neuquén sobre el río Negro.

Varios caminos conducen a Chile, siendo los tres más importantes los que van desde Bariloche a Puerto Mont, de San Martín a Valdivia, y de Junín a Villarica y Loncoche vía lago Tromeu. Los primeros dos son “combinaciones”, dado que el viaje se realiza parte en botes a vapor por los

lagos, parte a caballo, y parte en tren; mientras que el último tramo se realiza enteramente a caballo.

En el futuro, el viajar dentro de la región y hacia otras zonas, tanto en Argentina como en Chile, se verá mejorado por las líneas férreas que están en construcción o proyectadas. La línea que va desde San Antonio a Maquinchao se extenderá hasta el lago Nahuel Huapi, mientras que se extenderán ramales hacia el sur hasta 16 de Octubre y, hacia el norte, hasta San Martín, comunicando a una extensa área. La línea principal podría extenderse hasta Valdivia en Chile, a través del paso de Cajón Negro o el de Crespo Oriente. Los productos de la región podrían así enviarse hacia otras regiones, obteniéndose ganancia, y los enseres diarios podrían traerse de manera económica, y nunca más el flete de los productos será mayor que el costo de los productos mismos.

La Línea Férrea Sur que se está construyendo en este momento hacia el oeste de Neuquén algún día extenderá un ramal que suba por el río Limay y cruce a San Martín, para continuar desde allí hasta Valdivia; y esta parte de la cordillera argentina quedará así mucho más unida, tanto con Argentina hacia el este, como con Chile hacia el oeste.

Disponer de botes o lanchas a vapor en todos los lagos podría hacer que las personas que viven en sus márgenes tengan más fácil acceso a las líneas férreas o a los caminos principales, mientras que algún día también podría abrirse la navegación del río Limay desde Nahuel Huapi hasta Neuquén.

Actualmente hay una línea de telégrafo del gobierno desde Neuquén hasta Bariloche y Nahuel Huapi vía Piedra del Águila y Pilcaniyeu, con ramales hasta San Martín desde Piedra del Águila y hasta 16 de Octubre desde Bariloche.

El correo viene a San Martín y Junín cuatro veces por mes, y a Bariloche tres veces, siendo Neuquén el punto de partida. Este servicio de correo es sólo regular, estando a veces demorado varios días. Una carta tarda dos semanas en ir de Bariloche hasta Buenos Aires.

Población y Asentamiento.- La parte de la cordillera argentina que se describe en este informe no está densamente poblada. La mayor parte de las tierras ubicadas al este del bosque constituye propiedad privada, pero están escasamente pobladas. La zona de bosques, de acceso algo difícil, continúa siendo terreno fiscal y tiene muy pocos pobladores. Tres pequeños pueblos de no más de quinientos habitantes cada uno son los únicos asentamientos organizados en esta región, Bariloche, San Martín de los Andes y Junín de los Andes. Lo que la zona necesita son pobladores, gente fuerte, trabajadora e inteligente, y el problema es cómo conseguirla. El tendido de líneas férreas, el mejoramiento de los caminos, la designación de oficiales públicos honestos y eficientes, y la aprobación de leyes territoriales sensatas son

algunas de las cosas que deben hacerse si se quiere atraer al tipo de gente apropiado.

III. Distrito Huechulafquen

El lago Huechulafquen es el más septentrional de los lagos ubicados en la zona que voy a describir, aunque no el más septentrional de los lagos de la cordillera argentina, que se extienden hasta el lago Aluminé, unos 80 kilómetros hacia el norte. El Huechulafquen es también uno de los lagos más grandes de esta región, con 38 kilómetros de longitud y un ancho máximo de 4 kilómetros. Dada su gran extensión en sentido este-oeste, el lago atraviesa una variedad de ambientes, tocando su extremo oriental los pastizales semiáridos y estando rodeado su extremo occidental por montañas cubiertas de densos bosques húmedos.

Las costas del tercio más oriental del lago ascienden lentamente, en suaves pendientes, hasta la Sierra de Mamuil Malal en el norte y las colinas y montañas de lava en el sur, mientras que en el extremo este, tan sólo un grupo de colinas bajas de forma acordonada, morena terminal del último glaciar, separa al lago de las extensas planicies de depósitos fluvio-glaciares, compuestos por grava, del río Chimehuin.

Estas laderas son demasiado áridas para que crezcan árboles. Sólo se encuentran bosques en la parte superior de las laderas orientadas al sur de la Sierra de Mamuil Malal y en la parte superior de las laderas orientales de las montañas ubicadas al sur del lago. Esto se debe a que en dichas zonas hay mayor humedad. No solo son mayores las precipitaciones en las partes elevadas con respecto a niveles inferiores, sino que estas zonas superiores de las laderas están frecuentemente cubiertas por neblina y nubes, mientras que las laderas inferiores permanecen secas e inalteradas. Las laderas sur, en oposición a las laderas norte, reciben con menor intensidad la luz solar y se secan con menor rapidez, mientras que las laderas este retienen la humedad por más tiempo que las laderas oeste, que reciben los vientos. Se encuentran ejemplos de estos principios de distribución de bosques una y otra vez en la zona de transición de la cordillera que recibe precipitaciones moderadas. Los bosques de esta región tienen escaso valor como recurso forestal, pero no deben destruirse ya que regulan el drenaje de las lluvias y aguas de deshielo, y tienen valor para la actividad de pastoreo y agricultura que se desarrolla en las laderas ubicadas a sus pies.

Las laderas que carecen de forestación tienen buenas pasturas y representan excelentes tierras de pastoreo. El coirón es la pastura nativa de mayor valor aquí, dado que se extiende por toda la cordillera, pero en la primavera el alfillerío representa buen alimento durante un periodo corto, y el alverquillo, o guisante silvestre [*wild pea*], abunda al inicio del verano.

Varios sitios importantes son muy aptos para la agricultura. Avena, alfalfa, y probablemente heno [*timothy hay*] podrían cultivarse sin irrigación.

Cuatro ingleses han estado o están intentando obtener títulos de propiedad de tierras sobre el extremo este del Huechulafquen, de 2.500 hectáreas cada parcela. W.T. Walter es el único que vive en las tierras. Soltero, de unos treinta y cinco o cuarenta años de edad, tiene una casa bien construida, con buenos cercos y algún ganado de primera calidad, que mantiene con toros traídos desde Buenos Aires. El verano pasado vendió en la zona a sus toros castrados a un valor de 65 pesos, lo que es un precio alto. Cultiva algunas fanegas de avena cada año. Gordon, un primo de Walter, falleció, creo, y Walter está intentando obtener los títulos de propiedad de su parcela también. Cripps es el representante *de Cooper Sheep Dip Company* en Buenos Aires, mientras que Dunn está intentando ofrecer las acciones de la *Comodoro Rivadavia Oil Company* en Londres. Ninguno de los últimos dos hombres vive en sus tierras. Uno tiene a un inglés de nombre Dawson viviendo en su parcela; el otro ha hecho que Walter arregle su cabaña cuando vino el inspector. Como dice Walter: “Puedo obtener por él su título de propiedad, pero él me debe pagar bien por ello.”

Todas estas parcelas eran parte de la concesión hecha al bóer Bressler, que vive en la margen norte del lago Lácar, y fue en su calidad de supuestos veteranos bóer de la guerra Bóer, expulsados del Transvaal por los ingleses, y en buenas relaciones con el generoso y solidario gobierno argentino, que estos cuatro ingleses se hicieron con estas parcelas de tierra. Cuando pase a describir las tierras que rodean el lago Lácar, narraré brevemente la concesión a Bressler, según conozco la historia.

Hacia el oeste, las márgenes del Huechulafquen se vuelven abruptas. La costa norte está algo densamente poblada hasta una altura de 1.600 metros, mientras que la costa sur está casi desnuda, con algunos escasos bosquecillos y algunas zonas arboladas en las zonas superiores de los desfiladeros. Hay una o dos arboledas de cipreses cerca del lago. Varias familias de chilenos viven en esta parte de la costa sur, pastando algunos animales y plantando pequeñas parcelas de trigo, avena y papa. Una de estas familias traslada todos los veranos un rebaño al claro ubicado en el extremo este de la costa sur del lago Epulafquen (lugar indicado como sitio del hotel).

En el extremo occidental, el lago se bifurca, siendo el brazo norte el lago Paimun o RuCaleufú y el brazo sur el lago Epulafquen. El brazo sur está rodeado por densos bosques en todas sus márgenes hasta el límite con Chile, excepto por el gran cono de grava del río Yofolhue o Mallileufu y una franja de algunos kilómetros de costa del lago hacia el oeste de dicho cono, áreas que están desprovistas de árboles. Este cono de grava podría irrigarse y ser cultivado, pero constituye material bastante suelto y poroso, por lo que lo he indicado en el mapa como zona de pastoreo. Una o dos familias indígenas

viven en las cercanías y estaban quemando arbustos el día que viajé hacia el oeste a lo largo de la costa sur del lago. Esto representa un peligro para el bosque.

De igual manera, el brazo sur del lago está rodeado por densos bosques. Solo en la costa sur al este del Escorial, el bosque es menos denso, con un evidente claro. El coihue es el árbol más importante. La vista que hay mirando hacia el oeste, hacia las montañas, desde el lugar que he indicado como “lugar del hotel” presenta una de las más extensas áreas de bosques densos que he visto en la cordillera.

En la margen sur del lago Epulafquen hay dos excelentes ubicaciones para hoteles. Una se encuentra cerca del extremo oriental del brazo, en el lugar indicado en el mapa. Hay aproximadamente un kilómetro cuadrado de terreno desprovisto de árboles, de pendiente suave, unos 50 metros por encima del nivel del lago y con buenos pastizales actualmente, con suficiente espacio para un hotel, para sus diferentes edificios secundarios, jardines y demás terrenos. Se podría obtener abundante agua potable de un arroyo que descende de las montañas que se encuentran detrás del sitio, o bien de pozos, o incluso del lago. La vista hacia el oeste y el noroeste se extiende sobre montañas cubiertas de bosques vírgenes, con excepción de sus cumbres. La vista hacia el norte se extiende desde las aguas azules del Huechulafquen, interrumpida por un par de pequeñas islas rocosas, hasta el maravilloso cono coronado de nieve del volcán Lanín. De las muchas encantadoras “vistas” que he tenido en la cordillera, ésta es, creo, la mejor de todas. Con una buena lancha, se podría alcanzar el hotel en dos horas y media desde el extremo oriental del lago, y por sí solo este recorrido haría que el visitante esté contento de haber venido. La apertura de caminos y huellas haría que hubiera muchísimos lugares de fácil acceso desde el hotel adonde se podrían organizar paseos en el día: un viaje al lago Paimun, viajes en lancha y a caballo al pie del Lanín, paseos a caballo hasta el Escorial en la cima del volcán, desde donde provienen estos bloques y flujos de lodo, y viajes a los baños termales ubicados en el extremo occidental del lago.

Cerca de estos baños termales se encuentra la otra ubicación para el hotel. Hay varias surgentes de aguas termales (20 o más) de diferentes temperaturas, cuyas aguas podría utilizarse en los baños, construidos en conexión con el hotel. Se debería elegir una ubicación para el hotel que tenga una perspectiva del lago por encima de los bosques y que, aun así, esté convenientemente cerca de los baños. La ubicación que he indicado en el mapa en la parte inferior de las laderas de una pequeña montaña cumpliría estas condiciones.

Las nevadas y lluvias en la zona donde estos dos hoteles estarían ubicados son copiosas durante el otoño, invierno y primavera, pero los meses

de diciembre, enero y febrero presentan buen tiempo, días soleados y noches frías.

De las huellas a Chile vía lago Huechulafquen, marcadas en el mapa de Chile de escala 1:800.000 (hoja Valdivia), el que se encuentra por el brazo sur está bloqueado e intransitable al oeste de Los Baños, mientras que el que se encuentra por el brazo norte está transitable, aunque con dificultad y poco uso.

IV. Distrito del Curuhue

El lago Curuhue es uno de los lagos pequeños de la región con solo 11 o 12km de largo y no más de 1km en su parte más ancha. Pero lo que le falta en tamaño le sobra en belleza. Recuerdo como uno de los días más lindos (uno se da cuenta que será uno de esos días que luego se recuerdan con mucho placer) a aquel en que el Sr. Enrique Schroeder, “administrador” de la Estancia Collunco, y yo recorrimos a caballo río arriba el valle desde el río Curuhue Chico al lago Curuhue Chico, y luego nos dirigimos al oeste hasta la mitad de la costa sur del lago Curuhue. Era una mañana luminosa y fresca a principios de diciembre cuando comenzamos y nuestros caballos se sentían tan bien como nosotros mismos.

El fondo del valle es plano y con grava, con un metro más o menos de suelo encima, muy apto para el riego desde el río que lo atraviesa. Las laderas de la montaña que lo circundan no son empinadas y tienen abundantes pasturas con algunos bosques de lengas en las cabeceras de las cañadas en la parte sur del valle, mientras que en la montaña norte del valle hay una considerable franja de lengas y cohiues que se extiende hacia el oeste a lo largo de la ribera norte del lago Curuhue Chico.

El pequeño lago, a pesar de tener costas muy escarpadas tanto que el sendero debe apartarse mucho del agua hacia la montaña para poder transitarlo, no es de origen glacial, sino el resultado del endicamiento del valle por un cono generado por deslave en el extremo este del lago, el cual fuera proveniente de las montañas que lo rodean en el lado sur.

En el extremo oeste hay otro cono que podría ser apto para riego y, por lo tanto, para la agricultura.

Un valle relativamente grande, que se orienta al sur hacia el cerro Aseret, está forestado en la ladera orientada al este pero no así en la ladera oeste.

La distribución de bosques alrededor del lago Curuhue se puede ver claramente en el mapa, por lo que no es necesaria una descripción. Los bosques en la parte norte del lago son más abundantes que en la parte sur. Donde no hay bosques en la parte sur del lago si hay pasturas de primera clase, que representan una manera de invertir el capital durante la época de verano. El Sr. Schroeder cría mucho ganado vacuno durante los meses de

verano. De hecho, el primer rodeo de la temporada se encontraba en marcha ese día que salimos a cabalgar. Durante el invierno tanto el hombre como los animales se guardan del frío.

Cabalgamos a lo largo de la costa sur hasta la mitad del lago, que es hasta donde llega el sendero. Allí encontramos una plantación inmensa de árboles de piñón (*Araucaria imbricata*) cuya forma es curiosa y almorzamos resguardados por la frondosa sombra que nos ofrecían. Luego del almuerzo, desde una parte de la ladera de la montaña que se podía escalar, pude tener una buena vista de la vegetación de las montañas hacia el norte y el oeste, como también de la gran meseta algo pantanosa en el extremo este del lago que he esbozado en el mapa como tierras agrícolas (tierras de heno).

El valle al oeste del lago no está forestado en su lado sur mientras que la ladera norte entera de la montaña al sur del Escorial (montaña de 1.650 metros en el mapa de Relevamiento de Fronteras Argentinas - *Argentine Boundary Survey*) e incluso el escorial mismo no muestran ni siquiera malezas. De las descripciones independientes realizadas por hombres muy inteligentes y desde la vista del Escorial que pude visualizar a través de mis prismáticos, estoy casi seguro de que la montaña es un volcán postglacial y el Escorial sus restos de cenizas y lava.

En la montaña entre el lago Huechulafquen y el lago Curuhue, el río Curuhue Superior tiene su cabecera. Este valle superior tiene la característica forma en U producida por el glaciar, pero debajo de la morena terminal (que está exactamente en la figura 1125 del mapa de Relevamiento de la Comisión Argentina de Límites -*Argentine Boundary Commission*) se angosta a un profundo cañón que corta la montaña, para luego dirigirse al sur y ensancharse notablemente. Este valle tiene bosques en la parte norte pero son escasos. Y se caracteriza por tierras de pastoreo ideales para el verano. Probablemente se pueda cultivar heno en los terrenos llanos del fondo del valle.

V. Distrito Lolog

Lo que más me impresionó del lago Lolog fue que al llegar no encontré los bosques que pensé que había en el lugar. La vega de Lolog es un tramo de tierras con algo de grava y escabroso que se encuentra al sureste del extremo del lago, la mayor parte puede llegar a convertirse en terreno apto para la agricultura con algo de irrigación. Las laderas de las montañas en ambos lados se encuentran cubiertas de pasto y tienen áreas de bosques de lengas achaparradas hacia las cumbres.

Bordeando el lado noreste del lago, se encuentra un área de tierra algo escabrosa apta para cultivo, que no necesita irrigación. Aquí hay una generosa capa de suelos oscuros que tiene un gran porcentaje de humus. En

esta área y en el lugar donde se encuentra la casa del Sr. Fortega se cultiva avena, alfalfa y papas. Pude observar las plantas de avena de la cosecha del año pasado y se encontraban bien desarrolladas. Cosecharon alrededor de 10 bolsas por cada bolsa plantada. La alfalfa dio tres recolecciones y la última fue algo pobre. Las papas eran de primera calidad y su producción fue de 10 a 1. La única explicación que encuentro para que el trigo de Fortega se congele mientras que la avena no, ya que él manifiesta que siempre sucede, es que la avena se recolecta al comienzo del verano. Las papas a veces se hielan en la planta. El repollo, la coliflor y las arvejas también crecen de modo adecuado, pero los zapallitos, el zapallo y el maíz no toleran las heladas.

Fortega es un ciudadano inglés y fue uno de los coroneles del Bóer, Bressler. Está casado, no tiene hijos, y tanto él como su esposa están disconformes con su vida en general y con Argentina en particular. Tienen una linda casa, muy bien amueblada. Al cultivar alfalfa, vacas o novillos de bueyes, el ganado sobrevive el verano en un excelente estado. La estancia es ideal para criar ganado, con abundancia de buenos pastos nativos, con terreno suficiente para los granos y la alfalfa, con arbustos de buen porte y con pequeñas colinas que proporcionan resguardo a los animales durante las heladas. La nieve en invierno rara vez permanece en el suelo en los valles por más de tres o cuatro días cada nevada, pero cubren a las cumbres más altas por más tiempo. Se venden alrededor de 100 novillos de bueyes y 15 bueyes por año a 60 m/n y 100 m/n por cabeza respectivamente.

Justo al oeste del ángulo que forma el lago, hay un bosque frondoso en la costa norte, con coihues grandes, algunos robles y cipreses. Las pendientes de las montañas son muy pronunciadas y el sendero está en malas condiciones, por lo que es prácticamente imposible transitarlo cuando llueve.

La costa sur opuesta no está forestada, a excepción de un sector de lengas en lo alto, que llega casi hasta el extremo final del lago al oeste.

El valle del río Auquinco fue la gran sorpresa para mí. Pensé que lo encontraría bien forestado pero, cuando el sendero llegó hasta ahí, primero me encontré con una colina ondulante cubierta de pasto, que posteriormente se convertía en una llanura algo pantanosa, y luego en un valle sin árboles que me llevaba en dirección noroeste. Una fuerte tormenta de lluvia me impidió continuar por este valle hacia arriba, pero todos los hombres a los que les pregunté me dijeron que sólo hay bosque en la parte más alta. El valle Auquinco es un área de pastura para el verano. Un ciudadano suizo que vive lago abajo en el Lolog tuvo algo de ganado todo el invierno, pero muchos murieron y los que sobrevivieron estaban en muy malas condiciones. Fortega sostiene que incluso el valle no es una buena zona de pastura de verano, ya que el pasto está “helado” y que el ganado no engorda cuando se alimenta de éste. Aunque no confío mucho en esta afirmación,

estoy casi seguro que puede crecer heno en la gran llanura y quizás en muchas de las pendientes. Este verano un Bóer trajo 500 cabezas de ganado al valle. Será interesante ver qué pasa con ellas.

En el extremo oeste del lago Lolog creo que hay una llanura apta para cultivo. Nunca la vi, pero llego a esta conclusión por el mapa topográfico y las similitudes con otras llanuras que se encuentran lago arriba. Vi a la distancia la pendiente de la montaña, y vi el paso Pirihueico del lado chileno, y todos tienen una frondosa vegetación.

VI. Distrito del Lácar

San Martín de los Andes, el lago Lácar y la vega de Maipú son algunos de los sitios más conocidos de la cordillera meridional, ya que el distrito en el que se ubican fue una de las áreas disputadas por Chile y Argentina al momento de establecer la frontera entre los dos países.

La vega de Maipú es un llano fértil ubicado al este de San Martín, una de las pocas áreas de considerable extensión en esta región que presenta tierras agrícolas de primer nivel que no necesitan riego; los terrenos son bastante pantanosos debido a que el drenaje está obstruido por los conos aluviales depositados por los arroyos que ingresan al llano desde el norte y sur; de hecho, más bien necesitarían drenaje. En este momento se labra solo una pequeña porción de la vega; los cultivos son avena, trigo y alfalfa. La mayor parte del área se destina al pastoreo y mantiene una gran cantidad de animales; todos los caballos y mulas del regimiento permanecen allí en verano. Las tierras de la vega, al igual que las de las sierras y laderas que circundan al Lácar, fueron mensuradas el verano pasado por ingenieros del Ministerio de Agricultura para que pudieran ser vendidas al año siguiente. Se mensuraron el año anterior en lotes de 50 hectáreas cada uno, pero según nuevas órdenes se deberán dividir en lotes de 100 hectáreas cada uno. Todo el terreno ya está ocupado, y se supone, aunque no se sabe con certeza, que los ocupantes actuales tendrán la posibilidad de comprar la tierra que habitan a un costo razonable antes de que se abra a la venta al público general. Muchos de los habitantes actuales son residentes permanentes respetables y progresistas, entre quienes puedo mencionar a Jean Jean (Jin Jin), un franco-suizo que tiene un molino harinero de agua al sur de la vega, y Pio Proto, un italiano que maneja un boliche ubicado sobre el extremo este de la vega.

Las sierras al norte de la vega son aptas para el pastoreo y presentan pequeños sectores con árboles de crecimiento achaparrado; las sierras y montañas al sur de la vega tienen pasturas adecuadas hasta una altura de entre 1.600 y 1.700 metros, y las cumbres de las laderas presentan lengas de crecimiento achaparrado.

Hacia el este desde la vega, el terreno se eleva en forma de escalones hasta la cresta de la morena terminal de la última época glacial, y luego desciende nuevamente a un llano ancho compuesto por depósitos fluvio-glaciales, el Quilquihue.

Hacia el oeste desde la vega, el terreno desciende unos 30 o 40 metros al llano sobre el cual se construyó San Martín.

San Martín de los Andes tiene una población de aproximadamente 750 habitantes, sin contar al regimiento, por lo cual es el pueblo más grande de este sector de la cordillera. Fue construido sobre un llano de grava con buen drenaje, en el extremo oriental del lago Lácar, entre unos 5 y 10 metros sobre el nivel del lago. Desde esta ubicación, el lago es profundo cerca de la orilla y está bien protegido de los fuertes vientos del oeste que azotan el lugar de octubre a enero. En la actualidad el suministro de agua del pueblo proviene de pozos y de represas pequeñas que se conduce desde el arroyo Calbuco. La apariencia general del pueblo es de prolijidad y orden, en contraste con el descuidado aspecto de Bariloche. Esto se debe en mayor medida a la presencia del regimiento, que se ha establecido aquí desde el problema con Chile, a fines de la década de 1890. Este año está el Séptimo Regimiento de Caballería, con aproximadamente 250 hombres, incluidos los oficiales que pasan el invierno en Bolivia Blanca. Hay bastantes almacenes de ramos generales, el mejor es Miguel Camino. Hay dos aserraderos, uno a vapor y el otro hidráulico, que estuvieron por cerrarse por falta de maderos para aserrar.

Hay una escuela, con una gran concurrencia de niños y niñas. La correspondencia va y viene una vez por semana (cuando no pasa nada) y el telégrafo nacional tiene una oficina allí. La mercadería viene de Neuquén en carro por Piedra del Águila, 87 leguas (429 km.); los pasajeros y la correspondencia llegan a Piedra del Águila en vagón o automóvil, y de ahí llegan a San Martín a caballo o a lomo de mula. La comunicación con Chile es a través de una “combinación” con Valdivia. Consiste en una embarcación a vapor en el lago Lácar, barcos de vapor en el lago Perihueco y el lago Riñihue, tu propio caballo entre los lagos, el ferrocarril de vía angosta de la Compañía Transandino San Martín desde el lago Riñihue al Collilelfu, y el ferrocarril de vía ancha de Chile desde Collilelfu a Valdivia. Esta “combinación”, que podría fácilmente convertirse en una muy buena, en la actualidad se administra pésimamente. Toma tres días y medio de San Martín a Valdivia, y uno debe proporcionarse sus propios animales, tanto para uno como para el equipaje. El transporte se maneja muy mal, hay muchos robos y las tarifas son sumamente altas. Lo que fue por algunos años un negocio próspero, y que debería seguir siendo, está ahora acabado. Casi todos los insumos llegan a San Martín a través de un largo camino en carreta desde Neuquén.

La línea a Chile siempre se pensó como una ruta para un ferrocarril trasandino. El Southern ha realizado estudios, al igual que la Compañía Trasandino San Martín, pero el primero al menos ha abandonado temporalmente la idea de construir esa línea, y la segunda compañía está prácticamente en bancarrota. No obstante, algún día seguramente se construirá esa línea, ya que es la mejor ruta natural de Argentina a Chile y se dirige directamente a Valdivia y a su puerto Corral, que conecta la región rica del sur de Chile con las montañas y las mesetas de la Patagonia argentina.

En San Martín de los Andes existe la posibilidad de desarrollar la energía hidráulica que algún día puede llevar a grandes cosas. El nivel del lago Lolog es de 959 metros (Mapa topográfico de los límites de Argentina), el de Vega de Maipu en el este termina en 800 metros, y en el oeste termina con 760 metros. La cota de la planicie sobre la que se construyó el pueblo es de 730 metros, en el lago Lácar es 714 metros. La diferencia en la elevación de 25 metros entre los dos lagos podría utilizarse en dos maneras para desarrollar energía con el agua que fluye del lago Lolog.

1) Por medio de canales, un túnel, y la pendiente de montaña del norte de San Martín.

2) Por medio de canales y dos caídas, y dos centrales eléctricas, una en la esquina noroeste del Vega, y la otra en las cascadas y el cañón del arroyo Calbuco en el extremo oeste del Vega.

La energía eléctrica desarrollada podría utilizarse para hacer funcionar el ferrocarril, cualquier línea eléctrica de carros necesaria, y fábricas importantes.

El terreno al sur del lago Lácar y al oeste de Monte Quilaguina y el arroyo Grande se compone de tierras de pastoreo, con lluvias abundantes y mucho pasto. Hay manchones de plantas leñosas, que incluye una franja de lengas arriba en las pendientes de las montañas, así como también algunas áreas importantes de matorrales de ñires quemados y un par de espacios pequeños adecuados para la agricultura. Las pendientes de montaña cercanas al lago tienen una buena cantidad de cipreses esparcidos.

Al oeste del Monte Quilaguina el terreno está forestado, la densidad del bosque y el tamaño de los árboles siguen aumentando con las lluvias más copiosas hacia el lado de Chile. El árbol preponderante es el coihue, pero el roble y el robli son también comunes. La mejor madera se encuentra bajo los 1.000 metros de elevación; sobre este límite altitudinal el tamaño y calidad de los árboles decrece rápidamente. Desde los 1.200 a los 1.500 o 1.600 metros prácticamente el único árbol es la lenga y por encima de los 1.500 y 1.600 metros no hay árboles. Desde el Monte Quilaguina hasta Chile, no vive nadie en la parte sur del lago Lácar, excepto algunas personas chilenas quienes tienen puestos en cercanías a la orilla del lago.

En la parte norte del lago Lácar existe una franja de bosque que comienza en la ladera de la montaña al norte de San Martín y se extiende en dirección oeste por toda la orilla. Este bosque, como todos los demás bosques de la cordillera, aumenta su densidad de este a oeste. Cerca de San Martín, el bosque es más angosto y está parcialmente desmalezado; hacia el oeste del arroyo Querhuquina es más denso. Coihue, roble y robli son las especies más importantes. En las montañas al norte de los Llanos de Trompul y de Quinalahue, los bosques no son densos y la madera tiene poco valor.

En Quinalahue y los Llanos de Trompul existen muchas zonas que marqué como aptas para la agricultura porque son llanas y tienen tierra fértil así como también abundantes lluvias. Sin embargo los inviernos son fríos y debido a la elevación en la que se encuentran, es frecuente que ocurran heladas durante el verano. Es problemático pensar si en estos altos llanos puede crecer algo más que heno. Alrededor de estos altos llanos hay excelentes tierras con pastizales.

A lo largo de toda la parte oeste de la orilla norte del lago se encuentran dos excelentes zonas aptas para la agricultura. Ambas están parcialmente desmalezadas ahora, y la pequeña cantidad de grano, avena y trigo que se sembró ha dado buen resultado. El pasto es muy bueno.

En una de esas zonas vive el Bóer Bressler. De ningún otro hombre escuché tanto en todo San Martín, y todo fue negativo. La breve historia, adornada con rumores, que presento a continuación, es interesante.

Tan pronto como Bressler llegó a la Argentina de la guerra Boer pidió al gobierno que le cediera una porción de tierra para poder construir un asentamiento de Bóeres. En ese momento en Argentina había una gran simpatía pública con los Bóeres y Bressler recibió 50 leguas de tierra en la cordillera, debía elegir el lugar, con la condición de que trajera 50 familias Bóeres desde Sudáfrica. Bressler nunca las trasladó. Finalmente trajo a las afueras de la región de San Martín una docena de familias, algunos Boeres, otros ingleses que se ubicaron en las leguas de tierra elegida. El dinero que recibió por parte del gobierno para comprar herramientas para sus colonos y el dinero que los colonos le daban para comprar animales desapareció sin dejar rastro. La mayoría de las familias se enojaron y se fueron. Unas pocas familias incluyendo a los ingleses Walters y Fortega se quedaron y desde entonces han tratado de obtener el título por sus tierras. Tienen títulos provisorios. Bressler tenía tan mala reputación que ni siquiera obtuvo un título provisorio por su tierra.

La desembocadura del lago Lácar se encuentra en el extremo oeste a través del río Hua Huru y luego a través de una serie de lagos y ríos hacia el Océano Pacífico. Las montañas hacia el norte y sur del río, en Argentina y Chile, están cubiertas por bosques densos. De hecho, es solo en estas partes de la cordillera Argentina que están cerca del límite donde los bosques se

pueden comparar en cuanto a su densidad con los bosques chilenos. En esta zona de bosque hay algunas zonas aptas para la agricultura, algunas se encuentran en el lago Queñi y en la franja a lo largo del río Hua Huru.

En el valle del Hua Huru, justo en la línea chilena, se encuentra aserradero de Juan Pogard, que se dedica a la tala de roble, roblí, ciprés y coihue. Las tablas y maderas se venden en los alrededores de San Martín, aproximadamente a \$60,00 m/n por 100 tablas, cada tabla con un grosor de 2,54 cm (1 pulgada), 25 cm de ancho (10 pulgadas) y 4 metros de largo.

La caída de 56 metros en el río Hua Huru, entre el lago Lácar y el lago Pirilmeco, se podría utilizar para generar más energía eléctrica, pero como el agua corre desde un país a otro, sería necesario un tratado especial.

Se ha discutido la ventaja de la línea de Hua Huru a Chile. Existe también un sendero desde el extremo oeste del lago Lácar a lo largo de la parte oeste (ribera occidental) del lago Queñi hasta el arroyo Queñi y cruza el paso Ipela hasta La Unión en Chile. Este es un sendero de vuelta, con una subida escarpada cerca del paso y se usa algunas veces para acarrear ganado hacia Chile. En la parte chilena de este sendero, cada verano algunos chilenos arrear su ganado hasta los altos campos de la Pampa Huhualhui durante los meses de pastoreo.

VII. Distrito Junín

Estancia de Puttkamer.- He denominado de esta manera al distrito que se extiende desde los extremos orientales de los lagos Huechulafquen y Lolog hasta la meseta ubicada al este del río Chimehuin, y desde el cordón montañoso del Co. Chapelco al sur hasta las sierras ubicadas al norte del río Chimehuin.

A diferencia de los distritos que he descrito anteriormente, donde el terreno está cubierto mayormente de bosques pero el pastoreo es importante y la actividad agrícola sin irrigación alcanza cierta magnitud, este distrito constituye un territorio desprovisto de árboles, apto para el pastoreo y la agricultura de regadío.

Abarca tres grandes valles, el del río Chimehuin, el del río Curuhue y el del río Quilquihue. Estos valles presentan fondos llanos formados por depósitos fluvio-glaciales de grava arrastrados por las aguas provenientes de los glaciares del último periodo glacial. Este subsuelo de grava generalmente está cubierto un metro o más de limo arenoso. El río que fluye a lo largo de cada uno de estos valles contiene suficiente agua para irrigar toda la tierra disponible, mientras que la construcción de canales para distribuir este agua sería relativamente simple.

Actualmente las tierras de estos tres valles son las menos productivas debido a que, sin irrigación, la porosidad de sus suelos arenosos y subsuelos

de grava hacen que se sequen tan rápidamente que no permiten el crecimiento de pasto y, en consecuencia, no sean buenos para el pastoreo. El riego haría que estos valles se convirtieran en las tierras de mayor valor. El trigo, la avena, la alfalfa y los vegetales podrían cultivarse con mucho éxito, en especial la alfalfa, que podría utilizarse para alimentar a los animales durante el invierno.

Las sierras que se encuentran entre estos valles constituyen maravillosas tierras de pastoreo, ya que presentan excelentes pasturas, principalmente el valioso coirón.

La totalidad de estas tierras constituyen propiedad privada, cuya titularidad ha dejado de ser del gobierno hace años. Las tierras que se encuentran entre el río Chimehuin, el río Quilquihue y la línea que va desde un punto a unos dos kilómetros hacia el oeste del extremo oriental del lago Lológ hasta un punto similar del lago Huechulafquen, unas 22 a 23 leguas en total, pertenecen a una estancia llamada Collunco, propiedad de gente que vive en Buenos Aires.

Originalmente, estas tierras fueron otorgadas por el gobierno a un ingeniero argentino, el Sr. Senada. Él o sus herederos se la vendieron por 4 o 5 pesos la hectárea a la Compañía San Martín, que a su vez la vendió a los dueños actuales por 6 u 8 pesos la hectárea (venta forzosa por ejecución hipotecaria, creo).

Los dueños actuales están invirtiendo gran cantidad de dinero en cercados, construcción de edificios imprescindibles y construcción de diques para irrigación. El administrador Sr. Enrique Schroeder, un alemán entusiasta, está llevando a cabo varios ensayos agrícolas y ganaderos. Ha logrado cultivar avena de calidad sin riego, alfalfa de excelente calidad sin riego y papas de primera calidad, pero ha descubierto que solo los vegetales más resistentes llegan a madurar, mientras que las heladas estivales generalmente arruinan a los demás. Hasta ahora, todo el trigo se ha helado. El día que estuve ahí, 29 de noviembre, la temperatura máxima fue de 30°C y la mínima, -2°C. Los abundantes matorrales de manzanos silvestres que se encuentran en la estancia se han cercado, para recolectar gran cantidad de manzanas y producir gran cantidad de sidra.

Con respecto al ganado vacuno, Schroeder planea hacerlo pastar en las tierras ubicadas entre las montañas durante el verano, y en las tierras por fuera de las mismas en invierno. Esto se debe a dos razones: 1) las áreas ubicadas entre las montañas son muy frías durante el invierno, y 2) alternar las zonas de pastoreo permite que la tierra descanse y que las pasturas crezcan. En la estancia hay ganado Hereford y Durham, pero Schroeder cree que el Hereford será mejor. En total hay unas diez mil cabezas de ganado. Las ovejas que había en la estancia se han vendido tan pronto como fue posible, dado que la ganancia proveniente del ganado vacuno es mayor.

Junín, en el valle del río Chimehuin, en la margen oeste del río, tiene una población de 356 habitantes (Censo de 1912).

El pueblo está ubicado en la ruta a Chile, vía lago Tromen, en una buena zona de planicie donde la ruta se desvía hacia el este. Originalmente era un fuerte para protegerse de los indios, luego, la Iglesia Católica construyó un pequeño monasterio en ese lugar y posteriormente prosperó un floreciente negocio de arreos de ganado a Chile, tantos como 20.000 cabezas por año, reunidos en áreas vecinas y también provenientes de zonas más al sur.

El fuerte terminó con los indios y el ganado está siendo enviado a Neuquén y luego embarcado en ferrocarril con rumbo a Buenos Aires. El regimiento ha sido establecido en San Martín y la línea férrea proyectada a Chile pasará por San Martín y no por Junín. Junín de los Andes tiene cada año menos población y aparentemente está condenado a desaparecer. Hay unos pocos almacenes en Junín, pero lo que cuesta entender es por qué el costo de los víveres es menor en Junín que en San Martín.

Fuera del área que cubre este informe, y en una situación con condiciones similares a las del distrito que se describió, está la estancia del Sr. Andrés von Rottkoner, en el valle del río Chimehuin, unas cuatro leguas al sur de la confluencia con el río Quilquihe. Puttkamer es un alemán que ha vivido en esta parte de Argentina por 25 años; se casó con una chilena y tuvo 2 hijos mestizos y es en muchos aspectos un verdadero nativo. Pero tiene las cualidades de un alemán: ahorrador y laborioso, con la inteligencia superior de un europeo. Sus experimentos y logros en su estancia son ejemplificadores. Es dueño de una legua y media de tierra, parte de la cual es valle y la otra montañosa. Está alambrada y por estar ubicada en esta parte del mundo es inusualmente productiva. El rendimiento de la avena es de 1.200kg promedio por hectárea; la alfalfa se cosecha tres veces al año, con riego. La casa y la quinta están ubicadas unos diez o más metros al norte de la base del valle, con cerros resguardando el norte, este y sur. El agua de riego se obtiene de un pequeño arroyo que nace en una vertiente de las areniscas tufíticas.

El cultivo de manzanas y peras se produce sin inconvenientes, también el de manzanas silvestres. Se producen 200 litros de sidra por año con las manzanas. Hay álamos de once años y con una altura de 30 pies. Papas, cebollas, zapallo y zanahoria se cultivan en el jardín.

El secreto del éxito de Puttkamer parece ser la ubicación, con buena protección de los cerros de manera que el frío de la primavera y de las noches de verano decanta por debajo del nivel de su quinta y jardín. En las tierras de la estancia habrá 3.000 ovejas por legua, mientras que el promedio en el distrito, según Puttkamer es de 2.000 por legua.

VIII. Distrito Hermoso-Meliquina

El camino que va desde San Martín hasta el lago Meliquina sube unas lomas cubiertas de pastos, atraviesa una zona de matorrales de ñire quemados y una franja de bosques de coihue y lenga, e ingresa en un gran mallín pantanoso en el Paso Pilpil. Mediante riego, este espacio abierto y llano de algo más de un kilómetro de longitud y medio de ancho sería un buen terreno para cultivar heno, pero se encuentra a demasiada altitud y tiene clima demasiado frío para cualquier otro tipo de cultivo. Los bosques de lenga ubicados en las laderas montañosas sobre el lado oeste del paso son bastante abundantes, mientras que los ubicados del lado este son escasos.

Al sur del Paso Pilpil el camino desciende a través de un valle que se bifurca, por un lado, hacia el sudoeste en dirección al lago Hermoso y, por el otro, hacia el sudeste en dirección al lago Meliquina. Este valle está rodeado por laderas escarpadas, mayormente accidentadas y aptas solo para pastoreo, aunque hay varios llanos pequeños donde podría plantarse heno. Las laderas sobre el lado oeste del valle están bien cubiertas de bosques de coihue, ñire y lenga, mientras que las del lado este solo presentan una franja de grupos de ñires y cipreses a gran altitud.

El lago Hermoso está totalmente rodeado de montañas cubiertas por densos bosques (coihue y ñire), excepto en el extremo este del brazo sur. En un pequeño llano ubicado en el extremo oeste del lago podría plantarse heno. El trayecto que lleva al Paso Hermoso, que está marcado en el mapa de Chile 1:500.000 (hoja Valdivia) está bloqueado.

El valle Hermoso, que usted y yo contemplamos desde el lado sur del lago Villarino el año pasado, es amplio y ancho, y está desprovisto de bosques excepto en las estribaciones de las laderas que lo rodean y en las lomas que se encuentran en el extremo sur. En el pasado, parte del fondo prácticamente llano del valle estuvo cubierto de matorrales de ñire, pero estos han sido incendiados y la tierra, ahora convertida en muy buen terreno de pastoreo, podría utilizarse para la agricultura (heno, quizás cereales). Los bosques sobre el lado oeste del valle son densos y descienden hasta las estribaciones de las laderas montañosas, mientras que, por el contrario, en las laderas sobre el este son escasos y a menor altitud han sido incendiados.

Durante más de diez años, se ha llevado ganado vacuno a pastar al valle Hermoso durante el verano. Conocí al hombre que tenía sus animales allí el pasado verano. Durante varios años, el hombre había venido con sus animales entre el 15 de octubre y el 30 de mayo. El invierno anterior había dejado algunos animales allí durante el invierno para ver si sobrevivían, pero la mayoría murieron debido a las copiosas nevadas que cubrieron el alimento. Durante el verano, el ganado sobrevive sin problemas.

Usted mismo ha estudiado la posibilidad de extender una línea de ferrocarril desde el lago Villarino hasta San Martín, a lo largo del valle Hermoso y el paso Pilpil. El problema no reside en el valle Hermoso donde las pendientes son fáciles de aplanar, sino desde el extremo norte de este valle hasta el paso Pilpil y desde paso Pilpil hasta San Martín.

Las tierras que rodean el lago Meliquina son aptas para pastoreo. Además, los llanos ubicados en ambos extremos del lago, aunque de suelos pedregosos y porosos, están cubiertos por una capa de aproximadamente un metro de suelo arenoso, lo que permitiría, previa irrigación, plantar heno. Sin embargo, estos llanos se encuentran a demasiada altitud y las heladas estivales son demasiado frecuentes para cualquier otro tipo de plantación. El cultivo de papas aquí y en lago Hermoso ha fracasado siempre.

En las áreas más a resguardo de las laderas montañosas a mayor altitud, generalmente hacia el sur y el este, hay varios grupos de matorrales de ñire y lenga. A menor altitud se encuentran algunos cipreses dispersos.

Las tierras que rodean el lago Meliquina, hacia el sur hasta el lago Filo Huahum y hacia el este, son propiedad de la Compañía Chile Argentina, que alquila gran parte de las mismas. El puestero de esos arrendatarios vive en el extremo norte del lago Meliquina durante el verano.

El valle del río Caleufú, desde el lago Meliquina hasta la confluencia con el río Filo Huahum, es amplio y abierto, con un fondo que podría ser irrigado y laderas excelentes para pastoreo, con algunas zonas cubiertas de bosque de lenga a gran altitud. El río podría embalsarse en dos puntos, uno en la morena terminal, del último glaciar, a aproximadamente un kilómetro al sur del lago, y el otro en el punto rocoso a unos tres kilómetros aguas abajo. El dique aguas arriba serviría para embalsar el lago y almacenar las aguas, mientras que el dique aguas abajo serviría para almacenar agua y generar electricidad.

Unos cinco kilómetros sobre el lago Meliquina, hay un desfiladero rocoso donde el río Meliquina podría embalsarse para generar una importante cantidad de energía.

IX. Cadena Filo Huahum

Este sistema presenta, en lugar de un lago extenso y angosto, una cadena de cinco pequeños lagos conectados a través de ríos cortos.

Las montañas al sur de la cadena, al oeste del lago Villarino solo presentan una angosta franja de bosques de lenga en las laderas a mayor altitud. Las laderas a menor altitud están cubiertas de pastos y son apropiadas para el pastoreo, aunque en los lugares donde rodean los lagos Nuevo y Falkner son bastante pronunciadas. En el pasado, en las laderas al sur del lago Villarino había más bosques que ahora, pero estos fueron

quemados hace algunos años (10-15 años atrás). Las laderas montañosas que se encuentran al norte del lago Filo Huahum en la mitad oriental del lago sin nombre ubicado hacia el oeste también están cubiertas de árboles solo a gran altitud. Al oeste del lago sin nombre, hacia la cordillera y también en la margen sur del lago Villarino, los bosques son densos, siendo el coihue el árbol que predomina.

En ambos extremos del lago Filo Huahum hay pequeñas áreas que pueden ser cultivadas. Probablemente sea necesario introducir riego, dado que el suelo es arenoso y pedregoso. En el extremo occidental del lago Villarino hay un área llana, ahora cubierta en parte por bosques de ñire, que podría despejarse para cultivar la tierra.

El paso Cajón Negro hacia Chile, que exploramos el año pasado para analizar la posibilidad de extender a través del mismo una línea férrea trasandina, se encuentra en el extremo oeste del sistema de lagos Filo Huahum.

En la actualidad, algunas familias viven en los extremos este y oeste del lago Filo Huahum y crían ganado vacuno y ovino.

X. Mesas del cerro Chapelco

Este vasto conjunto de montañas de cimas planas que se elevan a una altura promedio de entre 1.800 y 2.000 metros, presenta dos picos, el cerro Chapelco y el cerro Azul, de unos 2.400 metros. En general, el grupo tiene demasiada altitud para permitir el crecimiento de bosques o pastos y, en consecuencia, es prácticamente yermo ya que solo crecen algunas plantas resistentes de escaso tamaño. Sin embargo, en las cabeceras de muchos de los desfiladeros que surgen de las mesas, por debajo de los 1.500 a 1.600 metros, hay numerosos grupos de lengas arbustivas, mientras que las laderas desprovistas de bosques por debajo de este nivel constituyen buenas tierras de pastoreo. Las mesetas y los valles hacia el este de estas mesas representan excelentes tierras para pastoreo invernal.

XI. Distrito Traful

Mi primer viaje por la cordillera fue al Distrito Traful a lo largo de la margen sur del lago hasta el extremo oeste del Brazo Sur. Más tarde, con usted, llegué al extremo oeste del Brazo Largo, en viaje hacia el Cajón Negro. Durante el pasado verano, visité el lago en dos oportunidades. Y cada vez me gustó más. Dado que todos los lagos de la cordillera son tan hermosos es difícil decir que uno es mejor, pero seguramente ubicaría al Traful entre los tres mejores que he visto, junto con el Huechulafquen y el Nahuel Huapi.

El valle del río Traful, que es el efluente del lago, es angosto y accidentado inmediatamente desde donde ingresa al río Limay hasta casi el cerro Córdova. Por encima de ese punto, sin embargo, el valle es ancho y abierto, y su fondo es llano, interrumpido solo por algunas lomas bajas. En esta parte del valle hay una importante área de tierra cultivable, que en algunas zonas requiere riego y en otras no. La estancia del Dr. George Newberry (a cargo de James Taylor) ocupa la mayor parte del valle. La actividad que se desarrolla en esta estancia es la cría de ganado vacuno de razas Hereford y Polled Angus. Taylor se ha esforzado por mantener la calidad de sus animales y así consigue mejores precios por sus novillos y toros que la mayoría de los habitantes de esta parte del país. Vendió novillos de dos años de edad por 50 m/n en el lugar, mientras que otros solo consiguieron 30 m/n o 35 m/n. Los toros Yearling Hereford los vende por 100 m/n. Los caballos de Taylor también son mucho mejores que los caballos promedio del país. En cuanto a plantaciones, cultiva una pequeña cantidad de avena, trigo alfalfa y papas de calidad y una pequeña parcela de heno "Timothy" con muy buenos resultados. Produce la marca de harina "Arroyo Blanco" a partir del trigo que muele con ayuda de un pequeño molino de agua.

Si la cordillera fuera habitada por hombres tan hábiles e inteligentes como James Taylor, sería un lugar muy diferente del que es ahora.

En el valle Traful, uno o dos kilómetros aguas arriba del cerro Córdova, se encuentra la morena terminal de la última era glacial, un cordón ancho que atraviesa el valle y que se ve interrumpido únicamente en el extremo norte, donde lo atraviesa el río. Este punto presenta excelentes características para construir un dique para embalsar el río. Un dique en ese lugar haría que el agua del lago se acumule y en consecuencia, no solo daría una buena caída para el agua, sino que también aportaría considerablemente a la cuenca de almacenamiento del lago.

Las montañas ubicadas al sur del valle presentan laderas cubiertas de pastos con algunas zonas boscosas a gran altitud y muchos cipreses dispersos. En las montañas al norte del valle los bosques comienzan en el cerro Córdova y se extienden hacia el oeste.

Las costas del lago son generalmente bastante pronunciadas ya que las montañas llegan hasta cerca del agua. Tanto al norte como al sur del lago están cubiertas de bosques hasta una altura de entre 1.450 y 1.500 metros, aunque hay muchas áreas menos densas, especialmente en la margen sur. También hay grandes zonas quemadas en la margen sur del lago. El coihue es el árbol principal, pero hay algunos radales grandes.

En la costa sur del lago hay varias familias chilenas que cultivan pequeñas parcelas de tierra y trabajan ocasionalmente para Taylor. Obtienen buenos resultados con la avena y la papa.

Blaine y el juez Taylor viven en el extremo del Brazo Corto, donde han despejado una porción de terreno y tienen algunos cientos de cabezas de ganado vacuno. Durante el invierno llevan su ganado a los claros ubicados en la margen sur del lago, unas cuantas leguas al este de la entrada del Brazo Corto, donde el clima no es tan duro. La llanura ubicada en el extremo del Brazo Corto podría cultivarse, al igual que la ubicada en el extremo del Brazo Largo.

Hacia el norte del valle del Brazo Largo se encuentra el Paso Escondido, cubierto de densos bosques, que exploramos el año pasado como parte de la ruta de la vía férrea hacia Chile. En la cabecera del valle principal se encuentra el paso Crespo Oriente, explorado por Nelson como posible paso para la vía férrea hacia Chile. Aunque nunca he estado en este valle superior, creo que está cubierto por densos bosques y así lo he registrado en el mapa (consultar a Nelson al respecto, para mayor seguridad).

Cerca del lago ingresa al río Traful el río Minero, un arroyo de importante caudal que se inicia en las montañas ubicadas entre el Traful y el Nahuel Huapi, con un brazo oeste y un brazo sur. El brazo sur está rodeado por bosques, mientras que el brazo oeste está rodeado por tierras de pastoreo en el fondo del valle y bosques en las laderas. Taylor lleva varios cientos de cabezas de ganado vacuno a este valle durante el verano, pero el duro invierno hace que no puedan permanecer allí durante todo el año.

Censo ganadero

Al calcular las cabezas de ganado que maneja el número conocido de puesteros [sic], se han tomado como base a algunos ejemplos típicos:

Nombre	Área	Tipo de área	N° de lgs.	vacunos	ovinos
Franciso Díaz	Valle del Corcovado	Valle con matorrales y sierras	1	700	----
Martin Underwood	Col. 16 de Octubre	Colinas rodadas abiertas	1	250	500
Jack Friman	Col. 16 de Octubre	Matorrales densos - V. Frío	1	1000	----
R. Rosales	Futalaufquen	Cordillera con matorrales	1	300	100
José Navarro	Pico Thomos	Bosque de lengas	1	700	----
Humphreys	Cerro Tecka, etc.	Sierras altas y abiertas	2	1500	----
José Banum	Sobre el lago Mosquito	<i>Mallore</i> y sierras	1	-----	1000

Estos valores representan la cifra máxima de ganado que se puede mantener en cada uno de los distintos tipos de tierras de pastoreo.

Se preparó el censo ganadero desde una ubicación con referencia a otra; se observaron los signos visibles de prosperidad o pobreza y los animales mismos.

Población ganadera en tierras fiscales
Cordillera - Estudios realizados por Pemberton
Occidente de los límites externos del mapa o longitud 71° oeste.

Puesto	Localidad	L	Ganado bovino	Ovejas
20	Las Bayas a Ñorquinco	30	4.000	10.000
12	Alto Chubut – Norte de <i>Apichig</i>	10	3.000	4.000
23	Maiten a 42” 29’ & este de divisoria	13	5.000	4.000
25	Hoyo de Epuyen	7	2.000	3.000
25	Epuyen & Estancia Cholila	3		2.000
30	Valle Cholila y sus entornos	18	3.000	10.000
13	Leleque a Esquel – salida	12	3.000	5.000
92	Colonia 16 de Octubre	50	25.000	5.000
6	Región de Futaleufú	14	12.000	1.000
17	Corcovado – Región del Hielo	10	3.000	2.000
100	Esquel	7	1.000	4.000
16	Valle superior de Esquel	7	1.000	3.000
18	Sunica – Pescado – Corinto	23	6.000	3.000
12	Río Tecka	15	3.000	6.000
3	Lago Rosario	10	2.000	1.000
412	Total		73000	63000

8 El número promedio de personas por
3296 puesto es de 8.

- 1 padre
- 1 madre
- 1 pariente mayor de edad
- 2 niños ya crecidos
- 3/8 de niños pequeños

A éstos deben de agregarse las personas residentes en las estancias.

50 Leleque 40 policías de frontera

35 Tecka

3421

Clasificación de las tierras
(área en kilómetros cuadrados)

	Agricultura	Bosques	Monte	Estéril	Pastizal	Quemazones	Lagos	TOTAL
Huechulafquen	217	407	783	425			145	1977
Falkner	13	428	73	123			28	665
Lácar	93	737	477	405			75	1787
Traful	44	805	12	259			357	1477
Oeste de “ hasta 71°		104	176	236	956			1472
Nahuel Huapi S.	1.245	1.665	1890	3.519	3.153	837	283	12.592
16 de Octubre	1.026	1.503	1980	1.249	4.434	205	227	10.624
----- (41-10)	45	270	190	511		34	302	1352
Aguas	2.683	5.919	5.581	6.727	8.543	1.076	1.417	31.946
	107	236	223	259	341	43	56	1.265
Clasificación de las tierras (Parque Nacional)								
Parque	69	2.187	591	1.157	924	328	1.163	6.419
	29	1.683	399	1.097		328	1.079	4.615
Total	98	3.870	990	2.254	924	656	2.242	11.034

Total de kilómetros cuadrados en trazado 31.946 = 1278 leguas

Total de kilómetros cuadrados Parque 11.032 441

Total de kilómetros cuadrados Exterior 20.912 836

ARGENTINA Y CHILE
COMPARACIÓN Y CONTRASTE DE LAS AMERICAS
TEMPLADAS

por Bailey Willis en 1914

Los norteamericanos, que vivimos en un extenso continente casi por completo de clima templado y zonas más frías, desconocemos por lo general que cuatro quintos de la superficie de Sudamérica tiene clima tropical. Los campos de trigo y avena nos son familiares, pero en Sudamérica prácticamente no existen, salvo en Argentina y Chile y en algunos valles de altura. Sudamérica podría considerarse un país bananero. ¿Alguna vez se percató de que la experiencia y la historia lo demuestran cabalmente: el gobierno democrático es como una planta que sobrevive en condiciones adversas, como el trigo y la avena, florece en suelos nevados, pero soporta alzamientos y protestas sociales, se marchita y muere en una tierra bananera?

La banana se produce de Paraguay a Méjico; el trigo y la avena solo en una franja estrecha del continente meridional. Es así que Argentina y Chile se destacan entre los países sudamericanos por sus habitantes vigorosos y llenos de energía para gobernarse por sí mismos. Debemos agregar también a Uruguay y las tierras altas del sudeste de Brasil e incluso las áreas de los andes tropicales con clima fresco por la altura. El resto del continente, el inmenso interior, es la tierra de la siesta, la tierra a desarrollarse y administrarse por los pueblos de las zonas templadas.

El gran desafío y obligación de Argentina, el sur de Brasil y Chile, las potencias A B C, es guiar el desarrollo de la América tropical ejerciendo el arte de gobernar en forma inteligente para lograr la estabilidad, la paz y la prosperidad.

El límite sur de los trópicos queda determinado por Río de Janeiro en el Atlántico y Antofagasta en el Pacífico y de allí hacia el sur el continente Sudamericano se estrecha rápidamente hasta el Cabo de Hornos. Equivale a la distancia desde Florida a la Península de Labrador o de los naranjales al musgo de reno. Florida y Río son conocidas por sus naranjos y el Cabo de Hornos y la Península de Labrador comparten la reputación de inhóspitas; aunque es más parecido a Escocia que a Labrador.

El extremo más al sur, que se estrecha entre los océanos, es tan frío como en cualquier lugar de la amplia extensión de Norteamérica en la misma latitud y Tierra del Fuego, región de pantanos, niebla y chubascos, es una tierra propicia para escoceses y ovejas de pelo largo.

Buenos Aires, el centro de la actividad y del comercio al sur de Río de Janeiro está situada a mitad de camino entre Río de Janeiro y el Cabo de Hornos, en la misma latitud que Charleston. Las palmeras crecen en los parques públicos. En las casas sin calefacción un norteamericano, durante un frío y

húmedo día de invierno, agradecerá la calidez del fuego a carbón que habrá de encontrar allí donde los caballeros ingleses se congregan.

Las estaciones, ni muy frías ni muy calurosas son parecidas a las de las costas de Norfolk a Charleston, pero invertidas. Cuando el sol se inclina hacia el hemisferio norte, pasando el Ecuador, el verano termina aquí, mientras que nuestro invierno a mitad de año comienza. Siempre es verano, al norte o al sur; de igual modo el invierno. Cuando ya nos disponemos a dejar las ciudades, la sociedad argentina se convoca y reúne, proveniente de las provincias, por placer y por política en la gran metrópoli, que alterna con París y compite con la capital francesa en las temporadas de festividad.

Buenos Aires es para Argentina lo que París es para Francia, el centro de las industrias nacionales, del pensamiento y la cultura. El comercio, la prensa, la política, el teatro y la música, la literatura, el arte, y la vida social se concentran allí. La brillante actividad de la ciudad más grande del hemisferio sur (la cuarta ciudad de las Américas, luego de Nueva York, Chicago y Filadelfia) atrae a los argentinos como la luz atrae a las polillas y una quinta parte de la población del país lucha allí en enfervorizada competencia por los placeres y las ganancias económicas.

Ningún viajero a los países del hemisferio sur puede dejar de pasar por Buenos Aires y quedarse a disfrutar y estudiar a la ciudad más cosmopolita, aunque muy latinizada, de las ciudades americanas de lengua española. Tendremos la posibilidad de regresar a la metrópoli que no es solo el alma sino también el cerebro de la Nación. Pero, para comenzar, echémosle una mirada a la tierra propiamente dicha, para la cual el puerto es la entrada.

La ubicación de Buenos Aires combina las ventajas que tiene Nueva York con las de Nueva Orleans en todo lo que respecta al comercio interior y de ultramar. Las rutas transoceánicas convergen en el río de la Plata tal como aquellas lo hacen en el río Hudson. Los cursos navegables del Paraná-Paraguay se adentran en el territorio igual que los del Mississippi-Missouri e inclusive hacia canales más profundos para la navegación. Los ríos Uruguay, Paraná y Paraguay han sido dragados, señalizados y ya están preparados para servir como vías de comercio hasta donde llega la jurisdicción Argentina y lo mismo sucederá con el Mississippi.

Al norte del río de la Plata, entre el Atlántico y la cuenca del Paraná-Paraguay, se extiende la más hermosa y saludable región de Sudamérica subtropical. Aquí están las plantaciones de café de Sao Paulo, Brasil, las más productivas del mundo; aquí están los asentamientos de alemanes en Santa Caterina y Río Grande do Sul que constituyen las aisladas colonias teutónicas; aquí Uruguay y Paraguay forman estados que separan a dos grandes rivales, sus vecinos, y aquí se incluye el rico *Commonwealth* argentino de Entre Ríos y Corrientes.

Equivalente en extensión a la región que comprende al noroeste desde los montes Alleghanies hasta el Mississippi y los Grandes Lagos, igual a los estados de Alabama, Mississippi, Tennessee, Kentucky, Ohio, Indiana e Illinois, bello en paisajes de alta montaña con verdes valles y colinas, este territorio alberga una gran cantidad de población cuya prosperidad estará asegurada con un buen gobierno.

Sin embargo yace inerte, dividida como está debido a límites políticos arbitrarios y desgobernada por malos gobiernos de distinta índole. El fracaso de una iniciativa gubernamental o individual, el aislamiento de la frontera donde asentamientos de población débiles enfrentan la selva, la falta de caminos y de líneas férreas hacen que el interior solo sea una parte más de la naturaleza inhóspita.

Santos al norte y Montevideo al sur son las salidas del rico país. Ambas cuentan con importantes puertos de embarque, desde donde las vías férreas se proyectan al oeste y al noroeste. Oportunamente se podrán conectar entre sí y con Asunción en Paraguay a través de líneas que desarrollarán y explotarán sus recursos.

Montevideo tiene una posición naturalmente superior a la de Buenos Aires y siendo la capital de una república igualmente grandiosa, puede rivalizar con ésta en riqueza y población; pero, limitado como está Uruguay por la extensión territorial de Argentina y Brasil, convertido en un estado pequeño, constituye el área de influencia o *hinterland* de una ciudad secundaria, Montevideo, algo que por largo tiempo, y tal vez por siempre, habrá de persistir.

El Río de la Plata separa dos distritos ampliamente diferentes: las zonas de mesetas muy boscosas de Uruguay y las regiones pampeanas desarboladas de Argentina. La primera se extiende al sur de la gran región de Brasil y, si bien se ha desarrollado el cultivo últimamente, es una región en la que los árboles crecen naturalmente como parte de la flora autóctona. Las pampas, por otro lado, han sido siempre zonas desarboladas hasta la llegada de las plantaciones de eucaliptus y árboles frutales de la mano de los ricos propietarios de estancias argentinas.

Las pampas argentinas son vastas llanuras de pastos naturales. ¿Se puede agregar algo más? Como dijo un inglés: "¿Qué se puede decir de una simple mesa de billar sino que es una simple mesa de billar?". Aún así las llanuras de las pampas no son como las grandes llanuras del oeste de EE.UU. Estas están cruzadas por barrancas, arroyos y valles de ríos. Las pampas argentinas, no.

Entre todos los paisajes del mundo no hay ninguno tan parecido a la pradera como la planicie de la Pampa, con el ganado pastando en los campos ricos en pastos naturales. Sin embargo, estos pastos no esconden ningún arroyo serpenteante. Hora tras hora y día tras día se puede cabalgar sin

cruzar siquiera una corriente de agua. Pero sí podrá encontrarse con pequeñas extensiones de agua poco profundas y pequeños lagunas.

¡La Pampa es muy plana y sin característica particular alguna! Pero, ¿realmente es así? Observe al jinete galopar hacia el horizonte donde se puede ver dibujada su silueta en el cielo. De pronto se hunde y se pierde de vista como si hubiera atravesado el confin del mundo. Pero una hora más tarde, puede aparecer nuevamente en la cima de una loma distante en la vasta superficie de mares verdes. Al norte, al este, al sur o al oeste es lo mismo: una planicie ondulante, socavada y moldeada por el viento, el aire que flota libremente, que reemplazando al agua corriente ha esculpido esta inmensa extensión de fina tierra color marrón.

Es un paraíso para el ganado vacuno en un año normal, cuando la lluvia llena los pequeños lagos y el pasto, ya sea natural o en fardo, provee abundantemente de alimentos. Rara vez interviene una temporada seca. Entonces las pequeñas extensiones de agua se secan y la planicie se convierte en un desierto sin agua. En otras épocas, durante temporadas como éstas, los ganaderos y sus ganados se veían superados por la catástrofe. Vagando por los pequeños estanques, miles y miles de cabezas de ganado vacuno y ovino sufrieron de sed y hambruna hasta desfallecer y momificarse en el polvo. Pero eso ha cambiado un poco ahora.

Las estaciones aún varían inexorablemente y, de vez en cuando, aparece la sequía y se pierde todo; pero ya no es tan amenazante como en otros tiempos. Desparramados por toda la Pampa, y donde más se los necesita, están los molinos de viento y a su lado un tanque y un bebedero. El viento, que ha esculpido las hondonadas en la planicie, en las cuales cae gran parte de la lluvia, ahora nuevamente provee suministros al ganado, que de otra manera perecería poniendo el polvo justo sobre el agua subterránea.

El Hombre se encuentra con la naturaleza y la conquista, cuanto más eficaz, más inteligentemente la puede enfrentar. El sentido común moviliza al *ranchero* a construir molinos de viento o, durante las temporadas de sequía, a llevar a su ganado a zonas donde hay lluvias más abundantes. El argentino también está cultivando plantas forrajeras y, dado que la industria ganadera se está organizando, gracias a una base económica sólida cimentada en lo mejor para la mayoría no en un "sálvese quien pueda", el ganado de la Pampa no volverá a pasar por las hambrunas que antes despoblaron la planicie.

El suelo y el clima de las pampas permiten que la República Argentina se ubique primera en el mundo entre los países productores de trigo y maíz. El suelo es de origen aluvial antiguo, el sedimento fino acarreado por los antiguos ríos muy lejos de las montañas, similar al depósito que ahora está formando el río Paraguay y sus afluentes, y un delta interior muy adentrado en el continente. El sedimento era muy fino, y mezclado con él hay una gran

proporción de polvo volcánico fino, expulsado por los volcanes de los Andes.

Cubre cerca de doscientas mil millas cuadradas en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba y San Luis. Como los muy conocidos suelos loésicos de China, es excesivamente fértil y, dado que es muy poroso, absorbe las aguas pluviales que suben luego por la evaporación y suministra al suelo superficial nutrición para las plantas en forma constante.

En otros tiempos no le importaba mucho al mundo en general y mucho menos al propio argentino si la temporada era favorable o no para el trigo.

Sin embargo ahora, cuando millones de personas lejos de sus confines miran a la Argentina en busca de pan, y cuando la prosperidad argentina está regulada por el trigo que vende, importa y mucho.

Llegará el momento, probablemente, en el que importe menos que ahora si hay grandes lluvias o sequías. Pero ahora la agricultura argentina se encuentra en ese estado primario, en el que está más expuesta al daño que puedan provocar las vicisitudes del clima. Grandes extensiones de campo están siendo cultivadas por pocas manos. El suelo mal preparado, las aradas superficiales y el poco cuidado de los cultivos, todo invita a tener pérdidas en cualquier año que no sea favorable.

En el este, las lluvias son generalmente abundantes o excesivas. Hay zonas de la provincia de Buenos Aires que son inundadas por las grandes lluvias y el gobierno ha realizado grandes obras de drenaje, a pedido de los propietarios de las tierras. De este a oeste, las precipitaciones disminuyen hasta que resulta insuficiente para la agricultura en un año promedio y la producción sólo puede prosperar en los lugares en los que el riego es posible.

Por ello las pampas, que nosotros podemos tildar de monótonas, exhiben gran diversidad de aspectos. Algunas zonas pueden estar inundadas mientras que otras regiones distantes tienen sequías. Otras son ideales para el cultivo del trigo, otras para criar ganado vacuno, mientras que las que se encuentran en la región de lluvias más cálida, cerca de Rosario, están mejor adaptadas para el cultivo del maíz.

La Gran Línea Ferroviaria Sureña de Buenos Aires compila su propia información sobre las cantidades de trigo, cebada, lino, ganado vacuno, ganado bovino y alfalfa que se recibe en cada una de sus terminales año tras año. Por ello la administración debe saber, no solo cuantos ingresos reporta cada terminal sino también cuál es el cultivo que produce un determinado ingreso. Es interesante observar cómo se agrupan los productos - trigo en un sector, cebada en otro, ganado en otro sector - cada uno en sus ubicaciones preferidas predominando sobre las cantidades menores de otros productos y demostrando la existencia del control de factores que ofrecen una diversidad económica enorme a la aparente monotonía natural de las pampas.

En parte debido a las condiciones naturales y en parte dependiendo de condiciones artificiales, como la falta de caminos, estos factores van cambiando año tras año. Y están destinados a cambiar constantemente en dirección a la mayor seguridad y productividad en la actividad agrícola, ya que el país pasa de condiciones de desarrollo primitivas reales a aquellas de una comunidad más avanzada.

Para tener una idea de la extensión de la fértil región pampeana uno no tiene más que mirar el mapa de la red ferroviaria de Argentina. Buenos Aires y Rosario son los dos puertos de embarque de sus productos, los centros desde donde el tránsito se proyecta a todos los rincones del país. Capitales ingleses y otros se han gastado hasta la suma de 200 millones de libras esterlinas para construir líneas férreas destinadas a desarrollar las tierras prósperas, pero en el país más árido y menos rentable las líneas se han extendido solo como líneas troncales para llegar a los puntos más distantes. Las pampas son el eje de la rueda argentina de la fortuna, de la cual Buenos Aires, El Dorado argentino, es el centro.

El área de las pampas, alrededor de 200.000 millas cuadradas, es solo una sexta parte del país. En la parte más extensa que está más allá de las pampas, las otras cinco partes restantes, hay una gran extensión de tierras destinadas, por su escasez general de agua, a pasturas. Hay áreas desérticas y también hay zonas de grandes recursos naturales que contribuyen realmente o potencialmente con la riqueza natural.

En Argentina todo viaje, empresa o desarrollo comienza en Buenos Aires. Ubiquémonos en esta Roma del hemisferio sur desde donde salen todos los caminos y hagamos una rápida excursión a las provincias linderas de este dominio comercial que son mucho más interesantes.

Una excursión al norte podría pasar por tren por las provincias o estados de Entre Ríos y Corrientes hacia el territorio de Misiones, que Argentina se aseguró en el arbitraje de su frontera con Brasil por el Presidente Cleveland. Entre Ríos y Corrientes son tierras atravesadas por el antiguo curso del río Paraná, que forma grandes extensiones de pantanos entre las montañas moderadamente altas y planicies.

Misiones, una extensión de la meseta occidental de Brasil, es un paraíso parecido a la zona de mesetas de Florida a la que casi nunca llegan las heladas. Este es el camino a Paraguay y a la antigua ciudad de Asunción, desde donde el viajero querrá regresar en uno de los barcos a vapor, que navegan río abajo a Buenos Aires o a Montevideo, o, si es en un barco de la línea Brazilian Lloyd, quizás haga un viaje a Río.

La línea del Ferrocarril Central Córdoba, luego de pasar por Paraná y Rosario, atraviesa Córdoba, la cuna de la educación conservadora y aristocracia española, y continúa atravesando el desierto de Santiago del Estero hasta Tucumán, el oasis donde florece el monopolio de la producción

de azúcar. Tucumán se encuentra en una zona de abundantes precipitaciones, al pie de la majestuosa sierra del Aconquija, una estribación andina que alcanza una altura de 10.000 pies por sobre el nivel de la ciudad.

Las vertientes de las montañas recorren las planicies tropicales, ahí hay gran cantidades de plantaciones y refinerías. En las pendientes de las montañas se asientan las villas de los acaudalados dueños de las plantaciones, quienes en pocos minutos suben a sus autos y a través de rutas bien construidas viajan a países con climas templados o incluso alpinos. Siguiendo en dirección noroeste, las vías llegan hasta la Quiaca, en la frontera argentina, donde se conecta con el sistema boliviano cuya central está en La Paz. Aquellos a quienes no les molesta una estadía de dos o tres días pueden ahora seguir por La Paz hasta Antofagasta o Mollendo en la costa del Pacífico.

Córdoba, la antigua ciudad universitaria, durante la época colonial estaba conectada con todas las líneas de intercambio comercial existentes entonces y tenía conexiones de interés común con Tucumán, San Juan y Mendoza, que eran los centros de población de los Andes, y no tanto con el asentamiento aislado de Buenos Aires en la costa. Esas relaciones se mantienen todavía por cordialidad. A las ciudades del interior las caracteriza un conservadurismo provincial. En cambio en Mendoza, la prosperidad ha contribuido a modificar estas viejas costumbres más que en Córdoba.

Mendoza es la California sureña de Argentina. La irrigación ha sido exitosamente aplicada a los viñedos desde hace años y su producción es abundante. Además, ahí se encuentra la ruta histórica que cruza los Andes, por la cual San Martín ingresó a Chile con el ejército que liberó a ese país del dominio español. Las vías del ferrocarril luego ascienden por el valle del río Mendoza y cruzan las áridas extensiones de las cumbres de los Andes, que aquí están azotadas por la sequía y el frío y, atravesando la cumbre de 10.600 pies de altura, desciende rápidamente hacia el valle del río Aconcagua y a las planicies fértiles del centro de Chile.

En nuestras excursiones hasta el momento hemos visitado los antiguos asentamientos españoles fundados trescientos años atrás. Ahora permítanos dirigirnos hacia el sur y sureste, donde los indios dominaban el lugar hasta hace treinta años atrás, donde los exploradores que todavía viven han sido capturados por ellos, o han podido atravesar las mesetas y las montañas solamente acompañando a las bandas de indios nómades.

Bahía Blanca es hoy una ciudad de 70.000 habitantes, posee un gran muelle, grandes elevadores de granos y varias líneas de ferrocarril convergen allí. Pero hasta 1879 era un asentamiento sistemáticamente aislado de Buenos Aires por las poderosas incursiones indias. Ahora se ha intervenido en La Pampa y se ha convertido en propiedades privadas divididas por cercas de alambre.

Cuando en 1902 la guerra por los límites en los Andes entre Argentina y Chile parecía inminente, se consideró necesario establecer una comunicación fluida entre Buenos Aires y el oeste de la Patagonia, donde se encontraba el lugar de la disputa. Fue así que el gobierno le otorgó a los grandes ferrocarriles del sur de Buenos Aires una amplia concesión para establecer un ramal desde Bahía Blanca en dirección oeste hasta el valle de Río Negro, como un elemento estratégico de defensa.

La Compañía lo construyó a regañadientes, ya que el campo era considerado un desierto, pero la ruta ya había pagado con interés el costo casi un año después de su construcción, y ahora que se ha extendido más allá del valle del río Negro hasta un paso bajo en los Andes, se convertirá en una ruta transcontinental que conectará Bahía Blanca con Concepción.

El valle del río Negro es una región que, a través del uso de las aguas para riego del gran río, se está convirtiendo en uno de los lugares más fértiles de la República. El clima, cuyas temperaturas se asemejan a nuestra costa sur sobre el Atlántico, el suelo fértil y la abundancia de agua, que eventualmente se controlará con el fin de minimizar los efectos de las inundaciones y la escasez en las épocas de sequía, son todos elementos que se combinan para hacerlo un lugar prometedor. En este momento, todavía se encuentra en las etapas iniciales de desarrollo por lo que carece de una organización adecuada de sus industrias y sociedad y necesita un desarrollo competitivo de los medios de comunicación con sus mercados.

En esta excursión al valle del río Negro alcanzamos el límite al sur del sistema de ferrocarriles argentinos conectados. Nos encontramos en el límite norte de la Patagonia, sinónimo de desolación y aislamiento. Sin embargo, dentro del territorio hay extensas estancias donde se crían ovejas regenteadas no solo por argentinos, sino que las más grandes y mejores estancias están manejadas por escoceses y australianos, que manejan la inversión de los capitales ingleses. El gobierno ha costeado la extensión del ferrocarril nacional desde varios puertos de la costa Atlántica hacia el interior y, cuando la ola de prosperidad retorne a Argentina luego de la depresión actual que pasará en poco tiempo, la Patagonia atraerá grandes inversiones de capital y pasará a ser unos de los territorios más prósperos de la República.

Uno se sorprende constantemente de la magnitud de la región más al sur del país. Escondido entre los Andes de la Patagonia, y ocupando sólo una pequeña parte de su extensa longitud, se encuentra una región del tamaño de Suiza, con hermosos lagos, bosques y montañas con cumbres nevadas.

Hasta ahora hemos comentado de la región sur de Brasil y de Argentina. De las tierras templadas de América del Sur solo queda Chile, el país más angosto y más largo del mundo. Tiene una extensión de norte a sur mayor que Argentina, abarca 2.700 millas desde Cabo de Hornos hasta Atacama, entre trópicos. Su ancho no sobrepasa las 125 millas, desde el océano

Pacífico hasta las cimas de los Andes. Si quisiéramos compararlo con una misma dimensión de costa en Estados Unidos abarcaría Baja California, California, Oregon, Washington, y British Columbia, hasta el distrito St. Elias de Alaska.

Chile está dividida en tres secciones por las características naturales que tienen las cumbres de los Andes en el Pacífico. La región del norte, semiárida y desértica, llega desde Perú hasta Valparaíso en dirección sur. Es una región netamente desértica en el norte y menos inhóspita hacia el sur. Desde los Andes hasta la costa está atravesada por valles profundos que separan los altos espolones de las montañas, y la comunicación desde el norte al sur ha sido extremadamente difícil. Sin embargo, ingenieros chilenos han encontrado una ruta para extender el ferrocarril estatal que comunicará Santiago con los territorios conquistados a Perú.

La sección central se extiende a través de nueve grados de latitud por una distancia de alrededor de 600 millas, desde Valparaíso hasta la isla de Chiloe al sur de Puerto Montt. Este es el corazón de Chile, la única parte del país que puede sostener una población suficiente para constituir una Nación. No es un área extensa, alrededor de 100.000 millas cuadradas y la mayor parte está ocupada por cadenas montañosas escarpadas y de gran altura.

Pero entre los Andes y la costa se extiende, en esta sección, un valle similar al de California, que es donde se asientan los habitantes chilenos. Muchos ríos que nacen en los Andes descienden formando meandros que se dirigen casi directamente hacia el oeste, hacia la costa del Pacífico. Pero las divisorias de aguas que intervienen no alcanzan altitud suficiente como para interrumpir la continuidad del valle, el cual se extiende de norte a sur. Santiago se sitúa al extremo norte y las ciudades florecientes se ubican en cada punto favorable del ferrocarril que conecta la capital con Puerto Montt.

El clima, a medida que avanzamos de norte a sur, se torna cada vez más húmedo y pasamos de las tierras irrigadas en Santiago a los densos bosques pantanosos en la parte sur del distrito. En tanto que una gran parte del terreno se ha limpiado o está en proceso de limpiarse, en un país que nos recuerda a una de nuestras costas del Pacífico treinta años atrás, aún tiene todavía zonas de bosques impenetrables, sin haber sido exploradas casi 400 años después de la ocupación española.

La tercera sección de Chile, que se extiende hacia el sur desde Puerto Montt a través de 14 grados de latitud hasta Cabo de Hornos, es parecida a la costa sureña de Alaska, una línea de islas y penínsulas atravesadas por canales intrincados y fiordos profundos que penetran muy adentro de la isla. Ríos caudalosos descienden desde los Andes y desembocan en los fiordos en deltas pantanosos cubiertos de bosques densos.

La extensa isla de Chiloe, que fuera conquistada por Valdivia antes de la mitad del siglo XVI, está bastante poblada y ocupa una posición en relación a las costas del norte más frecuentadas, similares a la relación entre la isla de Vancouver y San Francisco. Más al sur la población es más escasa, los glaciares descienden de las cumbres de los Andes y el paisaje salvaje pero majestuoso del Canal Smythe y el estrecho de Magallanes se asemejan al pasaje por tierra y al Canal Lynn de la costa de Alaska.

Santiago es la ciudad principal de Chile, pero no al mismo nivel que es Buenos Aires en la República Argentina. Buenos Aires casi se ha convertido ella misma en la república, en el sentido de que París es Francia; pero Santiago es la capital del país que tiene otras ciudades que pueden ser comparadas en importancia dentro del país. Santiago contrasta con Buenos Aires, una como la capital conservadora de un pequeño país y el otro como la metrópolis del continente. Uno percibe en la capital de Chile ese carácter conservador en la gente; en Buenos Aires tiene un espíritu liberal de ciudad cosmopolita.

Los habitantes que están explotando las tierras en América del Sur, que en ese desarrollo están evolucionando con características especiales y nuevos tipos raciales, son aquellos que denominamos latinoamericanos. El idioma que hablan proviene de la familia de lenguas latinas y este hecho fija en la mente de la gente la relación de los habitantes con los países de Europa. Pero es un razonamiento superficial. Si los llamamos españoles americanos y tenemos en cuenta cuál es el origen de los españoles, estaremos más cerca de conocer a nuestros vecinos.

Los antiguos españoles eran de origen celta antes de ser conquistados por Roma y por su origen celta hoy son representados por el distintivo grupo de los vascos. La mayor parte de las tribus celtas no oponían mayor resistencia; 500 años bajo el gobierno romano y 200 años de dominación por el pueblo visigodo, seguido de ocho siglos bajo la influencia de los moros, consciente e inconscientemente modificaron a la gente, evolucionando en un tipo de español determinado.

Todas estas razas que confluyeron en este tipo fueron más o menos numerosas e influyentes en el desarrollo de otras poblaciones de Europa, excepto en una. Los moros le aportan un elemento a la sangre española que les otorga rasgos peculiares, que distinguen a los españoles del resto de los europeos.

Al estudiar América no debemos olvidar que los moros mantuvieron su civilización en España hasta la época del descubrimiento de América e influyeron en el carácter de los conquistadores españoles. Representaban aquella civilización árabe que mantuvo la enseñanza y las ciencias durante la "edad oscura" en Europa, y su valentía desafiante, su impetuosidad, y su

espíritu individualista se han transmitido hasta sus más remotos descendientes.

Otro hecho en relación al origen de los españoles, y que es con frecuencia citado por sus propios escritores, es la mezcla entre invasores y los aborígenes de las poblaciones coloniales. Los escritores cuentan que los indígenas que murieron bajo la tiranía de sus amos españoles dejaron hijos e hijas mestizos para perpetuar la raza. El mestizo se convirtió en un elemento universal y numeroso; mientras que el criollo, o hijo de padres europeos nacido en América, en el factor local y menos común en las poblaciones coloniales.

Así fue como surgió la raza española-americana, descendientes de celtas, romanos, góticos, moros, e indígenas americanos. Sus progenitores españoles eran de tipos variados: el austero vasco, el arrogante castellano, el impetuoso extremeño, el dócil y encantador andaluz; y dentro de las madres indígenas los tipos también eran variados: los gentiles aztecas de Perú, los feroces guaraníes de Paraguay, los sanguinarios puelches de las pampas, y los indomables e independientes araucanos de Chile.

La herencia no miente. El mestizo español-indígena muestra la diversidad de sus ancestros. A esto se le deben sumar los efectos del ambiente local y el aislamiento. A aquel que estudie la raza en evolución le espera un campo de investigación en variación humana profundamente interesante.

Mencionando este vasto ejemplo de evolución humana que hoy abarca 60.000.000 de personas, podemos darle un vistazo solamente a algunos de los incidentes relacionados con Argentina y Chile. Ambas poblaciones estaban bien establecidas antes de finales del siglo XVI, pero con elementos muy distintos. Valdivia y sus sucesores, los invasores de Chile, eran soldados que se abocaban únicamente a la conquista, como lo habían hecho en Perú por los beneficios inmediatos; los colonizadores, quienes en sucesivas expediciones fundaron Buenos Aires, llegaron con sus esposas e hijos con caballos, yeguas y elementos para la cría de animales con el fin de asentarse en el terreno.

Los invasores guerreros de Chile se juntaron y mezclaron con una beligerante raza indígena, los araucanos y se caracterizan sin duda por ser los más independientes, los más valientes y agresivos de todos los pueblos de América del Sur.

Los colonizadores comerciantes que buscaron el Río de la Plata mantuvieron mayormente la pureza de la raza europea, que se vio reforzada por nuevas inmigraciones de todos los países de Europa del oeste. Hoy son los más emprendedores, ya que son los más cosmopolitas y progresivos de los españoles-americanos.

Durante el primer siglo de vida, la colonia de Buenos Aires fue víctima de la política monopólica tan característica de las tendencias individualistas

españolas. Si bien, por su situación geográfica y accesibilidad por mar y tierra, estaba destinada a ser el centro comercial del continente, se le negaron las relaciones comerciales.

Por medio siglo, el envío o llegada de embarques estuvo absolutamente prohibido con pena de muerte. Durante los siguientes cincuenta años el comercio portuario estuvo muy restringido y con aranceles que equivalían a la prohibición. Lima fue el centro del gobierno y monopolio. Toda la producción del continente con destino a España se concentraba allí y se enviaba vía el Istmo de Panamá. Solo los artículos de poco peso y mucho valor podían pagar el costo del flete marítimo y los impuestos. Las grandes cargas de cueros, trigo o lana no podían utilizar esta vía y las pampas de Buenos Aires, al no producir nada de mayor valor, no enviaban nada.

No existe un ejemplo más contundente de mal gobierno, que se pueda encontrar en sus anales, que la incapacidad de la España medieval en gobernar las colonias que sus soldados habían ganado.

Las ciudades del norte: Córdoba, Tucumán, Mendoza y San Juan, fueron fundadas por los líderes de Lima y permanecieron ligadas a esa capital trasandina, a través de la cual se realizaba el comercio. No tenían simpatía por Buenos Aires por su aislamiento; y más tarde con la independencia de España, cuando la República Argentina luchaba por su existencia, tuvieron lugar las guerras civiles entre los conservadores del interior y los progresistas de la costa.

Algo parecido a esta división existe hoy en día. Córdoba y Mendoza son meramente provinciales y están a favor de los derechos de los estados. Buenos Aires, que ha adquirido gran poder y es el asentamiento del gobierno nacional, enfatiza la idea del control nacional.

El aislamiento de Buenos Aires y de las pampas influyó, en gran medida, en la evolución de los habitantes argentinos de las regiones que están fuera de las grandes ciudades. Éste ayudó a la aparición del Gaucho, llanero argentino, cuya evolución natural para la adaptación al ambiente de las pampas se acentuó e intensificó por su alejamiento de los efectos paliativos de las interrelaciones y la cultura.

El Gaucho se desprende del español y del indio. Era un nómada. Su vida de austeridad, actividad y peligro favoreció la imagen del hombre que mejor se adapta y que es el más rudo. No reconoce ley alguna, excepto la ley divina. Es independiente, arrojado, se relaciona directamente con la violencia y siente poca importancia por la vida. Tiene por sus ascendientes españoles sangre mora y representa en las pampas a sus antecesores moros, quienes recorrieron al galope las grandes planicies de Arabia. Sarmiento describe gráficamente el carácter bárbaro y salvaje y la vida del Gaucho y encuentra una similitud con los árabes que él mismo conoció.

En las guerras de independencia (1810-1816) el Gaucho tuvo un rol

principal bajo las órdenes del General San Martín y del General Belgrano. En las guerras civiles que siguieron, luchó bajo las órdenes de capitanes de cierto rango como lo son hoy en día Carranza, Villa y Orozco. Y durante la tiranía de Rosas (1830-1852) se volvió el dictador que decidía sobre las vidas y destinos de las clases altas de la sociedad.

En estudios acerca de Rosas sería interesante compararlo y contrastarlo con Díaz de México, con Guzmán Blanco de Venezuela y con Francia y López de Paraguay, entre muchas otras figuras similares, quienes representan el producto natural de la anarquía, el tiránico “caudillo” o jefe; pero en la historia de Argentina y Chile, el tirano pertenece a un pasado que se ha ido.

Durante las presidencias que se sucedieron desde Mitre en 1862 y Sáenz Peña en 1910, el gobierno de la República ha estado en manos de aquellos que se sentían con derecho a gobernar en virtud de su educación, inteligencia y habilidad. Como otros estados sudamericanos, Argentina fue, y quizás aún es, un gobierno de los ricos y poderosos para los poderosos y ricos. Digo que quizás aún lo sea dado que las circunstancias están cambiando. Los presidentes anteriores a Sáenz Peña habían sido los líderes del partido conservador que ocupaba el gobierno. Los demás no importaban ni eran tenidos en cuenta.

Pero Sáenz Peña tomó la patriótica postura de ser Presidente de la Nación y no solamente de un partido. Aprobó y promulgó leyes electorales sólidas, lo que suscitó la oposición hacia su gobierno, provocó que la mayoría del Congreso se desorganizara y que el órgano legislativo se paralice por las luchas partidarias, situación que aún continúa. Mientras tanto, el voto radical y socialista aumenta con cada elección y puede convertirse en una seria amenaza en un país donde no hay una clase media importante de propietarios conservadores, ciudadanos que se encuentran entre los terratenientes ricos y los peones.

La inmigración y la ocupación de tierras por parte de pequeños propietarios agricultores son maneras de comenzar a construir una clase media, sin la cual el llamado gobierno republicano en Argentina, o en cualquier otro lugar, seguirá siendo una fantasía más que una realidad.

El gobierno con gran tino busca promover la inmigración y hay leyes diseñadas para favorecer el aumento de pequeños emprendimientos, siendo la ley de herencia la más importante que permite la subdivisión de grandes propiedades.

Pero la cantidad de inmigrantes es poca, ya que se ve compensada con la emigración de los años 1911, 1912 y 1913 que llega al 50% de los inmigrantes. Y el resultado anual neto es apenas un aumento del 2% de la población. Teniendo en cuenta la gran extensión de territorio, la poca cantidad de población y la riqueza del país, no es un panorama alentador.

Los inmigrantes italianos y españoles conforman el 80% del total de inmigrantes que entran, en la mayoría de los casos, como trabajadores para la temporada de cosecha, pero que también componen una gran mayoría de los emigrantes.

El apego de estos peones a sus hogares en España e Italia es la razón principal de su regreso, pero existe una razón más fuerte para esta emigración que tiene como consecuencia este pequeño aumento neto en la población debido a la inmigración. No hay lugar en Argentina, excepto en territorios remotos, para una persona con un pequeño capital, a menos que desee permanecer como peón. Las leyes liberales de inmigración no ayudan mucho. Su idea de independizarse como productor se ve coartada por los grandes propietarios de tierras.

En Argentina, como en todos los países hispanoamericanos, la prevalencia de grandes extensiones de tierra de un solo propietario, la situación de “latifundio”, vieja maldición romana, es el gran obstáculo para radicarse y para un buen gobierno. Seguir con este tema nos llevaría a otros temas pero es pertinente para ver el contraste entre América del Norte y América del Sur y para recordarnos que la República se funda en ese grupo de ciudadanos inteligentes e independientes que son propietarios de sus hogares. Ellos solos pueden llevar adelante un buen gobierno.

INFORMES TÉCNICOS

ESTUDIO DE LAS MADERAS DE LA CORDILLERA EN EL LABORATORIO DE U.S.FOREST SERVICE

Bariloche, Río Negro, Argentina
7 de enero de 1913

Señor Presidente C. R. Van Hise
Universidad de Wisconsin, Madison, Wis.
Estimado Van Hise:

El problema de la conservación de los bosques de los Andes implica la transformación del bosque virgen en uno de mejores y más jóvenes ejemplares. Para que el proceso no sea muy costoso, sería conveniente encontrar un uso para los árboles más longevos, que constituyen hasta un 80 por ciento de las maderas. Los arroyos de las montañas proveen de abundante fuerza hidráulica; todo el papel se importa en Argentina y se pagan costosos derechos; y la comunicación debe establecerse con Buenos Aires. Bajo estas circunstancias es muy importante saber si las distintas maderas servirán para obtener pulpa de papel y cómo deben ser manipuladas.

Le envío al laboratorio forestal un grupo de muestras compuesto por las maderas más comunes de esta región. Confío que serán de interés, pero le solicitaré que sean testeadas para saber si sirven para fabricar pulpa de papel y también para detectar taninos; además solicitaré un informe que me podrá ser útil para diseñar la política forestal del gobierno en relación a estos bosques. Dispongo de fondos para pagar los costos razonables de esta investigación y le pediré a usted que la organice teniendo esto en cuenta. Wellington Jones de Chicago tomará las muestras y podrá responder preguntas sobre los bosques, los cuales ha estudiado.

Es preferible disponer de la información para el primer día del próximo mes de julio o antes, de ser posible.

cuero, se deben realizar ensayos con taninos reales y este laboratorio no está equipado para tales experimentos. Sin embargo, me complacerá proporcionarle, si así lo solicita, los nombres y direcciones de los expertos que realizarán este trabajo en caso de que desee realizar más investigaciones sobre los taninos de sus maderas y cortezas.

Enviaré copias de esta carta al Dr. Van Hise y al Sr. Wellington D. Jones para su información.

Atentamente.

A handwritten signature in green ink, appearing to read "Howard Hise". The signature is fluid and cursive, with the first name "Howard" and the last name "Hise" clearly distinguishable.

Director
Adjunto.

COMPAÑÍA COMERCIAL Y GANADERA

“CHILE-ARGENTINA”

BARILOCHE, 6 de enero de 1913

N° 1522

VALPARAISO –
BUENOS AIRES
PTO. MONTT –
BARILOCHE
Y 15 SUCURSALES

Capital Social £

475.000



Señor

Bailey Willis

Presente.

Estimado Señor:

Las muestras que le prometí estarán listas mañana a la tarde como se indica: ciprés, coihue, alerce, radial, ñire, lenga, mañiú, una muestra de cada uno; tamaño: 3 x 3 x 8 pulgadas. Además, de ciprés y coihue una muestra por cada uno del mismo tamaño del corazón, la parte externa con y sin corteza, una muestra de un árbol grande y una de uno pequeño, en total 12 muestras.

Usted pidió dos muestras más, una de roble y otra de roblí. Al roble no lo conozco y supongo que debe ser igual que el coihue; el roblí no existe aquí, pero espero que pueda conseguir una muestra en Peulla o del Sr. Otto Mühlenpfordt.

El pedido de estacas y postes del Sr. Reaburn se hará como se indica a continuación:

10. 000 de de coihue, de 1 x 1”, de 30 cm de largo,

2 .000 de coihue, de 1 x 2”, de 50 cm de largo,

200 de coihue, de 1 x 4”, de 50 cm de largo,

200 postes de ciprés de 4 x 4”, de 1 m de largo, todos con punta e impregnados de ambos lados y pintados de blanco la clase más pequeña, aproximadamente unos 15 cm, y el resto unos 30 cm. Espero poder enviarle la mitad de cada clase para el 12 de este mes y el resto para el 15. Las estacas impregnadas serán un poco más delgadas porque no entendimos bien si la palabra impregnado significaba aplanado, y optamos solo por maderas de una 1”, pero como la diferencia será insignificante y el coihue es una madera sólida, creo que no habrá ninguna dificultad. El mueble para papelería solicitado por el Sr. Roseburn también estará listo antes del 12 de este mes.

nuevo. A la espera de que continúen los pedidos, le deseo un feliz año

Saludos. 

COMPAÑÍA COMERCIAL Y GANADERA

“CHILE-ARGENTINA”

BARILOCHE, 8 de enero de 1913

VALPARAISO –
BUENOS AIRES
PTO. MONTT –
BARILOCHE
Y 15 SUCURSALES

Capital Social £
475.000



LISTAS DE LAS
MUESTRAS DE MADERA

COIHUE

- | | |
|---------------|---|
| Árbol grueso | 1 A Gualle con cáscara. |
| | 2 A Pedazo de entre el gualle y el corazón. |
| | 3 A Corazón. |
| Árbol delgado | 1 B Gualle con cáscara. |
| | 2 B Corazón. |

CIPRES

- | | |
|---------------|---|
| Árbol grueso | 1 C Gualle con cáscara. |
| | 2 C Pedazo de entre el gualle y el corazón. |
| | 3 C Corazón. |
| Árbol delgado | 1 D Gualle con cáscara. |
| | 2 D Corazón. |

RADAL

- | | |
|--|---|
| | 1 E Gualle con cáscara. |
| | 2 E Pedazo de entre el gualle y el corazón. |
| | 3 E Corazón. |

ÑIRI

- | | |
|--|-------------------|
| | 1 F Ñiri grueso. |
| | 2 F Ñiri delgado. |

<u>MAÑIU:</u>	I
<u>LENGUE (Lenga):</u>	II
<u>ALERCE:</u>	III

8 de abril de 1913

Memorándum para el director:

En referencia al embarque de maderas argentinas, cuya descripción completa se incluye en el informe de la Srta. Gerry: “Examen microscópico preliminar de ciertas maderas argentinas desde el punto de vista de sus cualidades para la fabricación de pulpa” (se adjunta copia):

Ninguna de estas muestras ha sido sometida a ensayos de cocción o de trituración. Las conclusiones que siguen están basadas en la apariencia de las muestras que se han presentado y en los exámenes microscópicos que de ellas se han practicado. No era factible practicar ensayos efectivos de fabricación de pulpa, debido a las pequeñas cantidades que de cada especie fueron suministradas.

Según entiendo, el Sr. Bailey Willis contempla el establecimiento en la Argentina de fábricas de pulpa y de papel para utilizar las especies en cuestión y, si fuese posible, para aprovechar con este objeto la fuerza hidráulica inexplorada. El uso de la fuerza hidráulica para sacar mayores ventajas en la fabricación de pulpa, implica su uso en la moledura de la madera para producir pulpa mecánica. Tal pulpa puede ser tanto de la variedad blanca como de la cocida (morena). La demanda de la primera es mucho mayor que la de la última, lo que también ocurre cuando se considera la adaptabilidad de la pulpa en la fabricación de varios productos de papel. Las maderas argentinas eran todas más bien de color muy subido, si se las compara con las especies que ahora se usan para fabricar pulpas blancas mecánicas y parece que hay toda razón para creer que las pulpas que puedan producirse con ellas no serían tan blancas como se requiere para los papeles de imprenta baratos. Existe la probabilidad de que el alerce, el mañiú y el ciprés puedan ser adecuados para la fabricación de pulpas mecánicas morenas; pero es probable que la demanda que en la Argentina tienen actualmente los productos hechos con esas pulpas sea tan limitada que no compense el establecimiento de fábricas para producir esta clase de pulpas y los productos de la pulpa, especialmente cuando tengan que competir con productos importados. Las tres maderas especialmente mencionadas anteriormente son todas coníferas y sus fibras para hacer papel son más largas que las de cualesquiera otra de las maderas que han sido presentadas. No obstante, todas las fibras son mucho más cortas que las del abeto, con las cuales se acostumbra comparar las nuevas maderas de pulpa de esta clase. Sólo a este respecto no parecen estas maderas especiales tan prometedoras como maderas de pulpa, conforme sería de esperar por otra parte.

Las especies norteamericanas a que estas tres maderas se asemejan más no son muy adecuadas para sulfito de pulpas como lo determina el ensayo; mas pueden ser convertidas en buenas pulpas manufacturadas con *soda* y sulfato⁹⁵ adecuadas para ser empleadas en la fabricación de papeles fuertes o de envolver. Por analogía, el alerce, el mañiú y el ciprés no son probablemente adecuados para pulpa de sulfito y su empleo seguro para pulpa fuerte, sería muy dudoso en razón de lo relativamente corto de sus fibras. En la fabricación de pulpas blanqueadas con estas tres maderas podría usarse con éxito el proceso de la *soda*; pero su calidad coloreada y resinosa probablemente haría que el costo de la blanqueadura fuese sumamente elevado, cuando no prohibitivo.

Las demás maderas que han sido presentadas son todas angiospermas y, con excepción del radial (que se parece mucho en su estructura tanto a los robles como a los olmos), podrían usarse en la producción de pulpas blanqueadas con *soda*, tales como las que se emplean para los papeles de libros y de revistas. El "*Aspen*" es estándar de madera para esta clase de pulpa y aun cuando tiene fibras muy cortas, las de los angiospermas argentinos son más cortas hasta en una tercera a cuarta parte. En tanto que la producción de pulpas blanqueadas con *soda* sacadas del coihue, del ñire y de la lenga ofrece las más halagüeñas perspectivas, si se compara con los productos de pulpa de las demás maderas argentinas. El éxito de las fábricas que elaboran tal producto depende de las condiciones económicas que puedan favorecer el empleo de pulpa blanqueada con *soda* de producción nacional (argentina) con preferencia a la pulpa importada de la misma naturaleza pero de superior calidad, al menos en lo que respecta al largo de la fibra.

Por lo que ahora conocemos de las propiedades de estas especiales maderas argentinas, ninguna de ellas parece tan prometedora en calidad de nuevas maderas de pulpa como muchas maderas norteamericanas que en la actualidad son poco empleadas o que en absoluto se emplean con este objeto.



A cargo de la Sección de Pulpa y Papel

⁹⁵ Nota del traductor: En el original corresponde la siguiente expresión: "[...] can be made into good soda and sulphate kraft pulps suitable for use in making wrapping and other strong papers."

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS
SERVICIO DE BOSQUES
LABORATORIO DE PRODUCTOS FORESTALES

Investigaciones misceláneas

EXÁMEN MICROSCÓPICO PRELIMINAR DE CIERTAS MADERAS
ARGENTINAS CON RESPECTO A SUS CUALIDADES PARA LA
FABRICACIÓN DE PULPAS

Embarque L-230

Firmado: Eloise Gerry
Microscopía de productos forestales
23 de marzo de 1913

H. D. T.
In charge Daniel Phyp.

Propósitos del trabajo

A pedido del presidente Van Hise de la universidad de Wisconsin se tomó a cargo el examen preliminar de ciertas maderas de la codillera argentina, en respuesta a la carta del Sr. Bailey Willis solicitando información concerniente a si estas maderas podrían ser explotadas de modo rentable para la fabricación de pulpa. El trabajo que aquí se reporta estuvo confinado a un examen microscópico de la estructura de estas maderas, junto con un test microscópico de la madera, corazón y savia, y de la corteza (cuando éstas fueran suministradas en las muestras), para la presencia de taninos. El estudio de la estructura fue llevado a cabo a los efectos de establecer una comparación de secciones transversales, radiales y tangenciales de las maderas argentinas con aquellas maderas de valor comercial presentes en los Estados Unidos, actualmente utilizadas para la fabricación de pulpas, con el objeto de descubrir cuáles de las maderas argentinas presentaran las mejores coincidencias con referencia a los objetivos buscados. Para este fin, también

se realizaron mediciones de las fibras a partir de las diferentes muestras suministradas.

Descripción del material

El material suministrado fue traído de su país de origen por el Sr. Wellington D. Jones. Los especímenes fueron etiquetados por el trabajador que los embaló y la lista, junto con las notas de traducción hechas por el Sr. Jones es la que sigue:

Bariloche, 8 de enero de 1913

(List of Specimens of woods)

LISTA DE LAS MUESTRAS DE MADERAS

<i>Material</i>	<i>Mark</i>	<i>Position of specimen in tree</i>
<u>COIHUE</u> <i>bark)</i>	1 A	Gualle con cáscara. (<i>sapwood with</i>
	2 A	Pedazo de entre el gualle y el
corazón.		(<i>Piece between sapwood and heart</i>)
Árbol grueso <i>(large tree)</i>	3 A	Corazón. (<i>heart</i>)
Árbol delgado <i>bark)</i>	1 B	Gualle con cáscara. (<i>sapwood with</i>
<i>(small tree)</i>	2 B	Corazón. (<i>heart</i>)
<u>CIPRES</u> <i>bark)</i>	1 C	Gualle con cáscara. (<i>sapwood with</i>
	2 C	Pedazo de entre el gualle y el
corazón.		(<i>Piece between sapwood and heart</i>)
Árbol grueso <i>(large tree)</i>	3 C	Corazón. (<i>heart</i>)
Árbol delgado <i>bark)</i>	1 D	Gualle con cáscara. (<i>sapwood with</i>
<i>(small tree)</i>	2 D	Corazón. (<i>heart</i>)
<u>RADAL</u> <i>bark)</i>	1 E	Gualle con cáscara. (<i>sapwood with</i>
	2 E	Pedazo de entre el gualle y el
corazón.		

			(<i>Piece between sapwood and heart</i>)
	3	E	Corazón. (<i>heart</i>)
<u>ÑIRI</u>	1	F	Ñiri grueso. (<i>Ñiri large tree</i>)
	2	F	Ñiri delgado. (<i>Ñiri small tree</i>)
<u>MAÑIU:</u>	I		
<u>LENGUE (Lenga):</u>	II		
<u>ALERCE:</u>	III		

El Sr. Jones destaca que estas maderas provienen de los bosques de la cordillera argentina tratándose de extensas áreas de bosques con abundantes recursos para energía hidráulica disponible en los alrededores. Las áreas forestales se extienden a partir de los 39° de latitud sur y las muestras suministradas provienen de los 41° de latitud sur, en la región circundante al lago Nahuel Huapi.*

* A partir de un reporte adjunto en los archivos del Sr. Frederick Dunlap, basado en el boletín oficial del Departamento de Agricultura de Argentina, con fecha del 1 de febrero de 1902, pudimos aprender lo siguiente:

El gobierno (de Argentina), especialmente el departamento militar, tiene un muy buen conocimiento de estas regiones y sus recursos madereros, pero muy poco ha sido publicado. Durante una disputa limítrofe entre Chile y Argentina todo este territorio fue muy concienzudamente relevado, asegurando tanta información como fuere posible.

El clima allí es similar a nuestros estados septentrionales; los suelos son ricos.

Información general concerniente a las especies suministradas

Coihue.-- El Sr. Jones apunta que el coihue es la especie más abundante y concerniente a los objetivos por los que se solicitan estos estudios. Una especie de *Nothofagus* que figura como A y B en la lista.

A partir del libro de G.S. Bulger, cuyo título es “Madera”, aprendimos que el “coihue” es vulgarmente conocido como “roble” así como también como “haya siempreverde”. Dicho autor le asigna el nombre en latín de *Fagus obliqua* o también *Fagus betuloides nirb.* (en Argentina). De acuerdo al carácter y sus utilidades el autor afirma, en una expresión que parece resultar del consenso con otras fuentes, que la madera es durable, usada para tirantes, paneles, etc., es resistente en contacto con el agua, de veta fina, atractiva visualmente y fácil de trabajar. Alcanza unos 126 pies en altura y 3 a 4 pies en diámetro.

J.R. Baterden en “*Timber*” le asigna un peso de 35 libras por metro cúbico.

En el reporte del Sr. Dunlap acerca de las maderas argentinas se provee la siguiente información:

“El coihue, *Fagus dombeye*, es siempreverde y abundante. Crece más rápido que el cedro blanco. Crece a gran altura, 150 a 230 pies, y es usual que alcance un diámetro de 5 pies. Se ha hablado de ejemplares cuyos troncos llegan a 25 pies de circunferencia. Posee una madera fuerte y elástica. Actualmente no es tan utilizada, pese a ser buena como madera para construcciones, muebles, vagones, embarcaciones, etc.

Este árbol es atacado por enfermedad llamada “verrugones”. Se trata de un hongo que crea deformaciones en los árboles jóvenes y en las ramas durante el verano. Éstas, al principio son suaves y poseen un color amarillento. Crecen y se endurecen con el árbol y se tornan considerablemente más grandes que el diámetro del tronco o de la rama en la cual han crecido.

El árbol tiene muchas venas irregulares con una variedad de tonalidades oscuras.”

Teniendo tan sólo los nombres vulgares, que suelen ser aplicados a muchas y diferentes especies, para su consulta fue difícil clasificar las muestras con precisión, por carecer de las hojas y de frutos, qué especies particulares fueron suministradas, inclusive al manipular los especímenes.

Ciprés.-- A partir del texto de F.W. Weger “*Die Madelhölser*” (Leipzig, 1907), se considera como probable, sin embargo, que el Ciprés de los especímenes “C” y “D” de la lista corresponda a un miembro del género *Libocedrus*, probablemente *Libocedrus chilensis*.

Estas especies, según el reporte del Sr. Dunlap, son conocidas como “Cedro Blanco”. Se trata de un árbol muy importante para la región, que alcanza una gran altura, en algunos casos hasta 165 pies, con un diámetro de 3 pies. Posee madera de vetas fino, fuerte, elástica y libre de nudos. Es muy utilizada.

Radal.-- El Radal “E” de acuerdo al documento antes referido, es “encontrado en los suelos jóvenes a lo largo de los bancos ribereños. Posee una altura de hasta 30 pies y un diámetro de 20 pulgadas. Una madera con variaciones de colores moteados.

Ñiri.-- No se dispone de información antecedente acerca del ñiri.

Maniu.-- Se encontró maniu o lenga.

Lenga.-- La información resultante del examen microscópico se presenta en la tabla que acompaña a este informe.

Alerce.-- El alerce, según Boulger, es un *Libocedrus tetragona* de Chile, es una conífera de madera muy duradera de dimensiones moderadas, utilizado para tejas de los techos.

El informe de Sr. Dunlap aporta la siguiente información:

“Este árbol es aproximadamente del mismo tamaño que el cedro (ciprés) y del mismo género. Su madera, sin embargo, es de color rojizo. Se parte fácilmente, por poseer vetas muy derechas, en tablas de 6 pies de largo, pulgadas de ancho y media pulgada de espesor, simplemente con partirlas. Es muy fácil de trabajar y es muy valorada. Resiste los efectos del agua y es ampliamente utilizada para la construcción de techos, sustituyendo al hierro galvanizado. Es muy abundante a los pies de las colinas. Pequeños aserraderos manuales hacen constante uso de estas maderas para la fabricación de tejas.”

Métodos:

Los resultados detallados del examen microscópico son presentados para su adecuada comparación en un formato de tabla. Los cortes (secciones transversal, radial y tangencial) fueron hechas a partir de muestras seleccionadas para cada una de las especies de las que se exponen sus principales características. Las maceraciones con hidróxido de potasio concentrado (*soda*) hirviente fueron realizadas a los efectos de obtener fibras separadas. Seguidamente, éstas fueron medidas individualmente y los resultados promediados para cada especie. Los test para estudiar la presencia de taninos en gaulle, corazón y corteza se realizaron colocando las secciones de las respectivas regiones en una solución de sulfato férrico de amonio. Cuando se encuentra presencia de taninos se reconoce una coloración azul a azul oscuro remanente.

Las mediciones de fibras fueron cuidadosamente calibradas con instrumental visual micrométrico.

Información obtenida de los estudios microscópicos

Condiciones generales.-- Las maderas, con excepción del alerce, no presentaron coloraciones intensas pero tampoco resultaron blancas.

En las coníferas se encontró poca madera de verano. Esto dio a la manera una apariencia muy uniforme en las secciones transversales (ninguna de las coníferas o de las gimnospermas presentaron un carácter muy resinoso. Ninguno de los especímenes presentes contiene canales de resina; sin embargo, sí fueron frecuentes celdas de resina bien desarrolladas.

Información detallada de un estudio microscópico de maderas de la cordillera argentina. (I)

Nº	Nombre común	Nombre en latín	Tipo	Similar a	Prueba de taninos*	
					Savia y corazón de la madera	Corteza
1A	Coihue (Roble = español para oak)	<i>Fagus Betuloides Nirb.</i> (en Argentina) o <i>Fagus Dombeyi</i>	Angiosperma con porosidad difusa	Arce Abedul	Color perceptible	Color intenso
1C	Ciprés	<i>Libocedrus Chilensis</i>	Gimnosperma sin canales resiníferos.	Cedro Libocedro	Sin color	Sin color
3E	Radal		Angiosperma con poros circulares y con zonas porosas.	Combinación de roble con olmo	Color	Color
1F	Nire		Angiosperma con porosidad difusa	Abedul Álamo	Sin color	Sin color
I	Maniú		Gimnosperma. Zonas marcadas de células de resina	Libocedro	Sin color	Sin color
II	Lenga		Angiosperma con porosidad difusa	Álamo	Color intenso	
III	Alerce	<i>Libocedrus tetragona</i> En Chile.	Gimnosperma sin canales resiníferos	Secuoya	Apenas color perceptible	

Información detallada de un estudio microscópico de maderas de la cordillera argentina. (II)

Longitud de la fibra en mm			Longitud de la fibra de especies similares*			Características particulares	
Min.	Prom.	Máx.	Especie	Min.	Prom.		Máx.
.36	.66	.96	Arce Sauce		.75* .85*		Pesa 35 libras (15 kg) por pie cúbico. Las fibras tienen paredes de aspecto resistente pero son cortas en comparación con las maderas estadounidenses. Son aún más cortas que las del sauce y del arce, que son de las más cortas. Tanto los radios como el parénquima presentan un contenido oscuro, en muchos casos en forma de gotas. Radio 1, 2 células de ancho 8-10 de largo.
1.44	1.93	2.4	Libocedro		4.00*		Radios con un profundo color. Grano muy uniforme. Madera temprana apenas desarrollada.
.54	.88	1.2					Resina rosácea en los vasos. Número importante de fibras en proporción con el número de vasos.
.60	.64	.72	Alamo		1.05		Radios numerosos; contenido oscuro
.78	1.36	1.80	Libocedro		4.00*		Muchas celdas de resina. Poca cantidad de madera temprana con una pared no muy gruesa.
.60	.72	.84	Alamo		1.05		Muy similar a 1F. Numerosos radios, oscuros. También presenta contenido en las células parenquimáticas en la madera temprana
1.56	2.06	2.64	Secuoya Washingtonia na. S. <i>sempervirens</i>		4.80* 7.00*		Paredes celulares de color intenso (madera muy roja). Marcado desarrollo de celdas de resina en una quinta o sexta parte del crecimiento anual de la madera temprana con paredes gruesas. Radio de color oscuro.

*Prueba realizada con alumbre férrico amónico, color (azul o negro) indica presencia de taninos.

Mediciones hechas por el señor Mell. Publicadas en S. J. Records, libro sobre maderas comerciales de EE.UU.

FAUNA ICTÍCOLA NATIVA DE LA CORDILLERA

Informe de H.H. Kelly, Jr. (Marzo de 1913)

Luego de una investigación sobre los lagos y arroyos de la región del Nahuel Huapi, que duró tres meses, presento el siguiente informe y recomendaciones.

Se relevaron los lagos Nahuel Huapi, Traful, Gutierrez y Correntoso y los ríos Limay, Traful, Nirihuau Rincón, Cuyin Cura y diversos arroyos que desembocan en los lagos y ríos anteriores.

Todos ellos, figurativamente hablando, cuentan con abundante pejerrey, trucha criolla y trucha de arroyo importada de Norteamérica.

El pejerrey que se encuentra en estas aguas frías y cristalinas es un pez cuya carne no puede compararse con ninguna del mundo, en cuanto a su calidad y sabor. En cuanto se cuente con comunicación por vía férrea, el envío de este pescado a los mercados de Buenos Aires, por su superioridad comparado con el pejerrey de aguas más cálidas, creará una demanda que requerirá de un trabajo cultural intensivo para mantener el stock en los mismos niveles elevados que tiene la oferta natural actual.

La trucha criolla de la cordillera es también de muy buena calidad y, en algunos casos, puede alcanzar un peso de entre 2 y 3 kilos. Se requerirá del cultivo artificial de truchas para mantener los niveles de consumo.

La temporada de desove del pejerrey y de la trucha criolla es en los meses de diciembre, enero y febrero.

El éxito del cultivo de la trucha de arroyo en las aguas antes mencionadas solo se puede apreciar con una visita a la región. No dudo en lo más mínimo en decir que los resultados obtenidos no tienen precedente en ningún lugar del mundo. Tanto por el tamaño de los ejemplares como por la cantidad de peces. Argentina puede presumir de contar con la trucha de arroyo de mejor calidad del mundo, sin excepción alguna.

Para ilustrar este hecho voy a citar el ejemplo de la pesca con red (jábega) de la que participé en el Arroyo Gutierrez. El arrastre se realizó con una red corta con malla poco profunda en un pozón relativamente profundo y el arrastre demoró diez minutos. Se capturaron alrededor de 50 truchas, pero solo se conservaron las que pesaron 2 o más kilogramos. Ocho de ellas, 24 horas luego de haber sido sacadas del agua pesaron 18 kilos. Luego de realizado el arrastre, al parecer había tantos peces del tamaño de los que habíamos visto antes de dicho arrastre.

En varias oportunidades en los ríos Limay y Traful capturé, en menos de 2 horas, piezas de 10 a 20 libras con una caña liviana y con mosca.

Desde el punto de vista de su valor alimentario, estas truchas son inmejorables. Las piezas más pequeñas, de 7 a 10 pulgadas, denominadas "pan fish" (peces con un tamaño que permite cocinarlos en una sartén), son

de sabor tan delicado como el pejerrey. Las truchas de dos a tres kilos son de sabor muy similar al mejor salmón que se pueda obtener y dudo que haya mucha gente que pueda diferenciarlos. Y como el salmón Chinok Royal, famoso en todo el mundo, su carne es color rojo salmón y ese color persiste luego de la cocción.

Actualmente los arroyos están llenos de truchas y la cantidad se mantendrá durante varios años por la reproducción natural. Sin embargo, es necesario sembrar con cientos de miles de huevos los lagos y arroyos de la zona del Nahuel Huapi que no cuentan con trucha, así como en otras provincias de Argentina, en particular Córdoba y Tucumán. Estas dos provincias tienen arroyos con truchas finas y son de fácil acceso, pero como se practica la pesca intensivamente, las aguas se están despoblando y se deben sembrar continuamente. Por esta razón, la estación Nahuel Huapi que se cerró hace dos años debe reabrirse lo antes posible para juntar huevos esta temporada. La trucha desovarà en abril y mayo.

Otra de las razones por la que el cultivo de peces se debe retomar en el Nahuel Huapi es porque el área será un parque nacional. En cuanto la vía férrea se culmine, lo que se espera que ocurra en unos años, esta bella región lacustre, la más bella del mundo, atraerá miles de visitantes de los Estados Unidos y de Europa, como también de Argentina y de otros países de Sudamérica. La demanda local se incrementará al igual que los embarques a Buenos Aires y otros puntos.

La noticia sobre la excelente pesca que hay en estas aguas se difunde entre los hombres de pesca. Algunos ya la han practicado, cada año serán más los que lleguen hasta ese alejado país, a pesar de que no haya vía férrea y los caminos sean de ripio. Estos hombres, además de gastar miles de dólares en la práctica de su deporte favorito, harán publicidad entre sus pares de la excelente pesca. Así se conocerá en todo el mundo la belleza del país, su clima templado y las riquezas de sus suelos. En virtud de la importancia de la publicidad para el desarrollo del país, no se debe permitir que falten ejemplares y se debe trabajar en cada lago y arroyo de la cordillera para que estén repletos de truchas, como aquellos próximos a los criaderos del Nahuel Huapi desde donde los actuales fueron provistos.

El trabajo en los criaderos en esta temporada se debe realizar en la vieja estación, ya que los edificios están aún utilizables y parte del viejo equipamiento se puede emplear. La ubicación es muy buena para un trabajo de pequeña envergadura, ya que el agua proviene de una gran vertiente con temperatura de 50° F, que es la ideal. Pero el suministro de agua es limitado y se trata de un campo privado, que no está incluido en el parque y tampoco cuenta con atracadero para botes. Para el trabajo que se requerirá por la futura demanda, deberá haber una reserva ilimitada de agua, las tierras deberán ser propiedad del Estado y no podrá realizarse un buen trabajo allí

sin un lanchón y uno o más pequeños botes bien contruidos. Para lo que se requiere de un puerto adecuado.

Conforme a las órdenes telegráficas recibidas de la oficina local, visité la Isla Victoria en marzo en busca de una buena ubicación para un criadero. Hay muchas lagunas pequeñas en la parte norte de la isla que serían muy propicias para cultivar diferentes especies y estudiar su desarrollo, ya que resultaría muy sencillo atrapar los peces cuando fuera necesario y no existiría posibilidad de que escaparan o de que otros peces ingresaran. Pero la disponibilidad de agua en la isla no es suficiente para un criadero. Una buena ubicación puede ser en Puerto Savanal, donde hay dos pequeños arroyos que confluyen y pueden suministrar la cantidad de agua necesaria. Además esta propiedad será parte de la reserva del Parque. Pero sin duda alguna, la mejor ubicación es en Puerto Bueno porque el suministro de agua provendría del lago Gutierrez. La temperatura estival del agua aquí es de 68° F. A pesar de que es un poco alta, solo se mantiene por un breve lapso, durante la época de mayor calor y como constituye una fuente de agua ilimitada, la aireación adecuada compensará la alta temperatura. Este es el mejor punto del lago. Estará incluido en la reserva del Parque y se pueden recolectar cientos de miles de huevos de los peces en el arroyo. De todos los sitios inspeccionados, éste fue al parecer el más apropiado para el desove principal mientras que la estación se puede establecer en el Ñirihau y también debería establecerse en el Trafal.

Para este trabajo se deberían destinar no menos de \$25.000 para la instalación de la estación y para la compra del equipamiento necesario que incluiría botes, redes, caballos y carros.

Para concluir quiero agregar que, dado que he presentado mi renuncia a partir del 30 de marzo, este será mi último informe. Mis recomendaciones se basan totalmente en las necesidades del trabajo y a los efectos del bienestar del país. Cuando digo que los arroyos con buena trucha serán la mejor publicidad para atraer a los deportistas de Europa y de los Estados Unidos, que a su vez traerán cientos de dólares para gastar aquí y que los arroyos con buena trucha son un canal de publicidad del país y contribuyen al desarrollo material de un imperio, lo digo basándome en el conocimiento personal que tengo de que en aguas con excelente pesca se puede realizar lo mismo que se hizo para distintas regiones del oeste de Estados Unidos. En esas regiones, según los resultados obtenidos por la publicidad y la construcción del país, la gente ha sabido apreciar el valor de los arroyos con buena trucha e invierten más dinero en mantener el número de ejemplares en algunos de los ríos comparativamente más pequeños, que la asignación anual para todo el trabajo realizado en este país.

Argentina necesita millones, varios millones de habitantes, trabajadores para cultivar las tierras más ricas con la que Dios los benefició y para desarrollar

sus recursos naturales. Existen muchas formas de dar a publicidad un país: el trabajo y el salario atraerán al obrero. Con certeza la buena pesca traerá los capitales necesarios para la paga de los obreros.

Felicito al país por los excelentes resultados obtenidos con tan poca suma de dinero invertida, pero sinceramente espero que los piscicultores del futuro cuenten con la asignación de fondos suficientes para el desarrollo de la actividad.

Cada dólar que se invierta se multiplicará por cien en ganancias.

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS:

a) Cuenca de desagüe, distrito o área

Curso principal, curso general, fuentes, tributarios y lagos.

Volumen, caída, distribución de la caída.

b) Valles, cañadones y cuencas

Distribución, extensión, altitud, condiciones actuales.

c) Benchlands (tierra de bancales), terrazas y pendientes de las elevaciones

Distribución, extensión, altitudes límites, condiciones actuales.

d) Cadenas montañosas y picos

Distribución, altitudes, altura sobre los valles y aspectos.

e) Características especiales o subdivisiones

Cañadones individuales, secciones de los valles y lagos, especialmente aquellos cuya descripción es valiosa.

f) Rutas

Caminos y senderos existentes.

Futuros caminos y rutas, líneas eléctricas y navegación por agua.

g) Clasificación de las tierras

Tierras agrícolas, pendientes, afloramientos hacia el sol, los vientos, suelos, humedad, vegetación, distribución, extensión y cultivos.

Tierras de pastoreo, distribución, extensión, vegetación, uso estacional, capacidad.

Reservas forestales, distribución, extensión, condiciones actuales, propósito y requisitos.

h) Asentamientos

Existentes, granjas, centros, población actual, capacidad.

i) Sitios para presas

Ubicación, condiciones de ingeniería, volumen, caída, energía, usos.

j) Manufacturas

Ubicación, recursos locales, energías disponibles, transporte desde y hacia, productos, condiciones de vida.

educo
Editorial Universitaria
Universidad Nacional del Comahue



ISBN 978-987-604-501-8

