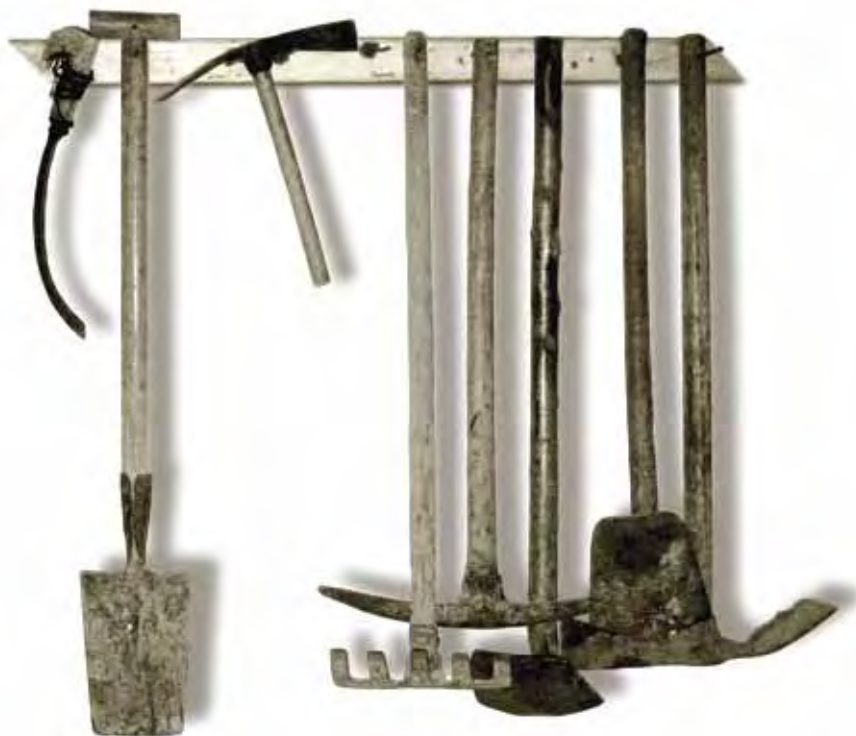




LA INDUSTRIA DEL HIERRO EN CHILE

Carlos Vattier



BIBLIOTECA FUNDAMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE CHILE

CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
BIBLIOTECA NACIONAL

BIBLIOTECA FUNDAMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE CHILE

INICIATIVA DE LA CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN,
JUNTO CON LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
Y LA DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y MUSEOS

COMISIÓN DIRECTIVA

GUSTAVO VICUÑA SALAS (PRESIDENTE)
AUGUSTO BRUNA VARGAS
XIMENA CRUZAT AMUNÁTEGUI
JOSÉ IGNACIO GONZÁLEZ LEIVA
MANUEL RAVEST MORA
RAFAEL SAGREDO BAEZA (SECRETARIO)

COMITÉ EDITORIAL

XIMENA CRUZAT AMUNÁTEGUI
NICOLÁS CRUZ BARROS
FERNANDO JABALQUINTO LÓPEZ
RAFAEL SAGREDO BAEZA
ANA TIRONI

EDITOR GENERAL

RAFAEL SAGREDO BAEZA

EDITOR

MARCELO ROJAS VÁSQUEZ

CORRECCIÓN DE ORIGINALES Y DE PRUEBAS

ANA MARÍA CRUZ VALDIVIESO
PAJ

BIBLIOTECA DIGITAL

IGNACIO MUÑOZ DELAUNOY
I.M.D. CONSULTORES Y ASESORES LIMITADA

GESTIÓN ADMINISTRATIVA

CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN

DISEÑO DE PORTADA

TXOMIN ARRIETA

PRODUCCIÓN EDITORIAL A CARGO

DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES DIEGO BARROS ARANA
DE LA DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y MUSEOS

PRESENTACIÓN

La *Biblioteca Fundamentos de la Construcción de Chile* reúne las obras de científicos, técnicos, profesionales e intelectuales que con sus trabajos imaginaron, crearon y mostraron Chile, llamaron la atención sobre el valor de alguna región o recurso natural, analizaron un problema socioeconómico, político o cultural, o plantearon soluciones para los desafíos que ha debido enfrentar el país a lo largo de su historia. Se trata de una iniciativa destinada a promover la cultura científica y tecnológica, la educación multidisciplinaria y la formación de la ciudadanía, todos requisitos básicos para el desarrollo económico y social.

Por medio de los textos reunidos en esta biblioteca, y gracias al conocimiento de sus autores y de las circunstancias en que escribieron sus obras, las generaciones actuales y futuras podrán apreciar el papel de la ciencia en la evolución nacional, la trascendencia de la técnica en la construcción material del país y la importancia del espíritu innovador, la iniciativa privada, el servicio público, el esfuerzo y el trabajo en la tarea de mejorar las condiciones de vida de la sociedad.

El conocimiento de la trayectoria de las personalidades que reúne esta colección, ampliará el rango de los modelos sociales tradicionales al valorar también el quehacer de los científicos, los técnicos, los profesionales y los intelectuales, indispensable en un país que busca alcanzar la categoría de desarrollado.

Sustentada en el afán realizador de la Cámara Chilena de la Construcción, en la rigurosidad académica de la Pontificia Universidad Católica de Chile, y en la trayectoria de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos en la preservación del patrimonio cultural de la nación, la *Biblioteca Fundamentos de la Construcción de Chile* aspira a convertirse en un estímulo para el desarrollo nacional al fomentar el espíritu emprendedor, la responsabilidad social y la importancia del trabajo sistemático. Todos, valores reflejados en las vidas de los hombres y mujeres que con sus escritos forman parte de ella.

Además de la versión impresa de las obras, la *Biblioteca Fundamentos de la Construcción de Chile* cuenta con una edición digital y diversos instrumentos, como *softwares* educativos, videos y una página web, que estimulará la consulta y lectura de los títulos, la hará accesible desde cualquier lugar del mundo y mostrará todo su potencial como material educativo.

COMISIÓN DIRECTIVA - COMITÉ EDITORIAL
BIBLIOTECA FUNDAMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE CHILE

VATTIER, CARLOS 1840-1914

672.0983 LA INDUSTRIA DEL HIERRO EN CHILE/CARLOS VATTIER; [EDITOR GENERAL, RAFAEL
V333i SAGREDO BAEZA]. [1ª ED.] -SANTIAGO DE CHILE: CÁMARA CHILENA DE LA CON-
2012 STRUCCIÓN: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE: DIRECCIÓN DE BI-
BLIOTECAS, ARCHIVOS Y MUSEOS, c2012.

xxxiii, 226 p.: IL. FACSIMS., MAPAS PLEGS., 28 CM (BIBLIOTECA FUNDAMENTOS DE LA
CONSTRUCCIÓN DE CHILE) v. 67

INCLUYE BIBLIOGRAFÍA.

ISBN: 9789568306083 (OBRA COMPLETA) ISBN: 9789568306823 (TOMO LXVII)

1. Hierro-Chile 1. SAGREDO BAEZA, RAFAEL, 1959-ED.

© CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN, 2012

MARCHANT PEREIRA 10

SANTIAGO DE CHILE

© PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, 2012

AV. LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS 390

SANTIAGO DE CHILE

© DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y MUSEOS, 2012

AV. LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS 651

SANTIAGO DE CHILE

REGISTRO PROPIEDAD INTELECTUAL

INSCRIPCIÓN Nº 216.566

SANTIAGO DE CHILE

ISBN 978-956-8306-08-3 (OBRA COMPLETA)

ISBN 978-956-8306-82-3 (TOMO SEXAGÉSIMO SÉPTIMO)

IMAGEN DE LA PORTADA

HERRAMIENTAS

DERECHOS RESERVADOS PARA LA PRESENTE EDICIÓN

CUALQUIER PARTE DE ESTE LIBRO PUEDE SER REPRODUCIDA
CON FINES CULTURALES O EDUCATIVOS, SIEMPRE QUE SE CITE
DE MANERA PRECISA ESTA EDICIÓN.

Texto compuesto en tipografía *Berthold Baskerville 10/12,5*

SE TERMINÓ DE IMPRIMIR ESTA EDICIÓN, DE 1.000 EJEMPLARES,
DEL TOMO LXVII DE LA *BIBLIOTECA FUNDAMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE CHILE*,
EN VERSIÓN PRODUCCIONES GRÁFICAS LTDA., EN ABRIL DE 2012

IMPRESO EN CHILE / PRINTED IN CHILE

CARLOS VATTIER

LA INDUSTRIA
DEL
HIERRO EN CHILE



SANTIAGO DE CHILE
2012

EL PORVENIR
DE LA
METALURJIA DEL FIERRO EN CHILE

ESTUDIO ESPECIAL

DE LOS

Combustibles i las condiciones industriales, comerciales i marítimas de las regiones australes de Chile

SEGUNDO APENDICE

Al informe presentado al Supremo Gobierno, a propuesta de la Sociedad de Fomento Fabril, sobre los diversos combustibles
i minerales que se encuentran en Chile i que pueden servir de abastecimiento para la fabricación, en el país,
de Cál, Fosforina, Acero, Hierro i derivados

POR

DON CARLOS YATTIER,
Ingeniero de la Escuela Central de París.

SANTIAGO DE CHILE
IMPRESA NACIONAL, CALLE DE LA MONEDA, 112
1890

LA INDUSTRIA DEL HIERRO EN CHILE

Abraham Paulsen

EL HIERRO Y LA SIDERURGIA EN LA HISTORIA MUNDIAL

El uso industrial masivo de hierro y derivados, como el óxido ocupado desde épocas muy tempranas para la producción de colorantes con fines rituales, se pierde en el tiempo. No se conoce con exactitud la fecha en que se descubrió la técnica de fundir mineral de hierro para producir un metal susceptible de ser utilizado. Los primeros utensilios de hierro descubiertos por los arqueólogos en Egipto datan del año 3000 a.C., y se sabe que antes de esa época se empleaban adornos de hierro. Los griegos ya conocían hacia el 1000 a.C. la técnica, de cierta complejidad, para endurecer armas de hierro mediante tratamiento térmico.

Hasta el siglo XIV, los primeros artesanos elaboradores de productos de hierro trabajaban el equivalente contemporáneo de hierro forjado. Para la producción calentaban las rocas mezcladas con carbón vegetal en un horno o forja generando una masa de material metálico y escoria que estando incandescente era golpeada para su depuración y maleabilidad. En función de la experiencia, se logró producir acero calentando por un tiempo prolongado el hierro forjado con carbón vegetal en recipientes de arcilla con el fin de que se absorbiese el carbono logrando así purificar el acero.

El hierro se obtiene de diversas fuentes, destacando los óxidos asociados a la magnetita, hematita y limonitas, lo que implica su mayor o menor calidad para la industria siderúrgica. La técnica para reducirlo, esto es, separarlo de los otros minerales, es fundiéndolos en hornos de gran altura (de allí viene el concepto de “altos hornos” asociados a la siderurgia). Este proceso está vigente en Europa desde 1530, antes de esa fecha se producía hierro mediante la forja, en especial la llamada forja catalana, toda vez que se extraía este mineral desde la región de Bilbao al resto de Europa.

La evolución de la industria del hierro ha estado ligada desde sus orígenes a los avances y retrocesos de la siderurgia, la que a su vez actuó como un agente

multiplicador y dinamizador de las economías nacionales de los países desarrollados, desde la Segunda Revolución Industrial. Por lo anterior, las teorías clásicas de desarrollo concibieron al sector siderúrgico como clave para el cumplimiento de objetivos de crecimiento económico, diversificación productiva, generación de externalidades y de *linkages* horizontales y verticales que garantizara la superación del subdesarrollo de la mayor parte de las economías mundiales.

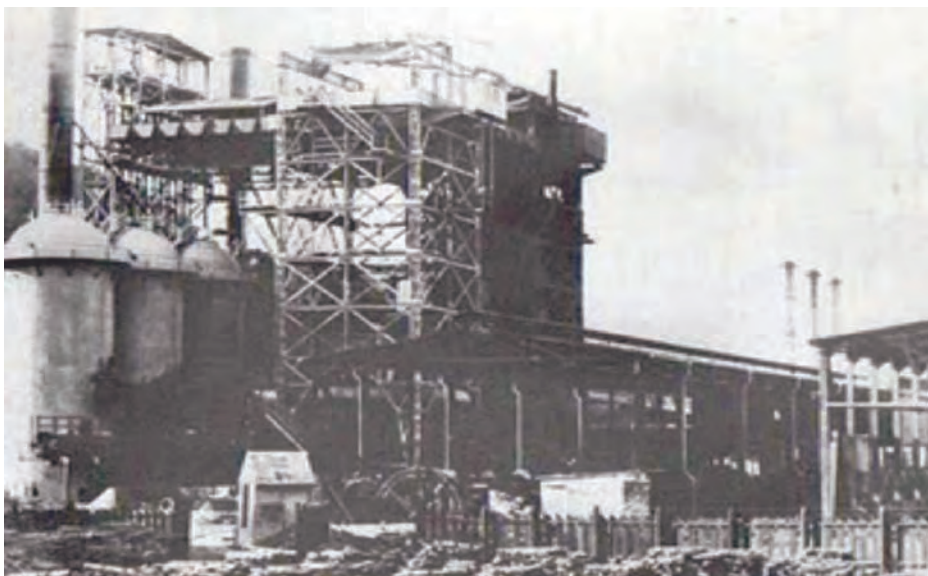
Cada nación estaba llamada a superar dificultades estructurales específicas del comportamiento de los factores productivos y replicar el camino recorrido por algunos países de Europa Occidental, Estados Unidos y Japón en materia de la industria del hierro, manganeso y carbón, entre otros aspectos. Paralelamente, las naciones exitosas o ganadoras habían madurado un sistema productivo donde las industrias metálicas básicas, metalmeccánicas y siderúrgicas habían comenzado a estructurar desde mediados del siglo XIX *linkages* hacia arriba, economías externas de aglomeración que resultaron en procesos de incremento del empleo y de la riqueza económica y social. Por ende, el modelo a imitar estaba, a su vez, actuando como demandante de nuevas remesas de hierro que debían aportar a la producción ya existente, reemplazar a los yacimientos que habían reducido su ley o que se agotaban, generando un comercio mundial donde las economías más prósperas del mundo constituían consorcios o generaban explotaciones de este recurso en territorios fuera de sus fronteras; tal es el caso de las inversiones alemanas en Suecia, Francia y Noruega o las francesas en Argelia y Marruecos.

El siglo XX fue el siglo del acero, lo cual incentivó aún más el desarrollo de las explotaciones de hierro en diversos lugares del mundo, complejizando las interacciones entre los países demandantes y los productores, toda vez que el agotamiento de los yacimientos generó la necesidad de reemplazo en un escenario de demanda creciente, casi galopante para algunos períodos de la anterior centuria, asociado al desarrollo del rubro metalmeccánico, la creciente urbanización, mejoras en el sistema de transporte, cabotaje, prospección y refinación del mineral, y la transformación del hierro en bienes manufacturados para lograr mejores precios y mayor rentabilidad.

Asociada a la explotación del hierro, surge la demanda del carbón y de otros recursos energéticos comprometidos en la producción de los yacimientos y en la transformación del hierro en acero, lo cual complejiza el mercado mundial de ambos *commodities*. Por otra parte, también la explotación de este mineral influye en el desarrollo de nuevas vías de transporte, tanto, por ejemplo, el canal de Suez y el canal de Panamá, como medios de movilización del recurso como ferrocarriles y barcos de diverso calado, entre otros. Lo anterior demuestra el efecto multiplicador antes mencionado, que deriva del incremento de la explotación de estos recursos.

El nivel de producción del hierro depende en gran medida de los combustibles que alimentan los altos hornos, al principio de carbón de leña y, a partir del siglo XVIII, carbón de piedra y coque. Desde mediados del siglo XIX, la eficiencia de los altos hornos se incrementaría con los recuperadores de calor inventados por dos metalurgista británico, E. Cowper en 1857 y el horno basculante de Bessemer

en 1885, que en rigor era un convertidor que mejoraba la producción de hierro y acero a partir del arrabio. Más tarde se generarían mejoras tanto en relación con los recursos energéticos como en la tecnología asociada al procesamiento. A comienzos del siglo XX, la mayoría de los altos hornos correspondían a un tipo de estructura cilíndrica de cerca de veinticinco metros de altura alimentadas por coque. Las imágenes siguientes reflejan la modalidad de construcción que regía para este tipo de infraestructura a comienzos del siglo pasado.



Los altos hornos de Corral en 1932, construidos según el modelo tecnológico imperante a comienzos del siglo XX por capitales franceses aportados por la Sociedad Hauts Fourneaux, Forges Et Acieries du Chili. Fuente: INSAT Diario. Blog del Instituto INSAT.

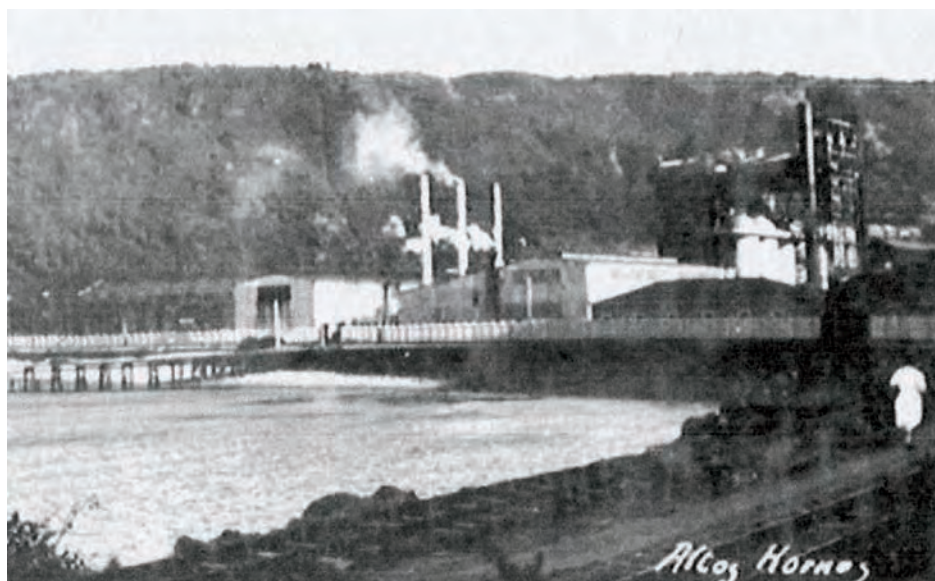
El comportamiento de la economía mundial tras la Primera y Segunda Revolución Industrial se desarrollaba en un marco intelectual marcado por un racionalismo nacionalista que mantenía una impronta fisiocrática en materia de las consideraciones acerca de las relaciones ser humano –sociedad– recursos. Al respecto Augusto Millán plantea que durante el siglo XIX

“junto a la aparición de románticos idealismos se desarrolla la consolidación de estructuras racionales del siglo anterior; una de las expresiones de esta racionalidad es la importancia que adquieren los fenómenos productivos”¹.

Carlos Vattier expresa este tipo de matriz mental; nos presenta un texto que presenta, por una parte, un notable desarrollo estadístico donde las cifras apoyan posturas acerca de las oportunidades y flaquezas del presente y las perspectivas de un promisorio futuro y, por otro, miradas optimistas, que no se fundamentan

¹ Augusto Millán, *Historia de minería del hierro en Chile*, p. 17

de manera rigurosa, acerca del presente y futuro del país. El tema de los recursos es enfocado a modo de un minucioso inventario que además de las ya advertidas proyecciones optimistas aborda las economías externas que generaría en otros sectores de la economía una adecuada explotación y comercialización. En tal sentido, el texto se desarrolla en un escenario histórico mundial de transformación productiva que es reconocido por el autor aún cuando la industria del hierro en Chile se desarrollará en todo su esplendor en una fecha posterior a la edición del libro en 1910.



Vista panorámica de los altos hornos de Corral. INSAT Diario. Blog del Instituto INSAT.

Respecto a la producción mundial de hierro, el autor advierte el incremento de la demanda asociado a los procesos de industrialización y urbanización experimentados por las economías más prósperas del mundo y otras en crecimiento. Este aumento jalonó la producción, a lo cual se sumaron las mejoras en los sistemas de transporte que brindaron la posibilidad de que países alejados de los principales centros de consumo se incorporaran competitivamente afectando el comportamiento de los precios. Las tradicionales empresas productoras europeas comienzan entonces a desarrollar políticas de diversificación productiva centrándose en la venta de bienes manufacturados para así obtener mejores precios por el hierro que, dado signos de agotamiento de algunos yacimientos y la apertura de minerales extraeuropeos de mejor ley y calidad, perjudicaban sus ganancias.

Así y todo Estados Unidos, Inglaterra, Alemania y Francia eran los centros productores más importantes y a su vez demandaban más mineral que aquél que producían. Una forma de paliar períodos de déficit relativo, estos países emprenden una agresiva política de inversión en otros sectores del globo, como en Brasil, (donde se constituye una sociedad con capitales británicos para explotar hematita);

en Argentina, con la participación de la empresa alemana Krupp, que a su vez tenía intereses en Suecia, Noruega, Luxemburgo, España, Rusia, Italia y Francia; en Cuba, México, Honduras y El Salvador, donde estaban representados capitales estadounidenses. Francia invertía en sus colonias de Argelia y Marruecos. Por esta razón, a partir de la industria siderúrgica, se conformaron monopolios que tuvieron gran relevancia en la vida política y económica de los países del Primer Mundo. La excepción a esta tendencia fue Canadá, que aprovechando ventajas territoriales logró generar una industria nacional poderosa que exportaba el mineral principalmente a Austria y Francia.

Las modalidades de producción de hierro movilizaba la búsqueda de recursos energéticos de gran capacidad kilocalórica, al carbón vegetal lo había reemplazado la hulla y el coque y a éstos la energía hidroeléctrica. Desde la instalación de la siderurgia éste era un costo fijo que afectaba mucho la rentabilidad de los yacimientos, casi en una magnitud equivalente a los costos de transporte. Tales escollos sólo podían ser superados empleando tecnología de punta, lo cual dificultaba la participación de países como el nuestro en el negocio. Por otra parte, al complejizarse el comercio mundial asociado al rubro siderúrgico, cuyos *linkages* verticales daban algún predominio en las políticas de precios a los consumidores por sobre los productores, los centros mundiales de consumo lograron una posición preeminente en materia del control de los precios, lo que, incluso, afectó el destino de la minería del hierro en el Viejo Continente, como se desprende del diagnóstico de uno de los más connotados investigadores europeos de la metalurgia, el geólogo francés L. de Launay, profesor de la Escuela Superior de Minas de Francia, quien pronosticaba en 1908 que:

“Hay que contar con un cambio de centros de producción de hierro a medida que se gasten y (en un plazo muy corto) los minerales de las regiones en los cuales esta industria ha sido anteriormente muy desarrollada. Es lógico presumir que los países nuevos, en los cuales la necesidad de hierro va a aumentar (a partir de la urbanización y del desarrollo de una industria sustitutiva nacional) y que contengan minerales de hierro, (requisito básico para avanzar hacia la generación de una industria metálica básica que las conduzca, según las viejas teorías, al desarrollo), y también hulla o energía hidráulica, plantearán una industria siderúrgica nacional en lugar de seguir comprando sus hierros en Inglaterra y Alemania”.

Como la industria desarrolla los medios de comunicación, medios de transporte, que entonces permitirán la explotación de las riquezas minerales en lugares en donde antes no era posible, se modificará mucho la evolución de la producción, evolución que se producirá luego por el agotamiento de los minerales de hierro de la mayor parte de los países de Europa. Este juicio fue especialmente valorado por Carlos Vattier, y alentaba las decisiones que en esta materia adoptaba la Sociedad de Fomento Fabril en Chile. Las observaciones y tendencias detectadas en el comercio del hierro se hacían extensivas al manganeso.

EL HIERRO Y LA SIDERURGIA EN CHILE

El conocimiento de los yacimientos de hierro en nuestro país data del período prehispánico. Corresponden en lo esencial a afloramientos de magnetita que fueron ocupados, al parecer, con fines rituales, como pinturas, por los habitantes de las regiones de Atacama y Coquimbo. Tras la conquista es que aparecen las inscripciones de propiedad minera, incluso previas al proceso de explotación de los mismos.

El primer hito en el desarrollo de la industria nacional del hierro tiene lugar en 1886; Jorge Porter pide a la Sociedad de Fomento Fabril su patrocinio a una solicitud al gobierno de la época para que:

“se le concediese una protección aduanera (alza en los derechos de importación) para la producción de 4.000 toneladas anuales de fierro y acero de una industria en la que invertiría 100.000 libras esterlinas; además, solicitaba del Estado una garantía de rentabilidad mínima del 6% anual, durante veinte años, para su inversión”².

Tal solicitud fue analizada por uno de los consejeros de la Sociedad de Fomento Fabril, Aurelio Lastarria. Para estos efectos se avocó al estudio del comportamiento de las importaciones de hierro y acero que se habían dado en Chile entre 1875 y 1886, valiéndose de los datos que manejaba el Servicio de Aduanas. Constató que a causa de la Guerra del Pacífico la importación casi se había duplicado (de ocho mil a quince mil toneladas anuales), situación que se mantuvo en los años que siguieron a la Guerra. Este auge no consideraba a las importaciones de bienes manufacturados. Por ende, bajo la lógica de sustituir las importaciones de este metal y de generar una industria, José Victorino Lastarria recomendaba apoyar la petición de Joege Porter.

“El informe de Lastarria fue el punto de partida de lo que sería una permanente preocupación de la Sociedad de Fomento Fabril durante los próximos cincuenta años: la industria siderúrgica. Hasta principios de este siglo (el siglo xx) se preocuparía, en consecuencia, de la explotación de los yacimientos de hierro en Chile”³.

A partir del año 1884 la Sociedad de Fomento Fabril comenzó a publicar un boletín mensual que se vendía bajo el sistema de suscripciones; entre 1885 y 1887 se expresan los siguientes planteamientos de la directiva de esta sociedad:

“1. El progreso de un país está ligado al crecimiento de la industria. 2. No hay expansión industrial sustentable sin siderurgia. 3. No habrá siderurgia sin protección estatal. 4. Chile tiene un gran potencial de minerales de fierro y combustibles, que permiten la instalación de una industria siderúrgica”⁴.

² Millán, *op. cit.*, p. 17.

³ *Op. cit.*, p. 18.

⁴ *Op. cit.*, p. 19.

Estos cuatro planteamientos se reflejan en el libro de Carlos Vattier, toda vez que la Sociedad de Fomento Fabril encarga a este ingeniero en 1889 la realización de un estudio acerca de la siderurgia nacional, consistente en un estudio para la instalación en Chile de una industria para la elaboración del hierro. La relación entre tiempos y presupuesto y la magnitud de la tarea asignada era muy desfavorable al ingeniero; pese a ello se dedicó con tesón a recorrer Chile recogiendo insumos para el informe, el cual debía ser redactado en francés. Tras finalizar dicho informe, en ese mismo año, dedicaría dos décadas a la búsqueda de fórmulas para atraer a inversionistas extranjeros a la explotación de los yacimientos que había identificado; todos ellos, por cierto, de gran potencial, los que son identificados y descritos en su libro de 1910 *La industria del hierro en Chile*.

Un segundo hito de importancia en el desarrollo del hierro en nuestro país data de 1890, fecha en que los probables inversionistas reaccionan a los contenidos del informe de Carlos Vattier. En este período, como en otras coyunturas de nuestra historia, la situación chilena depende de los vaivenes que experimentan el resto de las economías mundiales y la situación de los inversionistas consultados. A pesar de las esperanzas de la Sociedad de Fomento Fabril, del Estado chileno y del mismo Carlos Vattier, el *stock* de hierro y las oportunidades de negocios que ofrecía nuestro país no eran significativas para los grandes conglomerados industriales de la Europa en general y de Francia en particular, de fines del siglo XIX. La mayoría de los capitales que movía la industria siderúrgica estaban, para ese entonces, concentrados en el rubro metalmecánico más que en la producción de hierro, situación que, a nuestro juicio, no fue bien leída por la clase dirigente nacional. Por ende, Chile significaría una oportunidad atractiva de negocios sí y sólo sí disponía de combustionantes adecuados y baratos para insuflar los altos hornos y un modelo de gobierno proteccionista que favoreciera la consecución de ganancias altas y rápidas para que así pudieran homologarse con los beneficios que entregaba el rubro metalmecánico en una época de desarrollo de obras de infraestructura, urbanización, ferrocarriles, navíos, armas y artillería pesada. Podemos decir que Chile salió a vender un producto en un momento equivocado, llegamos atrasados a ofertar en un mercado que había evolucionado desde lo extractivo a la transformación. Además, el país experimentaría la Guerra Civil en 1891, que generó desconfianza en la estabilidad política y ahuyentó al capitalismo financiero mundial que podría haber estado interesado en activar la explotación de este tipo de recurso.

Los escritos de Carlos Vattier manifiestan un bajo nivel de conocimientos de Geología, Geomorfología y Geología Económica. Sus informes se remiten a la identificación y localización de afloramientos que les eran reportados por lugareños de todas las regiones del país que visitó. No hay un método científico que otorgue información prolija acerca de la magnitud de los yacimientos que identificaba; sus observaciones tienden a magnificar las potencialidades y existencias del recurso ya que le motivaba atraer a inversionistas extranjeros para que éstos acometieran el desafío de implementar la industria siderúrgica en el país, animados por las bondades que se permitía describir.

La falencia geológica fue superada mediante la copia de estudios realizados en Francia, donde el hierro tiene un origen sedimentario marino⁵. Por esta razón, imaginó el mismo origen para el caso chileno (y consecuentemente, la misma ley y potencialidades del mineral) determinado que la distribución geográfica del recurso debía corresponder a un conjunto de franjas paralelas a la costa, entre Antofagasta y Parral. En la realidad, los yacimientos más importantes se encuentran en la cordillera de la Costa, entre las regiones de Atacama y Coquimbo, constituyendo la llamada Franja Ferrífera de la cordillera de la Costa o Franja Ferrífera Chilena. Dicha franja abarca del orden de 600 km, entre los 26° y 32°S y que coincide con la posición de una faja de intrusivos del Albiano (~110-100 Ma; Cretácico Inferior alto) y con la posición de la Zona de Falla de Atacama en su extremo sur. Los depósitos de hierro de la Franja Ferrífera se localizan dentro del dominio de un sistema de falla regional mayor de tipo transcurrente sinistral desarrollado en el Cretácico Inferior y que incluyó el desarrollo de fajas miloníticas a lo largo de la cordillera de la Costa de las regiones II a IV y con movimientos verticales durante el Cenozoico. Algunos cuerpos de mena de hierro presentan control estructural por fallas pertenecientes a este sistema regional.

Por ende, tendrían un origen y propiedades diferentes a las señaladas en la investigación de 1910, pudiéndose hallar distintos tipos de depósitos, tales como aluviales con rodados (clastos) de mineral; otros del tipo Algarrobo, caracterizados como depósitos irregulares hospedados por rocas volcánicas o metavolcánicas en la vecindad de cuerpos intrusivos. La opinión mayoritaria entre los geólogos que investigan los depósitos de hierro chilenos es que se habrían originado a partir de la cristalización de magmas (magma de mena de óxido de hierro), o como resultado de la evolución de depósitos de reemplazo hidrotermal o metasomático, o partir de fluidos que tuvieron poca o ninguna interacción con magmas⁶.

La diferenciación geológica deriva en el hecho de que el hierro nacional es en gran parte del tipo magnetita con especularita subordinada (hematita en hojas), que es dura, resistente a la erosión (por esta razón Carlos Vattier pudo reconocer yacimientos del tipo afloramientos), con procesos de oxidación secundaria o martitización en distintos grados, que ha incidido en que parte de la magnetita inicial se haya transformado en hematita.

Frente a la omisión geológica, se preocupó de destacar las potencialidades de los yacimientos del Tofo, El Romeral y El Algarrobo, los que después dieron inicio a la extracción comercial y masiva del hierro en Chile. Fue capaz de profundizar en las oportunidades que éstos ofrecían para la industria siderúrgica y se detuvo en el análisis de los yacimientos del El Carmen, Cerro Imán, Huantemé y El Dorado, los que posteriormente sostendrán a la mediana industria hasta nuestros días⁷. Con el fin de hacer más factible la explotación de todos los yacimientos que iba describiendo, propuso instalar muelles en las bahías más cercanas, cuando la

⁵ Milán, *op. cit.*, p. 192.

⁶ S. Espinoza, "The Atacama-Coquimbo Ferriferous Belt, Northern Chile".

⁷ Millán, *op. cit.*, p. 192.

factibilidad económica lo hiciese posible. Estos aspectos otorgan valor a su obra para quienes quisieran abordar la tarea de realizar una historia de las ciencias o un análisis del desarrollo de la investigación de la tecnología para nuestro país.

Un tercer hito en la historia de la minería del hierro en Chile se remonta al año 1903, ya que el 6 de mayo de ese año el consejero Guerrero Vergara presenta a Jules Delaunay al Consejo de la Sociedad de Fomento Fabril, sería quien actuaría en representación de la Casa Creusot para evaluar la factibilidad de la industria del hierro en Chile. Todo en un contexto de pérdidas de la empresa asociadas a la disminución de la demanda de armamentos y otros productos bélicos y el incremento de la competencia entre productores franceses y entre productores de distintas regiones del globo. Por razones asociadas al sigilo en el que se mueven las actividades comerciales y el valor de las formas, la Casa Creusot no quería aparecer vinculada de forma directa en negociaciones y estudios de este tipo, razón por la que utiliza un intermediario al que Jules Delaunay dice representar, que es un socio menor, pero de confianza de la firma, Abel Eugenio Carbonell, quien, además, mantenía amistad con Carlos Vattier.

“La casa de Creusot, que trabajaba en gran parte para el Ministerio de Guerra y Marina de Francia, teme una reducción en las órdenes y trata de ocuparse en el exterior. La sociedad se propone construir en Chile altos hornos (por ejemplo, en los alrededores de Concepción) con el objeto de explotar los minerales de fierro que se encuentran en la parte norte del país”⁸.

Debemos deducir dos cuestiones de esta visita. Primero, podemos pensar que la firma no quería dar la imagen a sus competidores y clientes de estar pasando por un período de baja o, bien (o además), no quería aparecer diversificándose para mantener la confianza en la calidad de sus productos y en la dedicación al rubro metalmeccánico. Por último, al ser uno de sus giros la producción de armamento, no siempre es visto positivamente por los Estados clientes la participación en negocios en otros países por las debilidades en la confidencialidad del productor que pueden generarse a partir de este tipo de relaciones.

Jules Delaunay viaja durante tres meses a los sectores que Carlos Vattier le muestra y reproduce los contenidos del informe de este ingeniero recomendando a su eventual empleador el desarrollo de inversiones en nuestro país, que se cristalizarían en la construcción de los Altos Hornos de Chile y en el inicio de la explotación del mineral El Tofo. Corresponde concluir en este proceso el análisis de la evolución histórica de este sector productivo dado que los eventos posteriores no tendrán mayor influencia en los escritos de Carlos Vattier que nos ocupamos en analizar. Sólo agregaremos que en 1913 la Casa Creusot, de propiedad de Schneider y Cía., desistiría de la realización del negocio dada una bonanza económica que transformaría en insignificante los beneficios que podrían obtenerse en Chile y por la conducta pusilánime de la clase dirigente nacional en materia de garantizar

⁸ Millán, *op. cit.*, p. 31.

un marco legal proteccionista, tal como lo había demandado desde hace mucho tiempo la Sociedad de Fomento Fabril.

A lo anterior se suma la contratación a principios del siglo xx del doctor Juan Brügger, por parte del Ministerio de Industria y Obras Públicas, para que sirviera en el Servicio Geológico. Además, realizó labores académicas como catedrático en Geología en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas en la Universidad de Chile. Fue el primero en desarrollar estudios geológicos sistemáticos en gran parte de nuestro territorio y publicó en 1913 una descripción de los yacimientos de hierro comprendidos entre el río Huasco y el Elqui, identificando formaciones triásicas, jurásicas, cretácicas y terciarias y concluye que el intrusivo diorítico sería posterior a las formaciones volcánicas y sedimentarias cretácicas lo que aleja aún más la tesis del origen sedimentario marino para el hierro chileno⁹.

Entre 1918 y 1919, el Ministerio de Industria y Obras Públicas encarga al ingeniero de minas alemán C. Linnemamm un estudio acerca de los yacimientos de hierro situados entre el Huasco y el límite sur de la provincia de Atacama, cuyo resultado fue publicado en 1921. Este informe no detalla reservas, tal como lo habían hecho Carlos Vattier y Juan Brügger, por considerar insuficientes los datos que podrían fundamentarlas. Se apoya en los estudios geológicos de Juan Brügger y aporta evidencias petrográficas estimando que el hierro de esta zona se habría originado por el ascenso en dos etapas de magmas mineralizados por grietas y fallas y que otros yacimientos se originarían a partir de procesos posmagmáticos, neumatolíticos e hidrotermales acontecidos en la fase deutérica cuando finalizaba la intrusión de magma diorítico¹⁰. Esta tesis sería apoyada por el mismo Juan Brügger quien valoró las investigaciones realizadas por el ingeniero de minas alemán¹¹.

Los estudios de Juan Brügger y C. Linnemamm pueden ser considerados como seminales, pues generaron una gran cantidad de investigaciones que perduran hasta nuestros días; gran parte de las cuales arrancan de sus consideraciones geológicas y petrográficas, añadiendo especificaciones referidas al origen del mineral, reservas estimadas, procesos de oxidación asociados, componentes y mineralogía, entre otros aspectos.

Desde mediados del siglo xx, la industria del hierro nacional ha tenido un desarrollo importante a consecuencia de la valoración del mercado de la calidad de este recurso; los minerales de hierro que se explotaron en la mayor parte del siglo pasado, algunos de los cuales son considerados en el estudio de Carlos Vattier, poseen una ley del orden del 50% a 60% dado su origen magmático, destacando como centros productores la Región de Atacama, Coquimbo y Antofagasta. Durante este período los mayores compradores fueron Japón y Estados Unidos, a los que se sumarían otras naciones como, por ejemplo, China y Brasil. Del análisis de los niveles de producción desde los sesenta se aprecian grandes diferencias. En la

⁹ Juan Brügger, "Contribución a la jeología del valle del Huasco i Departamento de La Serena, con una breve descripción de los yacimientos de fierro".

¹⁰ C. Linnemamm, *Los yacimientos de fierro en el Sur de Atacama*.

¹¹ Millán, *op. cit.*, p. 195.

década de los sesenta la producción nacional superó los doce millones de toneladas entre 1965 y 1966, auge que perduró hasta 1975, para después contraerse en los ochenta e incrementarse desde el año 1988 en adelante. Respecto al manganeso, los yacimientos en actividad se concentran en la IV Región de Coquimbo, y son de origen marino, pudiéndose hallar algunas vetas del Primario. Este recurso ha sido muy receptivo a las oscilaciones del mercado mundial y no se cuenta a la fecha con grandes reservas, salvo aquéllas que se encuentran dispuestas en las regiones de Antofagasta, Atacama y Región Metropolitana.

LOS FUNDAMENTOS DEL TEXTO
LA INDUSTRIA DEL HIERRO EN CHILE

Como ya se ha señalado, en 1889 la Sociedad de Fomento Fabril encargó a Carlos Vattier un estudio que se pronunciara acerca de la factibilidad y oportunidades que poseía nuestro país para el desarrollo de una industria siderúrgica.

“Entre febrero y octubre de 1889, en sólo 7 meses, enfrentando las difíciles condiciones de transporte, recorrió parte de las regiones de Chiloé insular y continental, Llanquihue, Valdivia, Arauco, Lota, Centro del país, Coquimbo, Atacama y Antofagasta. De inmediato redactó un informe en francés, el que fue impreso rápidamente en París; también se enviaron 303 cajones con las muestras que la Sociedad de Fomento Fabril había indicado, muestras que, obviamente Vattier no había tomado personalmente, y que llegaron a Francia en abril de 1890”¹².

Una vez impreso el primer informe Vattier, se difundió entre potenciales inversionistas europeos para incentivar la afluencia de capitales privados al desarrollo del sector. El informe de 1889 comenzaba a manifestar debilidades que resintieron su acogida en los círculos internacionales de expertos. La primera, era la gran cantidad de descripciones paisajísticas o estructurales más bien marginales que más que corresponder a un escrito de carácter científico, eran relatos de viajes que no aportaban al conocimiento cabal de las oportunidades que ofrecía el recurso en materia de calidad del mismo y la rentabilidad proyectada para las cuantiosas inversiones que debían realizarse. Segundo, no entraba en mayores consideraciones acerca de la magnitud y calidad del carbón de leña requerido para la producción siderúrgica; no se aludía a la extensión de los bosques en las cercanías de los yacimientos, tampoco acerca de la calidad del carbón de leña disponible, según Augusto Millán, y con mucha razón, “el carbón sería el talón de Aquiles del proyecto siderúrgico”. De hecho, algunos especialistas franceses que examinan las muestras de carbón enviadas para su análisis como respaldo del informe de Carlos Vattier impreso en París y difundido en Europa, señalaban :

¹² En Millán, *op. cit.*, p. 23.

“el carbón de piedra enviado como muestra no puede emplearse en un alto horno (condición básica para la producción masiva de hierro) y tampoco es coquificable. Se requiere por tanto hacer pruebas para convertir la madera chilena en carbón”¹³.

Esta debilidad condicionaba la rentabilidad del negocio, quizá con la misma relevancia que las condiciones que el Estado ofrecería, en virtud del proteccionismo, a quienes se animaran a participar en el negocio en Chile. Sin embargo, el idealismo optimista del ingeniero francés no hacía mayor análisis de este importante escollo, que afectaba la tasa de retorno de las inversiones encareciendo la producción al necesitarse importar este insumo a causa de la baja calidad del carbón chileno.

“En segundo lugar, ha quedado claro que a juicio de los industriales consultados, el problema para instalar una industria siderúrgica en Chile no es el fierro sino el carbón”¹⁴.

Augusto Millán entrega algunas luces acerca de la figura de su autor. Había nacido en París en 1840. Realizó sus estudios de bachillerato en el famoso liceo Louis le Grande, destacándose en el ámbito de la Química. Después estudiaría en la *École Centrale des Arts et Manufacture* graduándose de ingeniero civil, realizando, además, estudios de Medicina.

En un baile de la alta sociedad parisina Carlos Vattier conoció a un empresario minero chileno que vivía un período de destierro en la ciudad de las luces, Pedro León Gallo, quien lo convenció para que se viniera a trabajar a nuestro país, llegando a Copiapó en 1864 en calidad de cónsul de Francia. Eran tiempos de prosperidad para los mineros de nuestro país y el norte chileno era fuente de riqueza tanto para inversionistas nacionales y extranjeros. Respecto prosperidad de la actividad minera en el norte chileno tras la Guerra del Pacífico, debemos señalar que era sólo relativa, ya que el volumen de los ingresos se explica por la inexistencia de impuestos a la renta y que el erario se construía fundamentalmente por la industria del salitre y no había mayor presión hacia otros sectores de la economía¹⁵.

Algunos actos reflejan su erudición y una personalidad humanista y comprometida; en su calidad de cónsul, le correspondió albergar y apoyar a un grupo de españoles que se sintieron amenazados en su integridad a raíz de los eventos de 1866, por lo cual recibió la Gran Cruz de Carlos III por parte del gobierno de España. Participó como combatiente en la Guerra Franco-Prusiana, tras haber regresado a su país en 1867. En 1872, habiendo regresado a Chile, ahora como socio del conde Raczinski para la implementación de una fundición en Illapel, ayudó como médico a combatir un brote de epidemia de peste bubónica que se desató ese año en el Norte Chico. Poco después fundó un lazareto, el cual atendía personalmente. A la fecha de su fallecimiento, en 1914, había cosechado un gran aprecio entre la elite santiaguina.

¹³ Millán, *op. cit.*, pp. 26-27.

¹⁴ *Op. cit.*, p. 27.

¹⁵ *Op. cit.*, p. 19.

En lo que concierne a su obra, refuerza los trazos de personalidad que nos animamos a deducir a partir de sus actos: primero, se trata de un texto redactado en la última etapa de su vida, que recoge la experiencia de viajes exploratorios como aquéllos que le correspondió realizar al extranjero en su condición de promotor de las bondades del hierro y el manganeso nacional para atraer a los inversionistas que pudieran sustentar el desarrollo de esta actividad. Aporta, con gran entusiasmo datos acerca de la calidad y localización de estos recursos así como también, en función de la conducta del mercado, proyecta oportunidades futuras que abriría la constitución de una industria siderúrgica nacional, lo que sería sólo posible a partir de la captación de iniciativa privada y de un proteccionismo estatal que amortizara las pérdidas iniciales que la implementación de hornos, fundiciones y yacimientos supondría. Este tipo de pensamiento representa una continuidad con los planteamientos del empresariado nacional desde los orígenes de la Sociedad de Fomento Fabril, los que se mantienen, en algunos casos, hasta nuestros días, esto es,

“que el Estado financie las pérdidas o la baja rentabilidad de un industrial sin encaecer el precio de la materia prima empleada por otros industriales”¹⁶,

de tal manera que siempre se dijo que el desarrollo de este tipo de actividades suponía el proteccionismo estatal, tal como sucedía en Estados Unidos y Rusia, dos de los grandes productores mundiales de hierro en los siglos XIX y XX. Por otra parte, Suecia, Noruega, Argelia, en alguna medida Cuba, Colombia y España, mostraban logros en la producción a partir de las inversiones realizadas por Alemania, Francia e Inglaterra, lo cual apoyaba la tesis de la necesidad de atraer este tipo de inversiones para activar una industria clave en la economía del Chile naciente. Todos los datos proporcionados por el autor, así como el análisis de los mismos, encamina a la comprobación de la necesidad de emprender esfuerzos por acoger estas opciones. La calidad de su obra queda refrendada en el hecho de que la Sociedad de Geografía de París, una de las más importantes del mundo, le otorgó la Gran Medalla de Oro, no sólo por sus escritos sino, también, por su destacada labor como expositor de cuánta feria o reunión minera se gestaba en Europa y en el resto del mundo. Algunos de estos viajes, a causa de la inestabilidad política de 1891 y de la indecisión de los gobiernos de la época de clarificarles a los posibles inversionistas los alcances del modelo proteccionista a implementar, eran financiados de su propio peculio.

Segundo, aun cuando en *La industria del hierro en Chile* presenta una cantidad apreciable de datos referidos al estado de situación del sector siderúrgico en el ámbito mundial, no fundamenta con la misma precisión las oportunidades que advierte para nuestro país; ocupa, en lugar de cifras, adverbios de cantidad, adjetivos que más que aclarar sus apreciaciones, genera un mar de dudas acerca de la calidad de la obra como un todo. Por ejemplo,

¹⁶ Millán, *op. cit.*, p. 18.

“Desde hace diez años a esta parte, (1910), se ha sacado algún partido de los inmensos depósitos de hierro que existen en todo Chile, empleando estos minerales como fundentes para la fundición de minerales de plata i minerales de cobre, i actualmente, desde hace un año, se explotan algunos de estos yacimientos para la alimentación de los Altos Hornos del Establecimiento Siderúrgico Francés en el puerto de Corral; Sin entrar en una descripción detallada de todos los grandes yacimientos reconocidos hasta la fecha. Creo que ni en todo el mundo, ni aun en Iron Mountain de los Estados Unidos, existen yacimientos de esta importancia y pureza”¹⁷.

Según un experto,

“se ha tenido que recurrir a los libros de Domeyko, Pissis y Wiener para llenar los vacíos e imprecisiones de los informes Vattier del tipo ‘el consumo de hierro es inmenso, los depósitos de hierro son inagotables, las regiones del sur pueden producir leña por muchos siglos’”¹⁸.

Tercero, nos relata Augusto Millán en su libro:

“sólo se explotaban pequeñas vetas de mineral de fierro en las regiones donde existían fundiciones de plata. Esta actividad no era minería de hierro propiamente tal, puesto que el producto se empleaba como fundente; las cantidades de mineral producido eran, por lo demás, exiguas”¹⁹.

Pese a esta constatación, existían grandes esperanzas individuales y colectivas en este recurso, a raíz del agotamiento de algunos yacimientos que habían sostenido la producción mundial durante los siglos XVIII y comienzos del XIX y el incremento de la demanda mundial desde 1800 en adelante. Al respecto, Carlos Vattier señala

“En un porvenir más o menos próximo i aunque todavía existan minerales de plata, cobre y otros minerales en Chile, no hay duda que en vista de la gran importancia que tomará la explotación de los minerales de hierro i manganeso, tendremos la edad del hierro”²⁰.

Refuerza esta idea de las esperanzas:

“Sin la necesidad de tener la imaginación de un Julio Verne para prever los resultados de la más trascendental importancia, que provocará la explotación de las minas de fierro en Chile, es fácil, con cifras y datos concretos, hacer palpar todas las grandes ventajas que se podrán sacar de esta nueva industria nacional”²¹.

¹⁷ Véase más adelante pp. 128, 130 y 135-136.

¹⁸ Millán, *op. cit.*, p. 28.

¹⁹ *Op. cit.*, p. 17.

²⁰ Véase más adelante p. 128.

²¹ *Ibid.*

Cuarto, en la obra de Carlos Vattier abundan los datos, a modo de inventario de recursos naturales, acerca de las reservas y yacimientos de hierro y manganeso conocidos a principios de siglo XX en Chile y el mundo, la calidad de esos minerales, los métodos de explotación, la tecnología disponible, los costos de extracción, fortalezas y debilidades en la extracción, embarque y accesibilidad, comportamiento de la demanda, mercados más significativos, entre otros aspectos. Todo lo anterior manifiesta la existencia de una racionalidad que mira al recurso integradamente y que postula la necesidad de realizar transformaciones significativas para aprovechar la oportunidad de reemplazar a productores que no podían reaccionar de forma adecuada al incremento histórico en la demanda mundial ya sea por problemas de conectividad de los sistemas de transporte, localización de los yacimientos y reservas, agotamiento, baja en las leyes del recurso extraído. El diagnóstico de Carlos Vattier es que Chile podría ser un gran exportador de hierro y manganeso, si es que realizaba reformas estructurales que le permitirían aprovechar sus ventajas territoriales para beneficio del fisco y de sus habitantes.

“i no titubeamos en declarar que pocos países en el mundo poseen yacimientos de minerales de hierro que puedan compararse en abundancia i calidad con los de Chile”²².

Sin embargo, la posibilidad de que este recurso reemplazara al salitre, según Carlos Vattier, dependía de la superación de un conjunto de dificultades estructurales, entre las cuales menciona los precios de mercado que hacen inviable la explotación masiva del hierro y del manganeso, los costos de transporte en los que incurriría nuestro país para llegar a los centros de consumo del hemisferio Norte, el estado de los puertos de embarque, los costos de la mano de obra, entre otros aspectos. A juicio del autor, la superación de estas dificultades pondría en un muy buen pie a nuestro país en un comercio que evolucionaba favorablemente con volúmenes de consumo cada vez más significativos.

Quinto, evidencia en su obra la formación intelectual propia de un francés del siglo XIX, provenientes de instituciones de gran prestigio que han heredado ideas originadas en un orden preindustrial modificadas a partir de las grandes transformaciones producidas por una rápida industrialización; destacan en su obra la ideología del progreso, la confianza en la industria como facilitadora del desarrollo, su profunda convicción de que a través de su trabajo estaba aportando al país, su confianza en el valor del dato, aun cuando tal precisión convive con una notable ambigüedad al referirse al futuro, todos aspectos propios del ideal enciclopedista y sus posteriores expresiones, ¿no habría que interpretar de un modo análogo su condición de ingeniero en minas con estudios de medicina?

²² véase más adelante p. 130.

CARLOS VATTIER Y LOS *COMMODITIES*
COMO OBJETO DE ESTUDIO

Su obra analiza el comportamiento de dos tipos de *commodities*, el hierro y el manganeso. También considera el carbón vegetal, hulla y la energía hidroeléctrica. Este concepto se instala en la discusión internacional en el siglo xx aludiendo a un conjunto de bienes que forman parte de las materias primas brutas o con niveles mínimos de transformación esenciales que se transan en distintos tipos de mercado de alcance mundial y que han evolucionado hasta convertirse también en una atractiva modalidad de inversión para un conjunto diverso de actores y que forman parte de portafolios de productos. Se agrupan en tipologías, destacando los metales, como es el caso del hierro y del manganeso, energéticos, como la hulla, coque, petróleo, energía hidroeléctrica (en una acepción de *commodity* más amplia), alimentos e insumos, granos, ganado y carnes. Estos agrupamientos atienden a la homogeneidad de los productos, que se transan en mercados financieros y no se hacen mayores diferencias acerca de la fuente desde la cual se insertan en los mercados, la calidad (dado los bajos niveles de transformación que presentan), el precio CIF o FOB de los mismos, minimizando la importancia de costos asociados a transacción, intermediación, seguros y transporte. En la actualidad, asociada a la desmaterialización de la economía propia del capitalismo tardío, también se incluyen productos tales como tallarines, chicle, cañerías tubos o láminas de metal, pulpa de papel, chocolate, cacao, café u otros de gran significancia en el mercado mundial ya que representan volúmenes que permanentemente son transportados y trasferidos con algunas lógicas de control, manejo o ambos, dependiendo del impacto que tienen los costos de transporte en el valor final. En tanto, algunos pueden ser mejor almacenados y refrigerados, lo cual favorece la especulación o el manejo de los *stock* de oferta y un comportamiento específico en materia de las relaciones entre demanda y la elasticidad-precio²³.

Tal como se expresa en el espíritu y la letra del texto de Carlos Vattier, los modelos de desarrollo implementados durante el siglo xx en casi todos los países del mundo suponían como condición básica para alcanzarlo la disponibilidad de algún tipo de estos recursos, la posibilidad de transacción con algún grado de control sobre el precio y la capacidad de superponerse a las oscilaciones del mercado; respecto a este último aspecto el autor no se detiene en el análisis de los modos como impactan en las economías nacionales dependientes de los *commodities* las crisis económicas (salvo una breve mención a la crisis de 1908), la especulación y el funcionamiento de las bolsas de productos.

Estos procesos, sobre todo a partir de los eventos asociados a la Gran Depresión de 1929, influyeron en la búsqueda de algún nivel de autonomía por parte de las economías nacionales en materia del logro de los objetivos de desarrollo de la suerte de este tipo de bienes. En la medida que las economías nacionales se complejizan y se hacen más prósperas, la participación de los *commodities* en la riqueza

²³ Marian Radetzky, *Commodities primarios en la economía mundial: foro en economía de minerales*, vol. vi, 2009

disminuye, tal como lo demuestra el análisis comparativo de las contabilidades de una muestra significativa de países subdesarrollados y desarrollados realizado por Simon Kuznets²⁴.

En ese trabajo aborda el análisis de las contabilidades nacionales desde que existen y son metodológicamente fiables, demostrando que las economías desarrolladas desde la segunda mitad del siglo xx generaron promisorias, para ellas, desastrosas para nosotros, fórmulas de sustitución que afectan de manera significativa la conducta de la oferta y la demanda en el largo plazo de los minerales, situación que estaba germinando cuando Carlos Vattier escribía sus informes; por ende, no había posibilidad alguna que advirtiera esa tendencia en sus proyecciones de demanda futura de hierro y manganeso. Su postura, optimista, presenta un incremento galopante en la demanda (o a lo menos con muy pocas fluctuaciones), razón más que suficiente para que los inversionistas se motivaran para instalarse en nuestro país.

Así y todo, tres procesos han influido de manera positiva en incrementos oscilantes en la producción de hierro y en la expansión de la industria siderúrgica mundial; el primero, tiene que ver con las tasas de sustitución del hierro y de los fundentes en la producción siderúrgica, la cuales dependen del aprovisionamiento seguro de materias primas (tanto la original como aquéllas que la podrían reemplazar) y de incrementos en la productividad a partir de las innovaciones tecnológicas aplicadas en el sector transporte (tales como velocidad de desplazamiento de navíos, mecanización de los puertos de embarque en las regiones productoras, aumento de la red caminera y ferroviaria, etc.), creación de condiciones globales de comercialización, mejoras en la prospección y explotación de yacimientos, descubrimiento y aplicación de nuevas fuentes de energía en la minería (en la extracción, acopio, refinación, transporte), cualificación de la mano de obra, entre otros aspectos. Ante esto, Carlos Vattier propone minimizar la dependencia de recursos energéticos extranjeros, cuyo concurso encarecería las faenas, a menos que implicaran el aprovechamiento de los viajes baldíos de embarcaciones que viniesen a cargar mineral en los muelles nacionales (esto es, que estas embarcaciones trajesen tanto carbón mineral como coque desde Europa en su viaje a nuestro país). Reflexiona siempre acerca de la necesidad de generar mecanismos que permitiesen dotar a la producción siderúrgica de recursos energéticos con aprovisionamiento seguro, baratos y eficientes advirtiendo las posibilidades del “carbón blanco” o energía hidroeléctrica, recurso en el que Chile manifiesta hasta nuestros días grandes potencialidades y que es la matriz energética que aún sostiene la mayor parte de la industria nacional.

Tal constatación surge de la convicción predominante en la intelectualidad de comienzos de siglo, de que era imposible lograr el crecimiento de una actividad productiva si es que se generaban restricciones en los aprovisionamientos, tal como lo demostró la fundación de la OPEP y la posterior crisis de 1973, donde los productores originaron un cartel que restringió las remesas de recursos energéticos

²⁴ Simon Kuznets, “Trends in Industrial Structure”.

vitales. Coincide con los postulados de Carlos Vattier el informe Pailey de 1962, que señala:

“el problema de los materiales ahora exige que demos nueva y profunda consideración al fundamento sobre el cual descansa eventualmente todo el empleo, toda actividad diaria: los contenidos de la tierra y su medioambiente físico”²⁵.

Otro tema de gran influencia en el mercado de los *commodities* mineros tiene que ver de la agotabilidad de los recursos o a lo menos la disminución gradual de la ley con la cual trabajan los yacimientos. No siempre, como lo evidencian los comportamientos de la economía mundial a partir de la crisis de la OPEP de 1973, esta coyuntura supone como única salida el incremento de la producción o la apertura de nuevos centros productivos; esta situación también puede significar un verdadero acicate para la generación de mecanismos de especulación, reemplazo, control y gestión para asegurar remesas en el menor costo posible así como también en la búsqueda de reemplazos o prescindencias de materiales, en particular aquéllos más demandados, como es el caso de los *commodities* mineros ya mencionados. Carlos Vattier no considera dichas variables en sus análisis.

Segundo, nos referiremos al problema de la transferibilidad de los *commodities*. El trabajo de Marian Radetzki, que amplía los alcances y conclusiones del informe Pailey de 1962, concluye en que las economías de los países desarrollados sustentan su crecimiento más que en incrementos en la transferibilidad de *commodities*, con la notable excepción de Noruega, en la mejora de la productividad. Dicho giro les ha permitido desmaterializar sus economías pasando del capitalismo mercantil al financiero utilizando una menor proporción de los factores para la satisfacción de las necesidades de materias primas (lo que en alguna medida se sustenta en la ya comentada especulación y en las inversiones asociadas a la dinámica de los distintos tipos de mercados financieros y no financieros de *commodities*). Este proceso posibilita que los países crezcan sin que ello implique, como implícitamente sostiene Carlos Vattier, sin demandar más hierro o más manganeso; más bien incrementan el valor agregado de los bienes manufacturados, diversifican y tecnologizan la producción, alcanzan nuevos mercados, se hacen más competitivos y eficientes. Por lo anterior, podemos afirmar que el desarrollo económico puede analizarse como un proceso de continua desmaterialización, con lo cual cada dólar que en la actualidad ingresa al PIB tiene una proporción material que disminuye con el tiempo, lo que invita a los agentes económicos a apostar sus fichas a aquellos valores con mayor valor por kilogramo, requiriéndose menos materias primas para la producción de riqueza. Así, en la medida que los países crecen y mejoran sus capacidades tecnológicas, el aporte de materias primas aparentemente se incrementa a una menor velocidad que aquélla con la cual crece la economía nacional y global y el progreso tecnológico posibilita la reducción del peso físico de los artículos²⁶.

²⁵ William Pailey, *Resources for Freedom*, p. 139.

²⁶ Kuznets, *op. cit.*; Radetzki, *op. cit.*

Tercero, en el proceso de desmaterialización, el trabajo y el capital migran, desde hace un buen tiempo del sector primario al secundario, el que aumenta su sofisticación tecnológica en la medida que avanzamos en el tiempo. Luego, se satura la demanda de manufacturas, y también se desterritorializa, y los factores de la producción migran a los sectores terciarios y cuaternarios, tal como los dictan los principios de evolución del capitalismo tardío.

Una situación análoga se dio en la industria del hierro durante y después de la obra de Carlos Vattier en distintas escalas y regiones geográficas; por ejemplo, desde 1903, por un lapso de a lo menos una década, Europa Occidental experimentó un proceso de paz generalizada y la constitución de grandes alianzas militares y políticas. El primer factor incidió en una disminución de las demandas de armamento por parte de los países que eran hasta ese entonces los principales demandantes de productos derivados de la siderurgia y cayó la presión sobre los yacimientos que estaban en explotación. Lo anterior obligó a los productores tradicionales, algunos de los cuales quebraron, a buscar otras alternativas más baratas de producción y extracción de hierro y la generación de nuevos productos para el mercado. El segundo factor distribuyó los costos del armamento entre más economías, lo que indujo en la proliferación de nuevos centros productores y el consecuente incremento de la competencia. Ambos factores significaron que con menos mineral o con yacimientos de mejor ley, se produjeran artículos de mayor valor agregado, contrayendo el mercado de materias primas existente hasta este período y dirigiendo las inversiones hacia sectores de menor riesgo y oscilación. Esta tendencia no fue advertida por Carlos Vattier, ya que el propósito de sus escritos y de sus charlas siempre fue propagandístico, dirigido a la masificación de inversiones que impulsaran la economía chilena hacia el desarrollo sustentado, como los modelos teóricos vigentes prescribían, en la generación de una industria metálica basada en la siderurgia.

Tras la crisis de 1929, se manifiesta un problema estructural en los mercados de *commodities* que se manifiestan hasta el presente, esto es, la necesaria conciliación entre los objetivos económicos de la empresa y los costos de transporte; Carlos Vattier consideró la problemática describiendo las desventajas que poseían los yacimientos argentinos y brasileños, que al estar alejados de la costa, sin mayor conexión ferroviaria, no representaban una amenaza para quienes se animaran a invertir en nuestro país dada la cercanía de los yacimientos de las regiones de Atacama y Coquimbo a la costa y el hecho de que desde muy temprano se había generado un prometedor infraestructura ferroviaria; restaba tan sólo instalar puertos en las bahías cercanas y asegurar eficiencia en la carga de los navíos que llegaran.

Desde el siglo XIX se ha dado un paulatino descenso de la significancia de los costos de transporte en el valor final del producto y de los *commodities*, lo cual extendió las regiones productoras diversificando las fuentes de aprovisionamiento, incrementó las interconexiones entre productores y consumidores, aumentó las importaciones en las economías desarrolladas, redujo las posibilidades de control de la producción que podrían ejercer los países productores. Sin embargo, el descenso en dichos costos a pesar de ser significativo, mantuvo un mayor impacto en

los minerales y en los productos de lujo, especialmente agrícolas como el café, cacao, algodón, y algunos suntuarios, tales como la seda, piedras semipreciosas, entre otros. Por ende, en períodos de baja en la demanda o durante las crisis económicas, las inversiones europeas se dirigieron hacia lugares cercanos, por ejemplo, la península escandinava, España, Francia, en las colonias de algunas potencias; en la medida que se incrementaba la demanda o las economías se recuperaban de un período de estancamiento, los inversionistas podían dirigir su atención a naciones más periféricas o a lugares más alejados. Como se aprecia en la siguiente imagen, las fluctuaciones de la economía mundial han impactado a la industria siderúrgica; el período comprendido entre 1848 y 1870 fue notable para los productores de hierro y para los capitales asociados al sector, situación análoga al período 1893 a 1914. Parte de esta prosperidad fue una oportunidad perdida para atraer inversiones a nuestro país a raíz de la situación de inestabilidad política existente y asociada a la Guerra Civil de 1891.

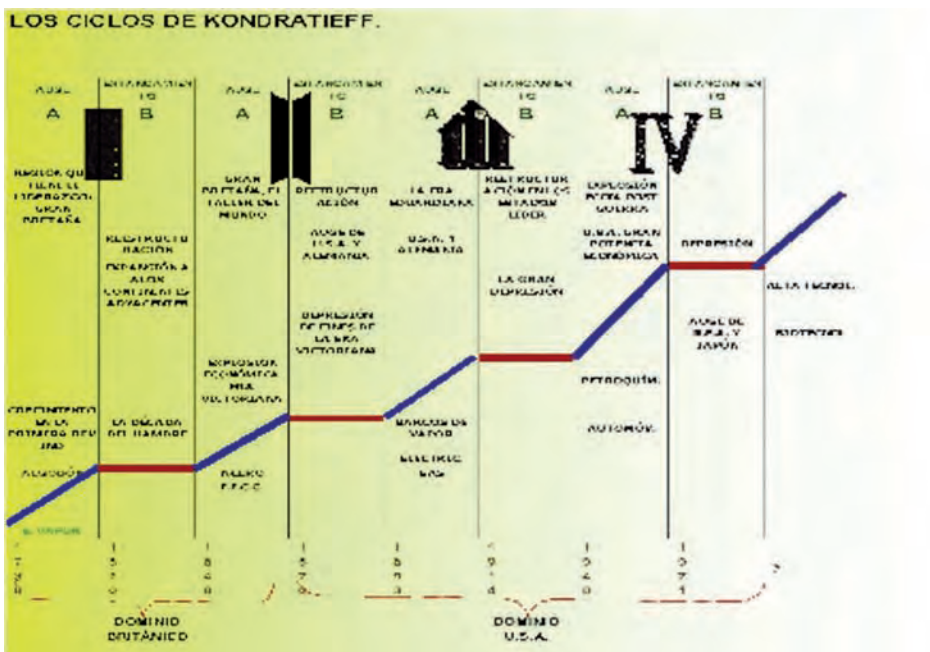
Esta situación cambiaría en dos episodios, en las postrimerías del siglo XIX y a partir de los años cuarenta del siglo pasado. Podemos afirmar que en ambos períodos se generan las condiciones para la expansión de la industria siderúrgica de mercados otrora regionales y locales a condiciones de intercambio mundial. Se generaron flujos de comercialización transnacionales, transcontinentales y transoceánicos que derivaron en la convergencia de precios a través de mercados regionales primero y a la creación de organismos transnacionales superestatales, tales como el FMI, OMC, Banco Mundial, que regulan las dinámicas cambiarias y comerciales hasta nuestros días.

Entre 1870 y 1990, las innovaciones tecnológicas han reducido los costos de transporte en más de un 90% y ya en 2005 formaban parte del comercio mundial de *commodities* casi todos los productos con algún valor perceptible, incluso, desechos, productos suntuarios o productos en forma de pellets. Pero, hay un tope; los centros manufactureros mundiales de las economías prósperas dependen del suministro importado, lo cual nos pone en situación de una nueva geografía económica mundial; primero fue Europa, luego Japón, Estados Unidos y muy recientemente China²⁷.

A partir de 1950, uno de los grandes detonantes del aprovisionamiento del Primer Mundo, el canal de Suez, se hizo inseguro. Esto implicó casi la duplicación del sector naviero y la implementación de un número creciente de puertos cada vez más automatizados, lo cual permitió una segunda expansión de mercados que aún continuaban siendo regionales, tales como el carbón-vapor, la bauxita y el petróleo. El impacto en los precios de estas inversiones se reflejó en los precios a contar de los setenta; pero devino la OPEP y el sistema que se estaba constituyendo entró en pánico, surgiendo los rudimentos de un imperialismo ostracista en el hemisferio Norte, que se configura tras la caída del Muro y la fundación de la Unión Europea en los noventa²⁸.

²⁷ Radetzky, *op. cit.*

²⁸ *Op. cit.*



Los ciclos Kondratieff. Fuente: Elaboración propia.

Ahora les correspondía sufrir, al modo los agricultores coterráneos del siglo XIX, a los mineros europeos a consecuencia del incremento de los barcos a granel que traían desde los lugares más ignotos minerales de mejor calidad y más baratos. Otra vez se da la paradoja que un grave problema se transforma en oportunidad para la movilización de los capitales internacionales desde este sector, en beneficio de un sector industrial que se desterritorializaba, migrando hacia sectores del mundo con menor valor de mano de obra y a un sector servicios cada vez más productivo en términos de masa/costo/ingreso y a la generación de un sofisticado mercado mundial para productos de bajo costo, donde la participación de las periferias se incrementa notablemente en los últimos treinta años; un ejemplo de esto son los cambios que ha experimentado el mercado del gas natural en los últimos años, que ha uniformado los precios en los centros de consumo más importantes (Norteamérica, Japón-Corea-Taiwán y Europa más Rusia), asociados a innovaciones en los sistemas de transporte, de modo que en la actualidad existe un único mercado mundial de gas natural y un único regulador del mercado metalífero y no metalífero.

EL VALOR ACTUAL
DE LA INDUSTRIA DEL HIERRO EN CHILE

A partir de 2003, el mundo experimentó un incremento notable en la demanda de *commodities* motivado por el incremento en la demanda mundial gracias al

efecto India China, a lo cual se sumaron otras economías asiáticas en expansión. Lo anterior generó una bonanza por el alza en los precios y el valor de muchos *commodities* se triplicó entre 2003 y 2006; incluso, los precios no reflejaban el mercado físico, ya que se produjeron sinergias en el mercado global que exacerbaban las tendencias alcistas. Entre ellas, variaciones geográficas en la producción y distribución, los procesos de formación y cambios en el precio, el desarrollo histórico de los *commodities*, la operación y atribuciones de las bolsas o mercados de materias primas, la permanente amenaza del agotamiento, la generación y accionar de carteles, el papel del Estado, las inseguridades en el abastecimiento y modalidades de aseguramiento, y la generación de diversas formas de apropiación (reclamaciones-neonacionalismos), todas las cuales generaron nuevas oportunidades de negocios, cambios en la forma y en el *stock* de diversos sectores industriales y cambios territoriales a diversas escalas²⁹.

Este período de incremento en los precios desde 2008 a causa de una crisis económica tan sólo comparable con la Gran Depresión, antes de la cual se habrían sucedido tres períodos de auge en un plazo de sesenta años, cada uno con capacidad de modificar sensiblemente el contexto de la economía global en el tiempo en el cual acontecieron.

Siendo un tema de gran connotación para un país minero como el nuestro, en el contexto de la actual globalización, parece necesario reflexionar, desde la Geografía, acerca del papel de los *commodities* en la generación de un nuevo mundo, cuya fisonomía se desdibuja a partir de las inflexiones de este sector en la historia económica mundial.

En la mayor parte de las Ciencias Sociales, el tema de las materias primas no se cuenta entre los más relevantes, de hecho, en los ochenta y noventa casi desaparece de las líneas investigativas primordiales, quizá porque entre 1974 y 2002 los precios reales de los *commodities* no combustibles experimentaron una tendencia descendente en los precios, lo que hizo pensar que esta tendencia afectaba a todos con diversas intensidades y matices; de hecho, a pesar de la OPEP, entre 1981 y 1998 los precios reales de los *commodities* combustibles también disminuyeron en el largo plazo (después, desde 1998 a 2002, experimentaron una modesta alza, comparado con lo que acontecería después). Cuando algo baja de precio, parece ser un aspecto solucionado y deja de ser problema, la oferta y la demanda han hecho su trabajo y, por lo demás, no se apreciaron problemas considerables en el acceso y en la distribución de estos recursos, con el atentado a las Torres Gemelas incluido. En tal sentido, la geografía se preocupó más bien de la sustentabilidad del desarrollo que ocasionaban, los efectos socioterritoriales de los procesos productivos, el problema de la difusión de las tecnologías y las tipologías regionales que de ellos derivaban (por ejemplo, regiones ganadoras y perdedoras, procesos de periferización, entre otros aspectos).

Las Ciencias Sociales estaban abordando las manifestaciones de la desmateria- lización que registraban las economías de los países más avanzados que apoyaban

²⁹ Radetzky, *op. cit.*

al espejismo del problema solucionado, toda vez que demandaban año a año menores cantidades de materias primas por unidad de volumen de valor agregado, lo que derivó en una especie de invisibilización de los *commodities* en las macroeconomías de los países más desarrollados, desapareciendo, de paso, el problema del aseguramiento de los suministros para los consumidores que ahora era postergado por el análisis de cómo manejar condiciones de rentabilidad débil en condiciones de capacidad excesiva. Incluso, los especuladores, desatendieron estas temáticas dirigiendo sus intereses al capital financiero, tecnologías de información, sector cuaternario o a otras fórmulas para incrementar sus beneficios. Otros agentes, como los fondos de pensiones y los fondos mutuos, tampoco privilegiaban este mercado en sus colocaciones de largo plazo. La capacidad académica estaba dirigida a otros ámbitos, no centraba su atención en los temas referidos a un mercado que parecía estable sin mayores problemas en su dinámica y funcionamiento.

La situación cambia entre 2002 y 2006, donde los precios de los *commodities* primarios, algunos metales y casi todos los combustibles, en algunos casos, se duplicaron y también tuvieron alzas los precios de algunos productos agrícolas, todo asociado a un incremento en la demanda gatillado por China e India³⁰. Esta alza, además, se enmarca en un contexto en el cual el neoliberalismo se ha transformado en una cosmovisión planetaria, en un discurso hegemónico que exige explicar todos los acontecimientos apelando a sus componentes formales e informales y que como procedimiento, ha logrado canalizar la riqueza desde aquellos sectores subordinados a los que ocupan una posición central, sobre todo en lo que concierne al comportamiento geográfico de los *commodities*. Todo lo anterior, genera, a lo menos desde este período, un acicate para investigar, desde las Ciencias Sociales en general, y la Geografía en particular, la nueva realidad que se está construyendo en un permanente escenario de destrucción creadora.

Carlos Vattier, premiado por la Sociedad Geográfica de París, abordó una investigación en un campo ignoto, sólo precedido por trabajos de naturaleza y objetivos diferentes, tales como las obras de Ignacio Domeyko, Amado Pissis y Charles Wiener; realizó el estudio en un lapso breve, empapado por la ideología progresista y proteccionista de la Sociedad de Fomento Fabril, con el conocimiento acerca del emplazamiento de reservas y yacimientos que le reportaban los lugareños, sin un apoyo cartográfico significativo, sin una base geológica y geomorfológica a la cual recurrir. En síntesis, más que detenerse en las falencias que por cierto presenta su texto, es necesario valorar en su mérito la construcción de un inventario de recursos, una propuesta de desarrollo a partir de la implementación de una industria que por sí sola generaba economías externas de aglomeración, oportunidades de empleo, un régimen de tributación que enriquecería al Estado y, además, financiaría sus políticas.

Tras la lectura de *La industria del hierro en Chile* constatamos que en este caso, como en otros, la ciencia es un ejercicio de profecía al revés. En el comportamiento histórico de los fenómenos podemos encontrar los fundamentos de la situación

³⁰ Radetzky, *op. cit.*

futura. Que las auroras económicas son matizadas con la templanza de los procesos económicos. La bonanza de hoy no es proyectable *ad infinitum*. Lo anterior nos puede ayudar para comprender que el pulmón chino contemporáneo y las inversiones extranjeras directas pueden comportarse del mismo modo como lo han hecho en el pasado. La complacencia con que analizamos nuestro presente no puede frenar la búsqueda de la cada vez más necesaria diversificación de nuestra economía en vistas a asegurar para las futuras generaciones mejores niveles y calidad de vida. La propuesta de Carlos Vattier estaba encaminada en este sentido.

El desarrollo económico reduce el papel de los *commodities* en la macroeconomía de los países pulmones. Las economías subdesarrolladas producen *commodities* y las consumen después de un limitado procesamiento, aun cuando ninguna economía puede sobrevivir sin el aprovisionamiento de algún tipo de materia prima; entonces, es necesario diversificar y encontrar estrategias que promuevan el desarrollo de productos más indispensables; la cuestión es, ¿se pueden crear nuevos *commodities*?, esta interrogante, que nos suena fresca y contingente, motiva, con un afán envidiable de servicio público, la vida y obra del ingeniero metalúrgico de comienzos de siglo, ya que aún en nuestro siglo XXI, las importaciones de *commodities* en el consumo mundial sigue siendo alta, pero no por ello debemos abandonar la agricultura o a otros sectores de la economía a su propia suerte.

Carlos Vattier recomienda la generación de modalidades de intervención estatal con la misma forma y fondo del discurso de la Sociedad de Fomento Fabril de su tiempo. Pero, hay que tener cuidado como se interviene; estamos *ad portas* de un proceso de intervención tras una etapa en la cual se privilegió la liberalización; el punto es que hay que atender a lo que otros están haciendo y cómo lo están realizando, ya que puede ocurrir que cuando intervengamos el precio de los *commodities* venga en baja, amenazando el éxito de lo que decidimos hacer, pues actuamos fuera de tiempo, tal vez, porque hemos naturalizado y formalizado el neoliberalismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Brüggen, Juan, "Contribución a la jeología del valle del Huasco i Departamento de La Serena, con una breve descripción de los yacimientos de fierro", en *Boletín de la Sociedad Nacional de Minería*, N° 25, Santiago, 1913.
- Espinoza, S., "The Atacama-Coquimbo Ferriferous Belt, Northern Chile", in L. Fontboté, G. Amstutz, M. Cardozo, E. Cedillo, & J. Frutos, *Stratabound Ore Deposits in the Andes. Special Publication N° 8 of the Society for Geology Applied to Mineral Deposits*, New York, Springer - Verlag, 1990.
- Kuznets, Simon, "Trends in Industrial Structure", in Simon Kuznets, *Modern Economic Growth. Rate, Structure and Spread*, New York, Yale University Press, 1965.
- Linnemamm, C., *Los yacimientos de fierro en el Sur de Atacama*, Santiago, Ministerio de Industria y Obras Públicas, Servicio Jeológico del Ministerio de Industria y Obras Públicas, Servicio Jeológico del Ministerio de Industria y Obras Públicas, 1921.

- Millán, Augusto, *Historia de la minería del hierro en Chile*. Santiago, Universitaria, 1999.
- Pailey, William, *Resources for Freedom*, Washington D.C., Government of United States, Presidential Commission on Materials Policy, 1962.
- Radetzki, Marian, *Commodities primarios en la economía mundial: foro en economía de minerales, vol. vi, 2009*, Santiago, Ediciones Universidad Católica, 2009.
- Vattier, Carlos, *La industria del hierro en Chile*, Santiago, Cámara Chilena de la Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, Biblioteca Nacional, 2012, tomo LXVII.

EL PORVENIR

DE LA

METALURJIA DEL FIERRO EN CHILE

ESTUDIO ESPECIAL

DE LOS

Combustibles i las condiciones industriales, comerciales i marítimas de las rejiones australes de Chile

SEGUNDO APENDICE

Al informe presentado al Supremo Gobierno, a propuesta de la Sociedad de Fomento Fabril, sobre los diversos combustibles i minerales que se encuentran en Chile i que pueden servir de elementos para la fabricacion, en el pais, de Cok, Fundicion, Acero, Fierro i derivados

POR

DON CARLOS YATTIER,

Ingeniero de la Escuela Central de Paris.

SANTIAGO DE CHILE
IMPRENTA NACIONAL, CALLE DE LA MONEDA, 112

1890

ESTUDIO ESPECIAL
DE LOS COMBUSTIBLES
Y LAS CONDICIONES INDUSTRIALES,
COMERCIALES Y MARÍTIMAS
DE LAS REGIONES AUSTRALES DE CHILE

Segundo apéndice al informe presentado al supremo gobierno sobre los diversos combustibles y minerales que se encuentran en Chile y que pueden servir de elementos para la fabricación, en el país, de cok, fundición, acero, y derivados, por don Carlos Vattier, ingeniero de la Escuela Central de París

(Traducción)

EXCURSIÓN A LAS REGIONES AUSTRALES DE CHILE

A dquirida la convicción, después de los primeros estudios sobre las condiciones de la instalación de la metalurgia del hierro en Chile (estudios que han motivado el informe publicado últimamente por nosotros), de que casi era preciso no contar con el cok hecho con lignitas de Chile para alimentar los altos hornos y de que en ellos estas mismas liguitas no podían emplearse directamente para la fabricación de la fundición, hemos debido consagrar una atención especial al carbón de leña, que se podría procurar en el país y que, como en ciertas regiones, estaría llamado a desempeñar el principal papel como combustible para la fundición de minerales de hierro. Desde mis primeros viajes a aquellas regiones del sur no había podido, por falta de tiempo y de medios de transporte, conocer bien todos los elementos de la cuestión, a la que, por lo demás, atribuía sólo una importación secundaria, dada la esperanza, no realizada hasta aquí, de poder obtener el cok fácilmente.

A fines del mes de mayo del presente año, esto es, casi en lo más crudo del invierno, me resolví, a pesar de las dificultades y peligros de la navegación y de las expediciones en semejante época a esas regiones, a completar la obra comenzada, organizando una expedición en compañía del señor Emilio Langlois, a las regiones australes, hasta más allá del grado 44, de latitud Sur. De otro modo habría sido

preciso perder varios meses para esperar la vuelta de la estación más favorable a este género de empresas.

El gobierno puso a nuestra disposición un pequeño vapor escampavía del Estado, el *Cóndor*, cuyas condiciones náuticas se prestaban admirablemente al objetivo de nuestra exploración.

El *Cóndor*¹, construido en 1889, en el Havre, por la compañía de Forges y Chantiers, mide 115 toneladas, no cala de 8 a 9 pies y puede así, aun durante la baja marea, entrar a las caletas donde hasta aquí ningún vapor lo ha pretendido.

La habilidad y la energía del capitán G. Cook, comandante del escampavía, así como la de sus oficiales señores Caballero, Azócar y Wright, y el gran conocimiento de estas regiones de nuestro piloto, señor Charles Burnes, nos aseguraban de antemano serios resultados para nuestro estudio.

El señor Burnes había acompañado al sabio e intrépido explorador don Ramón Serrano Montaner, capitán de fragata de la marina chilena, en sus dos expediciones al río Palena y, habiendo vivido más de veinte años en estas regiones australes, podía darnos datos precisos y exactos sobre territorios tan poco conocidos como dignos de interés.

En el comienzo de nuestras excursiones debimos abandonar, durante algunos días al *Cóndor* a causa del mal estado de algunas piezas de su máquina, y atravesar el golfo de Corcovado para llegar a Palena, a bordo del *Pudeto*², capitán Laurence, de la Compañía Sud Americana; a la vuelta de Palena continuamos nuestro viaje a bordo del *Cóndor*, que había quedado anclado en Teroho, en la bahía de Yal.

VÍAS DE COMUNICACIÓN

Cada semana un vapor, ya de la compañía inglesa (el *Chiloé*), ya de la compañía Sudamericana, (el *Amazonas*), va de Valparaíso a Puerto Montt, tocando en Talcahuano, Coronel, Lota, Lebu, Valdivia (Corral), Ancud y Calbuco.

Se puede ir por tierra directamente, y hoy haciendo todo el viaje por ferrocarril, de Santiago hasta Lota (y pronto hasta Lebu), donde se toma el vapor para el sur.

Para recorrer las islas de Chiloé y regiones australes, conviene desembarcar en Ancud, donde una vez por semana el vapor *Pudeto* toma pasajeros y mercaderías para ir a Castro, tocando en su viaje en los puertos siguientes (isla grande de Chiloé e islas vecinas): Huito, Quemachi, Quicaví, Achao, Dalcahue, Puqueldon, Chonchi y Castro.

¹ Posee una máquina a vapor de triple expansión, de fuerza nominal de 75 caballos o 250 efectivos. Tiene sólo una caldera con condensación superficial; la presión es de 10 atmósferas. Se agrega un poco de zinc a las calderas para evitar las incrustaciones. El consumo de combustible, para una marcha normal de 10 a 11 millas por hora, es de cerca de dos toneladas de lignitas del país en 24 horas. La máquina da unas 120 vueltas por minuto.

² El *Pudeto* tiene 168 toneladas de registro y carga 30 toneladas. Quema mitad leña mitad carbón.

Una vez por mes este mismo vapor, según un contrato hecho con el gobierno chileno, que le ha acordado un subsidio pecuniario, va hasta Palena.

El *Pudeto*, que a veces llega a Maullín, a la vuelta alcanza a Puerto Montt, tocando en Calbuco.

Los veleros que van a cargar maderas a la parte norte de la isla de Chiloé o en los estuarios de Reloncaví, deben franquear el canal Chacao, navegación frecuentemente peligrosa y que exige a bordo de estos veleros la presencia de un buen piloto.

Es lo general que estos veleros se hagan remolcar por el *Pudeto* durante una parte del trayecto por falta de remolcadores especiales³

Ninguna compañía de seguros quiere asegurar los veleros que se aventuran a los canales de Chiloé, lo que se debe, sobre todo, a la ausencia actual de buenos remolcadores y pilotos estables, inconvenientes fáciles de remediar, como lo probaré más adelante.

Los veleros que cargan en la región sur de las islas de Chiloé y en las Guaitecas (sobre todo en Melinka), toman fácilmente la alta mar sin necesitar remolcadores.

Las comunicaciones entre Ancud, Castro y las islas Guaitecas se hacen, sobre todo, por balandras de 80 a 100 y 150 toneladas, que los habitantes dirigen con mucha habilidad y atrevimiento.

Durante la buena estación es fácil ir por tierra, en cabalgadura, de Castro a Ancud así como a diversos puertos intermedios entre la gran isla; pero generalmente los indígenas recurren a sus embarcaciones, que construyen por sí mismos y a veces de una sola pieza en un tronco de árbol, para viajar y transportar sus maderas, trigo y papas.

La entrada del río Maullín en el continente, al norte del canal Chacao, presenta grandes dificultades a los veleros y vapores a causa de una barra peligrosa. Para recorrer los diversos puntos del continente, como Hualaihuén, Coman, Reñihue, etc., y diversas islas del sur (San Pedro, Santo Domingo, Guaitecas, etc.) es preciso fletar vapores especiales o aventurarse en las canoas de los indígenas.

CLIMA, TRANSPORTES, VÍAS DE COMUNICACIÓN Y NAVEGACIÓN

Aunque las lluvias son muy abundantes, como en todo el sur de Chile, hemos adquirido, no obstante, la convicción de que llueve menos en la isla de Chiloé que en Valdivia. Durante toda nuestra excursión, en pleno invierno (es verdad que parece hemos tenido un buen tiempo excepcional), la temperatura, durante el día, se mantenía entre 10 y 14 grados centígrados sobre cero y en la noche rara vez descendió a 0°.

³ El precio por el remolque varía entre 200 y 300 pesos, según el estado del tiempo y otras circunstancias. Existe exactamente en el medio del canal Chacao un remolino muy peligroso para los veleros, que, a causa de ciertos golpes de viento, no pueden evitar

Los calores son muy fuertes durante el verano, de día al menos, y hacen penosas las excursiones por tierra.

Generalmente los vientos que dominan en Chiloé son los del sur y oeste en verano y los del norte y oeste en invierno.

A la extremidad sur de la isla de Chiloé, a la altura de Palena, los vientos más frecuentes son los del NO y O, en invierno y de SO en verano; a veces bajan de las montañas vientos del este, produciendo en las culatas de esta costa ráfagas terribles con trombas de agua que ponen en peligro a los navíos anclados.

Los veleros que vienen de la costa firme (Hualalahuén, etc.) salen fácilmente del canal Chacao con los vientos S y N y aun del E; el viento desfavorable es el del O.

Para facilitar la navegación de los veleros en estos parajes se necesitaría un poderoso remolcador, como el *Miraflores*⁴, por ejemplo, que se encuentra actualmente en Valparaíso y reúne las mejores condiciones no sólo para remolcar sino, aun, para el salvamento de los buques, pues está provisto de fuertes bombas para incendio y para agotamiento, excelentes aparejos, etcétera.

Las tempestades son bastante frecuentes en estas regiones, sobre todo durante el invierno, y en estos últimos tiempos se ha tenido que deplorar la pérdida de muchos buques; pero es cierto que en los golfos de Ancud y Corcovado rara vez son tan violentos como en alta mar, siendo siempre fácil a los buques buscar un excelente refugio, ya en alguno de los numerosos, puertos de las islas de Chiloé o Guaitecas, o en alguno de los de tierra firme.

Se puede, pues, decir, en resumen, que la navegación a vapor o a velas con remolcador no presenta ninguna dificultad y muy pocos peligros en toda esa región.

Buenas cartas marítimas inglesas, perfeccionadas por oficiales de la marina chilena (señores F. Vidal Gormaz, I. Oyarzún, etc.) hacen fácil esta navegación; pero conviene completar aun estas cartas.

Relativamente a los transportes voy a dar algunos datos que me han sido comunicados por el capitán Cook, el piloto Charles Burnes y algunos propietarios de veleros.

Para el transporte del carbón de leña se necesitaría un velero especial, dado el volumen de este producto, muy grande comparado a su peso, y el tipo sería el del velero *Victoria* que navega actualmente en la costa chilena.

Con un remolcador, hay que contar, término medio, con una duración de 6 a 7 días, para ir, pasando por el canal Chacao, del centro de las islas de Chiloé a Lota, por ejemplo.

Generalmente el valor de un cargamento de leña, en uno de los pequeños puertos de Chiloé, varía entre 4.000 y 6.000 pesos (en tierra). Se estima que el precio del flete entre Chiloé y Valparaíso es equivalente al de compra de la madera en las islas, lo que naturalmente dobla el valor de ésta puesta en los puertos del norte.

⁴ Se me ha asegurado que los propietarios actuales del *Miraflores* venderían este remolcador provisto de una máquina de 200 caballos de fuerza, por la suma de 60.000 pesos.

Una goleta puede cargar 2.500 fanegas de carbón de leña, lo que corresponde a cerca de 200 toneladas de peso.

El flete de un velero de 1.000 toneladas para el viaje de la Guaitecas a Coquimbo, por ejemplo, valdría 2.600 pesos. Antes había en Melinka (Guaitecas) anualmente 25 buques que cargaban madera por un valor de 120.000 pesos. En Quellón había 12 y 7 en Queilén.

Una balandra que cargue unas 150 toneladas de sal se hace pagar un flete de 300 pesos entre Puerto Montt y Palena.

Por vapor y para mercaderías los comerciantes pagan hasta 8 pesos de flete por tonelada entre Valparaíso y Castro. El flete de Corral a Valparaíso de un metro cúbico o una tonelada es de 3 pesos por velero y 7 por vapor.

Se estima que 15 sacos de carbón forman un metro cúbico.

Se puede contar con 1 peso 50 centavos por flete en velero de una tonelada de minerales de hierro, por ejemplo, entre Coquimbo y Corral y 2 pesos a 2,50 entre Coquimbo y un puerto situado en los golfos de Ancud o de Corcovado.

En fin, desde el punto de vista de la navegación observaré que en el canal Chacao la corriente de la marea es de 7 a 8 millas y alcanza aun a 9 millas en las grandes mareas esto es, cuando hay luna llena o nueva. Hay tres corrientes diversas.

Para que se comprenda mejor las situaciones recíprocas de las regiones de que voy a hablar, citaré algunas de las distancias que las separan entre sí.

Distancias tomadas por la marcha del buque

De Reñihue a Hailaihuén	26 millas
De Hualaihuén a Puerto Montt	36 millas
De Ancud a Hulaihuén	58 millas
De Palena a SanPedro	39 millas
De Guaitecas a San Pedro	36 millas
De Palena a Huailaihuén	56 millas
De Palena a Melinka (Guaitecas)	36 millas

En los canales de Chiloé, salvo las noches de luna, casi no se navega, sino durante el día; pero esta navegación sería posible durante todas las noches si se estableciesen algunos faros en la costa.

Generalmente todos los puertos de las islas de Chiloé y las caletas de la costa firmes presentan excelentes abrigos a los navíos contra todos los vientos.

Sería fácil, por medio de dragas, limpiar los fondos de muchos de estos puertos y hacerlos así aptos para recibir grandes navíos.

HABITANTES

Es ciertamente la región de Chiloé la que presenta condiciones más favorables que todo Chile desde el punto de vista del bajo precio de la mano de obra y de la gran cantidad de obreros.

Cada año, 4.000 o 5.000 habitantes de estas islas, los chilotes, emigran hacia el norte, sea para trabajar como peones en las nuevas líneas de ferrocarriles en construcción, o para cortar madera en la provincia de Valdivia o, en fin, para hacer las cosechas, sobre todo estos chilotes son propietarios de algunas hectáreas de terreno en las islas de Chiloé, vuelven siempre a su lugar, en la época de las cosechas generalmente. En esta región se puede contar con la presencia de 8 a 10.000 indígenas aptos para los más duros trabajos; según se me ha asegurado, en uno solo de los departamentos, en Achao, se podría reunir quinientos trabajadores en pocas horas.

Más al norte, en el departamento de Osorno, todos los años se hacen las cosechas con 4.000 chilotes emigrantes, a los cuales se les paga allí un salario de 40 a 50 centavos por día, con alimentos.

Los chilotes, buenos marinos todos, son igualmente diestros para la corta de los bosques; de una gran fuerza muscular, manejan muy bien el hacha y no temen ni el frío ni la lluvia. Siempre descalzos, hombres y mujeres, se internan en pleno invierno en las selvas, van aun a cortar leña a Guaitecas y llevan al hombro hasta la playa los tablones que desgastan al hacha con la mayor habilidad. Cuando los trozos de madera son muy pesados, los arrastran por medio de bueyes hasta alguna caleta donde a menudo los cargan en sus embarcaciones para transportarlos hasta un puerto de la costa, en el que los comerciantes o agentes de casas de comercio en maderas se los compran. Casi siempre el pago se les hace en gran parte con mercaderías que se les vende a precios exorbitantes, de donde resulta que el valor nominal dado a la compra es muy inferior al valor real pagado al vendedor. Por desgracia aquí⁵, como en muchas otras partes de Chiloé, la avidez de los especuladores lleva a éstos a sacrificar a los desgraciados indígenas, ofreciéndoles, sobre todo, en cambio de sus productos, aguardientes de granos y aun más a menudo de papas, no rectificado y que arruinan la salud y la inteligencia de estos habitantes.

La vida es, por lo demás, muy fácil para estas gentes que se contentan con poco. Sus campos les dan papas, que es lo que constituye su principal alimento; el mar les proporciona en abundancia el pescado, y mariscos y en todas partes tienen leña a su disposición.

La comida se compone únicamente de una especie de hervido de papas y harina tostada y de moluscos cocidos en agua; pero, sobre todo, una especie de almejas (quilmayas), los erizos y diversos crustáceos constituyen su alimento.

En cuanto a los pescados, su pesca se hace de una manera muy sencilla; por medio de una palizada forman un corral en las playas, de una manera que las aguas cubran este corral en la alta marea, y cuando la marea baja aturden a palos a los pescados que quedan prisioneros.

Generalmente, estos pescados, de los cuales algunas especies (róbalos) son de excelente calidad, los ahuman en sus ranchos, suspendiéndolos simplemente encima de la leña que emplean para calentar y cocinar.

⁵ He visto vender en la costa de Chiloé artículos de primera necesidad a un precio casi triple del que habrían importado en Valparaíso.

Estos pescados ahumados, que transportan en sus canoas a grandes distancias, constituyen para ellos un ramo importante de comercio.

Actualmente en la isla de Chiloé e islas vecinas, se avalúa en 25 a 30 centavos por día, con alimentos, el salario de un obrero; pero, teniendo en cuenta un alza probable en el precio de la mano de obra, creo prudente estimarlo en 70 centavos, sin alimentos.

A este precio, se está seguro de tener siempre obreros y aun de no tener paralización de los trabajos durante las cosechas.

He debido insistir en esta cuestión de la mano de obra, de una importancia vital en regiones aisladas y sobre todo en una época en que los obreros, en el resto de la república se hacen exigentes y en que las huelgas han aparecido ya.

La región puede presentar condiciones más favorables desde todos los puntos de vista.

La entrega del carbón de leña, en cualquier punto de las islas de Chiloé o de la costa continental; está asegurada de una manera económica, gracias, lo repito a las siguientes circunstancias:

- 1^a Gran número de trabajadores habituados desde la infancia al trabajo de la corta de bosques, y aun a la fabricación de carbón de leña;
- 2^a Mano de obra a bajo precio y certidumbre de que los obreros, todos pequeños propietarios, no abandonarán la región, al contrario de los hábitos nómades de los otros habitantes del país,
- 3^a Transporte fácil, de todos los puntos de la costa hasta la fábrica del carbón y la leña, por medio de las embarcaciones que poseen los chilotes y que ellos saben dirigir en cualquier tiempo con la mayor habilidad.

Para el aprovisionamiento de la leña y del carbón de leña, convendrá evitar el empleo de hombres pagados al día, y lo mejor será comprar las maderas, bastante secas, a tanto la tonelada o el metro cúbico puesto en la fábrica o arrumadas en diversos puntos de la costa. Los indígenas están ya habituados a este género de contratos sobre las maderas de construcción y las leñas para quemar o hacer carbón, y no habrá ninguna dificultad práctica a este respecto.

Daré más lejos, al hablar de cada localidad, los precios actuales a que se venden estos combustibles, y bastaría para las grandes entregas, mantener estos mismos precios, pero pagando en plata o en mercaderías vendidas a precios equitativos.

AGRICULTURA

En la vecindad de las ciudades principales de las provincias Chiloé y Llanquihue, como Chiloé y Puerto Montt, Calbuco, Ancud, Castro, Achao, etc. y en algunas islas, como la de Lemui, por ejemplo, se cortan los bosques y se roza los terrenos a distancias más o menos variables de la costa; pero en otros puntos de estas islas (Limao, San Pedro, etc.) o del continente (Comau, Riñihue, Palena, etc.) apenas se ha tocado el bosque virgen.

Los terrenos entregados a la agricultura producen sobre todo, el trigo, de calidad inferior, que no da sino harinas mediocres y que se vende, sobre todo, a las destilerías de aguardiente, y las papas, que son de excelente calidad.

En Calbuco se cultiva una papa amarilla especial, que no se encuentra en ninguna otra parte.

Se calcula que en el año pasado, toda la isla de Chiloé dio cerca de 120.000 fanegas de trigo y 400.000 de papas; se advierte que un terreno que da 100 fanegas de trigo puede producir 500 de papas.

El trigo, tomado en el lugar de producción, vale término medio, de 2 pesos a 2 pesos 50 centavos la fanega; y las papas de 50 a 60 la misma medida⁶.

Se cultiva también una especie de avena, la cebadilla, que rinde 15 por 1, se vende a 1 peso 50 centavos y a 2 pesos la fanega.

El trigo no rinde, término medio, más que 6 por 1 y cuando más 8.

Se debe estimar en 25 centavos, término medio, por día, en las ciudades, el alimento de un caballo.

Se encuentra en gran abundancia cerca de la costa una planta de mucho follaje llamada quila, que sirve de alimento a los bueyes, vacas y terneros.

Se crían muchos terneros y los volátiles en toda la región; los precios en la generalidad de los puntos son los siguientes:

Un cordero vale	\$ 1,00
Una gallina	\$ 0,20 a 30
Los huevos, el ciento	\$ 1,00
La cuadra ⁷ de terreno, en muchas islas pequeñas, vale	\$ 20,00

En todas partes se encuentra gran número de caballos y sobre todo una especie muy pequeña, que se llaman caballos chilotes; valen de 12 a 15 pesos.

Se cultiva igualmente las habas, en abundancia y de buena calidad, un poco de avena, varias especie de legumbres, sobre todo, repollos⁸; en cuanto a frutas no hay más que las manzanas⁹ y algunas especies de peras.

Con las manzanas se hace cidra (chicha).

Como abono no se emplea otro que las algas marinas depositadas por las mareas en las playas (guano de lamilla), el cual se deja secar al Sol, esparciéndose después simplemente sobre los terrenos.

Para la labranza no se emplea sino arados los más primitivos: un solo hierro encorvado que empuja un hombre en la tierra, apoyándolo contra su vientre. Naturalmente en los grandes centros se emplean procedimientos más perfeccionados.

Es verdad que hay que introducir muchas mejoras en la agricultura de esta región y que aun, a pesar de las lluvias abundantes y la delgada capa vegetal de

⁶ La fanega de trigo pesa como 78 kilos, y la de papas, equivalente a 2 chihus, 92 kilos.

⁷ La cuadra equivale a cerca de una hectárea y media.

⁸ El celeri existe al estado silvestre.

⁹ Se encuentra también buenas fresas silvestres.

muchos puntos, se podrá, con ayuda de abonos bien elegidos, hacer cultivos provechosos.

Podría probarse esta aserción hablando de ciertas localidades, como Lemui, Palena, etcétera.

La gran y real importancia de esta región consiste, sobre todo, en sus espléndidos bosques, vírgenes en su mayor parte y que, por su corte reglamentado, pueden suministrar a Chile durante siglos excelente madera de construcción y leñas buenas para hacer carbón.

Nada puede dar una idea de la magnificencia y de lo pintoresco de los sitios que nosotros hemos recorrido durante nuestra expedición, y sería salir del cuadro de este informe si entráramos en descripciones que merecerían una obra especial.

Reservaremos esta cuestión de los bosques y las esencias que allí se encuentran, lo más importante de todo en el objeto de nuestra misión, para su estudio especial y detallado en cada una de las localidades visitadas.

PROPIEDADES FISCALES

Por felicidad, en una gran parte de la provincia de Chiloé y aun (aunque en menor extensión) en la provincia de Llanquihue, el gobierno chileno ha conservado sus derechos de propiedad sobre los bosques.

Si es verdad que en ciertas provincias situadas más al norte, como en la de Valdivia, la colonización, sobre todo la alemana, ha implantado vastas y lucrativas industrias, debemos reconocer, sin embargo, que se han sacrificado todas las maderas de los bosques para ceder su lugar a una pobre agricultura; que estos bosques han sido destruidos, quemados sin consideración, sin provecho de nadie, y que, sea por derecho de ocupación, por prescripción o por diversos otros motivos, el Estado no tiene ningún derecho sobre la mayor parte de los terrenos de toda una provincia en que se ha establecido una colonia extranjera y donde casi ha desaparecido el elemento nacional.

En la provincia de Llanquihue, los mismos hechos se han reproducido ya, pero la presencia actual de un promotor fiscal¹⁰ inteligente y enérgico, ha detenido esta verdadera invasión.

Es de sentir que, a pesar de los pedidos hechos por las autoridades de la provincia de Chiloé, no se haya aun nombrado un promotor fiscal para esta provincia, falta que he oído lamentar en todas partes a intendentes, gobernadores y subdelegados.

Actualmente, individuos que sin títulos alguno han ocupado ciertas extensiones de territorio, creen ser sus verdaderos poseedores, y para regularizar su situación hacen entre si ventas simuladas para dar un color legal a títulos inscritos o invocan la prescripción de 30 años que exige la ley para el libre goce de la posesión de los terrenos ocupados.

¹⁰ El señor Caldera.

Otras veces la adquisición ha sido hecha a vil precio, comprando terrenos a indios que realmente no tenían ningún derecho sobre ellos.

Las municipalidades de esta región tienen el derecho de arrendar tierras en provecho propio, hasta por 15 años, pero esta facultad expira en 1892.

Varios juicios han puesto recientemente en evidencia los abusos cometidos, y ahora último el fisco ha podido entrar en posesión de algunos terrenos (juicio seguido en Puerto Montt contra un cierto Cornelio Melipillán).

Estas propiedades, por lo demás, se avalúan por el momento a poco precio; así, a propósito de la sucesión de un señor Pío Garay, se va a rematar en Hualaihuén dos terrenos, uno de 120 cuabras y el otro de 12, situado en el puerto mismo, cerca de la escuela; y el precio fijado para el primero (cubierto de bosque en parte y en parte rozado) es de 600 pesos, y de 200 para el segundo.

Lo peor es que, actualmente, bajo el pretexto de rozar terrenos y para poder entregarlos al pastoreo de los animales, se pone fuego a extensiones inmensas de bosques, destruyéndose así todos los gérmenes de reproducción.

Sería muy útil que en Chile, como en Francia, existiese una escuela forestal en la que se formarían empleados que velaran por la conservación de los bosques del Estado, reglamentando la corta y ocupándose de la plantación de nuevos bosques en los terrenos devastados.

Al hablar de las diversas localidades de estas provincias del sur, citaremos datos, recogidos de las autoridades, y noticias sobre los terrenos pertenecientes realmente a particulares, sobre los que pueden ser reivindicados por el Estado y, en fin, sobre los que pertenecen positivamente al fisco.

FORMACIONES GEOLÓGICAS Y SUSTANCIAS MINERALES QUE SE ENCUENTRAN EN LAS REGIONES AUSTRALES

La formación geológica más general es la de los terrenos vecinos a la costa ya descrita hacia el norte de Chile, como en Lota y Lebu, por ejemplo.

Los terrenos terciarios están cubiertos por poderosas capas de aluviones, y las rocas eruptivas más esparcidas son granitos de una estructura muy homogénea, que se presta fácilmente a la talla para las construcciones. Sin embargo, en las vertientes de las montañas que dominan diversos esteros, hemos observado formaciones porfíricas que recuerdan la de las cordilleras.

En diversos puntos (estero de Coman, Palena, etc.), las capas de aluvión están recubiertas de piedras porosas volcánicas, provenientes evidentemente de los volcanes vecinos (Melimaya, Corcovado, Llanteles, etcétera).

Casi en todas partes, bajo poderosos bancos de arena fina más o menos coherente, se encuentran capas de arcillas, a menudo muy puras y con las cuales se podría fabricar ladrillos, aun refractarios; hay allí los elementos de un estudio serio; más lejos insistiré en esto mismo, al hablar de Castro.

Casi en ninguna parte hemos encontrado calcáreos, al menos sin estar mezclados a fuertes cantidades de sustancias silicosas.

La caolina, que se confunde generalmente aquí con la tiza, es muy abundante y de buena calidad.

El cuarzo blanco, en gruesos bloques y en fragmentos desprendidos, se encuentra frecuentemente.

En varios puntos de la costa se han formado poderosos bancos de conchas, que se explotan sobre todo para hacer cal.

Hemos descrito ya las piedras especiales (cancahua) que se emplean en las construcciones en Ancud, Calbuco y otras ciudades.

Se ha encontrado lignitas en muchos lugares (islas de Huafo, Ancud, etc.), pero los afloramientos que hemos tenido ocasión de examinar indican que la formación es demasiado reciente y a veces no los forman sino raíces podridas, en las que se notan todas las fibras de la madera; no creo en la existencia de serios yacimientos carboníferos en esta región del extremo sur.

Cuanto a las sustancias minerales propiamente dichas, como los minerales de oro, plata, hierro, etc., es muy difícil descubrir afloramientos de capas o filones, pues el suelo está cubierto de tierra vegetal y de una poderosa vegetación; además, el barro producido por frecuentes lluvias hace muy difíciles estas exploraciones.

En los lechos de diversos ríos (Gamboa, etc.) se ha encontrado arenas auríferas, pero muy pobres, y a pesar de las brillantes tradiciones, no existe actualmente ninguna explotación seria.

Hemos visto hermosas muestras de minerales de cobre, pero provenían de yacimientos situados en lo alto de las cordilleras de estas regiones.

Existen diversos yacimientos de minerales de hierro, sobre todo limonitas, hematitas y óxidos micáceos.

Se encuentran más al norte, en la provincia de Valdivia, importantes yacimientos de minerales de manganeso.

Hasta aquí no se había atribuido gran importancia a la busca de minerales de hierro y manganeso en la región, pero es seguro que se descubrirán en muchos puntos.

Se ha indicado la presencia del petróleo y se van a continuar las investigaciones para reconocer su importancia.

En la vertiente de la gran isla, del lado del Pacífico, y en la de Lemui existen fuentes de agua salada, de donde se ha podido extraer la sal provechosamente.

Hemos encontrado en la costa continental fuentes de aguas minerales y termales, cuyas virtudes médicas merecen ser estudiadas.

En fin, según antiguos datos de exploradores anteriores, parece cierta la existencia, más al sur, de depósitos de fosfato de cal.

Desde el punto de vista mineralógico, todo hay que estudiarlo y crearlo en estas regiones.

MADERAS

Se encuentran maderas de todas especies, de excelente calidad para construcciones, ebanistería, durmientes para vías férreas, etc., lo mismo que maderas propias para

dar combustibles y carbón de leña de primer orden; pero, lo repito, siendo este el punto más importante, prefiero no generalizar a fin de hacer un estudio especial sobre cada localidad.

Puedo, sin embargo, desde luego asegurar que el problema de las leñas, desde el punto de vista de los futuros establecimientos metalúrgicos del hierro, está completamente resuelto y, que los resultados han pasado con mucho todas nuestras esperanzas, siendo muy superiores a los que habíamos pensado en nuestro primer informe.

GENERALIDADES

Los diversos puntos de la gran isla y aun de otras islas (Castro, Dalcahue, Calbuco, Ancud), están unidos entre sí por líneas telegráficas, y un servicio postal terrestre (muy irregular e insuficiente, por lo demás, como el de telégrafos), hay establecido entre Ancud y Castro y puntos intermedios.

No hay que contar aun en el porvenir sino con los transportes marítimos y fluviales en estas regiones.

El clima es muy sano, el cólera no pudo llegar a esta región, y la única enfermedad que allí hace numerosas víctimas es, como en todo Chile, la viruela, que se combate cada día más por la vacunación, la cual debería hacerse obligatoria.

Los casos de longevidad son muy frecuentes en Chiloé.

Los habitantes, la mayor parte indios o de reciente origen indio, son muy humildes, de carácter dulce y hospitalarios; los crímenes son muy raros, sobre todo después que se fusiló, hace algunos años, a los piratas de las Guaitecas, que abordaban las goletas, mataban a sus tripulantes y producían el pánico en la región.

La vida es muy fácil y más barata que en cualquiera otra parte de Chile; en todas partes se encuentra agua en abundancia y de excelente calidad; el pescado y la caza¹¹, sobre todo la de agua, son allí muy abundantes, así como los mariscos, choros, ostras, etc., de toda especie.

No existe en estas islas ningún animal peligroso¹².

En muchas partes, principalmente en los pequeños esteros (ríos de quebradas) el deslizamiento del agua es bastante para poder instalar turbinas o ruedas hidráulicas.

Actualmente, aparte de algunos molinos y aparatos primitivos de destilación de aguardiente de granos y de papas, fábricas de cerveza, y de muy sencillas aserraduras mecánicas¹³, se puede decir que la industria está casi en su infancia; pero es seguro que toda esta región, casi virgen, ofrece los más brillantes y más positivos elementos para grandes instalaciones industriales, sobre todo desde el punto de vista de la madera; presenta igualmente interés desde el punto de vista de la agri-

¹¹ Se encuentra en Chiloé diversas especies de venados y gamos.

¹² Los leones (pumas) son escasos.

¹³ Hablo de la provincia de Chiloé.

cultura, pesquerías, comercio de pieles, fabricas de conservas, fábricas de ladrillos, tenerías, etcétera.

En lugar de seguir un itinerario bien definido de norte a sur, como en mi primer informe, creo esta vez preferible seguir el orden de nuestras notas de viaje, recogidas a medida que visitábamos una localidad sin dirección determinada.

El itinerario de viaje ha sido casi el siguiente, y será también el de su relación:

Provincia de Chiloé

Provincia de Llanquihue y Palena

Provincia de Valdivia.

Lota, Coronel, Talcahuano.

Provincia de Angol.

PROVINCIA DE CHILOÉ

El archipiélago de Chiloé se compone principalmente de la gran isla de Chiloé, en la que se encuentra el puerto de Ancud, capital de esta provincia, y de un grupo de pequeñas islas muy próximas a aquellas, que se continúan hasta la vecindad del continente, del que están separadas al norte por el estrecho canal de Chacao y al este por los golfos de Ancud y de Corcovado. La distancia media que separa la isla grande del continente al este, varía entre 50 y 80 kilómetros.

Al sur la distancia a las primeras islas del norte de Guaitecas, es de unos 40 kilómetros.

Al norte del canal de Chacao, en el continente, se encuentra el departamento de Carelmapu, que comprende igualmente algunas islas de las que la principal es Calbuco, cabecera del departamento. La extensión N-S de la isla grande desde el extremo norte, Huapacho ($41^{\circ}45'$), hasta el extremo sur, Olleta ($43^{\circ}7'$) es de cerca de 190 kilómetros: su anchura alcanza en ciertos lugares, de E a O, a más de 60 kilómetros reduciéndose hasta 22 kilómetros, como cerca de Castro.

ANCUD ($41^{\circ}51'$)

Este puerto está mal abrigado contra los vientos del norte, y cuando estos últimos soplan con violencia, los navíos de débil calado van a abrigarse cerca de Punta Arenas.

Un muelle bastante bien construido facilita los embarcos y desembarcos de los pasajeros y mercaderías, pero no deja abordar sino a las canoas y chalupas. Los grandes vapores de la compañía inglesa y chilena anclan a más de dos kilómetros del muelle y sólo gracias a la habilidad de los marinos chilotos se puede, casi sin peligro durante el mal tiempo, ir, en grandes lanchas a vela, de tierra a los vapores y viceversa.

La ciudad de Ancud, muy antigua y asiento de un obispado, es sobre todo un centro agrícola más que industrial; las construcciones son casi todas de madera y bastante primitivas; recientemente se han construido algunos edificios de piedra y ladrillos, especialmente con la piedra común de la localidad, la cancahua.

El terreno es accidentado y montañoso; se presta poco a la instalación de grandes fábricas. Las lluvias, muy frecuentes, hacen poco practicables los caminos de los alrededores, por los cuales no se puede hacer circular, y con mucha dificultad, sino muy pequeñas carretas, primitivas, tiradas por bueyes.

Las maderas de construcción y las leñas para arder no se encuentran sino a una distancia bastante grande de Ancud, y casi todos los terrenos de la región vecina están entregados a una pobre agricultura. La pobreza de esta agricultura es principalmente debida a que nunca renuevan las semillas.

Un río de cierta importancia, el Pudeto, desemboca en el puerto, cerca de la ciudad; la navegación de este río no es posible más que para pequeñas embarcaciones, y aun solamente durante la plena mar, si se quiere remontar a una distancia bastante grande. He visto una pequeña embarcación a vapor cuyos servicios serían de poca importancia.

Varios puentes de madera construidos sobre pilotes (uno de ellos de considerable extensión) unen las dos riberas del río; cerca de uno de estos puentes existe aun una aserradura mecánica donde se hacen tablas de las maderas traídas por lanchas de los terrenos situados a grandes distancias de la costa.

Cerca del nacimiento del río Pudeto, existe aun una región muy boscosa, pero las dificultades de transporte son en el día grandes y hacen onerosa la explotación de estas maderas.

Las esencias de las maderas vecinas a Pudeto son de buena calidad y durante largo tiempo han sido objeto de una industria lucrativa pero, lo repito, hoy no se les puede atribuir gran importancia.

La población de Ancud se ocupa sobre todo de trabajos marítimos y es poco apta para los industriales; los salarios son más elevados que hacia el sur; lo mismo pasa con los precios de los elementos de primera necesidad.

En Ancud o Puerto Montt es donde se efectúa el transbordo al vapor *Pudeto* de la Compañía Americana de los pasajeros y mercaderías que vienen del norte en los grandes vapores de la Compañía Inglesa o de la nombrada. Tres veces por mes el *Pudeto* toca en todos los puertos de los canales de Chiloé y una sola va hasta la nueva colonia de Palena. Este mismo vapor toca asimismo en Calbuco, Puerto Montt y mensualmente en Maullín.

Un servicio especial pone también en comunicación estos puertos con Río Bueno y Río Imperial, pero entonces los transbordos se efectúan en Corral o Talcahuano.

DIVERSOS PUERTOS DE LA GRAN ISLA DE CHILOÉ E ISLAS VECINAS

Es bueno hacer notar que actualmente se explota poco en estas islas una de las maderas de construcción más importantes el alerce, aunque existen todavía grandes bosques de estos árboles en la gran isla, aunque demasiado lejos de la costa, y difícil el transporte; y sería preciso establecer nuevas vías de comunicación (caminos, fe-

rocarriles, etc.) para emprender su explotación. Actualmente se va a cortar estos árboles al menor casamiente, más o menos a la altura de Castro.

Entre Ancud y Huite se encuentran pocos cultivos y crianzas; pero sí espesos bosques, sobre todo en Linao y Manao, regiones de que hablaré más adelante.

Durante nuestra excursión a bordo del *Pudeto*, a falta de otro remolcador, debimos tomar a remolque, para atravesar el canal de Chacao y llegar frente a Puerto Montt, un gran velero, el *Tenglo*, que salía de Ancud a buscar un cargamento de durmientes para el ferrocarril a Puerto Montt y Reloncaví.

Huite

Este puerto¹⁴ de la gran isla está situado frente a la isla Cancahua y presenta un excelente fondeadero; se ven allí aun los restos de un dique¹⁵ construido para poder carenar lanchas. Tocamos dos veces en este puerto, una vez con el *Pudeto* y otra con el *Cóndor*.

Las mareas alcanzan hasta 22 pies de altura, en su apogeo. Dos pequeños riachuelos, desembocan en el mar y en uno de ellos, sobre todo, se hace sentir fuertemente la influencia de las mareas; se encuentra también a cierta distancia un pequeño curso de agua insignificante proveniente de infiltraciones de los terrenos. Los dos primeros producidos por las lluvias, ofrecen durante seis meses al año, una fuerza motriz hidráulica de algunos caballos, que se ha aprovechado para mover sierras mecánicas, actualmente abandonadas.

El fisco es aún propietario de los dos tercios de terrenos vecinos de la playa y de todas las montañas situadas más al interior.

Existen en este lugar muchos trabajadores muy aptos para los trabajos de la corta de bosques; la dificultad principal y que ha motivado la ruina de algunos empresarios, es la obligación en que se encuentran de hacer numerosos adelantos en plata y sobre todo en mercaderías a estos trabajadores, los que a menudo abusan de la confianza de los que conocen poco la solvencia u honorabilidad de los diversos habitantes de esta región.

El salario de un obrero es de 50 centavos por día (pagado principalmente en mercaderías), con ración de papas y harina tostada, de un valor más o menos de 15 centavos.

Un hombre puede cortar 400 rajas de leña, buenas para quemar o hacer carbón. Las maderas más abundantes de esta región son la luma, laurel, muermo, tepu, canelo, quiapa, pelú y el roble; pero se hace ya preciso ir a explotarlas a una distancia de varios kilómetros de la playa, lo que aumenta mucho el precio de costo.

A mayor o menor distancia se encuentran igualmente en grandes cantidades el ciruelillo, avellano, chaquihua, arrayán y melí; y por excepción el huinque, chaura, pelú, maniú y tique.

¹⁴ El único negociante residente en Huite es un francés, *M. Julien Montel*, que se puso enteramente a nuestras órdenes y nos suministró todos los datos.

¹⁵ Se ha podido en este dique poner en seco y reparar buques de 200 a 500 toneladas, como el *Maipú*, por ejemplo.

Según experiencias hechas en Huito, se ha reconocido que para la fabricación del carbón de leña en muelas primitivas se podía clasificar las maderas de la manera siguiente:

- 1^a Maderas que dan excelente carbón de leña: tepu, luma, melí, muermo;
- 2^a Maderas que dan buen carbón: huinque, chaura, petú, pelu, tique y roble;
- 3^a Maderas que dan carbón regular: quiaca y arrayán;
- 4^a Maderas que dan mal carbón (al menos para los usos actuales, pero que fabricados de una manera diferente podrían tal vez tener usos metalúrgicos¹⁶: laurel, canelo, ciruelillo, avellano, chaquihua, maniú.

Actualmente sólo por casualidad se fabrica pequeñas cantidades de carbón vegetal para usos domésticos; su precio alcanza en invierno hasta 80 centavos el quintal español de 46 kilos (precio excepcional).

El tepu demora cuatro meses en secarse y pierde hasta 40 y 50% de su peso. Se vende actualmente en Huite el mil de rajadas de tepu, perfectamente seco, a razón de \$14, pagable en mercaderías (precio elevado a causa del transporte). Cada una de estas rajadas pesa cerca de 6 kilos; el precio de costo, entonces, en la playa de Huite, de la tonelada de leña seca de tepu, es de \$2.33, más o menos (en mercaderías).

Mejorando los medios de transporte, bajaría mucho el precio de costo.

Quemchi

Es un grupo de casas edificadas en la playa a algunos kilómetros al sur de Huite. Se halla allí una pequeña aserradería a vapor, perteneciente a un inglés, Mr. Langdon. Este lugar es el asiento de un mercado de durmientes para ferrocarril y de madera de alerce, que se llevan del continente. De tiempo en tiempo, a Quemchi, como a todos los pequeños puertos vecinos, vienen buques a cargar las maderas que allí se han aprovisionado, hasta que se completa un cargamento.

Quicavi

Se encuentra situado a 15 millas, más o menos, al sur de Quemchi y en frente a las islas Chauques (Chauque grande y Chauque chica). Es igualmente un depósito de maderas que se llevan allí del interior o de diversos puntos de la costa.

Citaré algunos precios de estas leñas tales como las pagan (en mercaderías) los agentes a los proveedores.

Cien tablas de alerce de 2¼ vara de largo por 7 pulgadas de ancho y 1 de espesor, valen de 7 a 8 pesos.

Un durmiente de ferrocarril, de 7 a 8 pies, cuesta 20 centavos.

En la compra de estas maderas hay que cuidarse de un fraude cometido a menudo por los vendedores: ponen éstos en el agua salada durmientes de canelo de calidad mediocre, para colorarlos de rojo y hacerlos pasar por durmientes de roble.

¹⁶ Diversos atados de rajadas de maderas de Huito han sido enviados a la Sociedad de Fomento Fabril.

En las islas vecinas, Chauques, como en Quicaví, es escaso el muermo¹⁷ y las maderas que dominan son el tincu, roble, tepu, luma, arrayán, canelo y laurel.

Citaré únicamente a Tenoum, donde anclamos; se encuentran las mismas maderas.

Toda esta región se ve cruzada por embarcaciones de chilotes que llevan sus maderas a los compradores con los que tienen por lo común contratos.

Isla de Quinchao

Esta isla está completamente desbocada y ha tomado una importancia agrícola bastante grande. En Achao reside el Gobernador y se encuentra allí una estación telegráfica. Comprende las capillas¹⁸ de Achao, Palqui, Hullar, San Javier, y Curaco¹⁹.

La población de esta isla es de cerca de 13.000 habitantes. La mano de obra es barata y los salarios no pasan casi de 25 a 30 centavos por día con un modesto alimento.

No hay que ocuparse de esta isla desde el punto de vista de las leñas, sino únicamente, lo mismo que de Lemuy, respecto al aprovisionamiento de víveres y mano de obra.

Dalcahue

Está situado en la costa de la isla grande en la parte limítrofe del departamento de Castro.

La bahía, muy pintoresca, ofrece un buen fondeadero a los buques. En todas las colinas cercanas se ven campos cultivados, en los que, en vez de guano, se emplea mucho como abono la lamilla, planta marítima que el mar deposita sobre la playa y se deja secar al sol.

La región boscosa está hoy a 13 o 15 kilómetros de la costa, y esto hace costosa la explotación de la madera, que convendría mejor transportar por el río Anay hasta el Pacífico, pero, por desgracia, al otro lado de la isla, en la punta Anay, no hay puerto que permita acercarse a los buques.

Dalcahue es el depósito principal de las pieles de focas (lobos marinos) y de una especie de nutrias (gatos de mar), que se traen sobre todo de las Guaitecas.

Puqueldon. Isla de Lemuy. Lincura

La isla de Lemuy, completamente desbocada, es muy importante desde el punto de vista agrícola, y comprende 7 capillas; se puede abordar esta isla por dos pun-

¹⁷ En el archipiélago de Chiloé y en Puerto Montt se da el nombre de muermo a una madera que lleva el nombre de ulmo en la provincia de Valdivia.

¹⁸ En todas las islas de Chiloé, una capilla generalmente muy antigua por los misioneros, indica y especifica la presencia de una aldea. No se dice tal o cual aldea, sino tal o cual capilla.

¹⁹ En Achao, el doctor Álvarez fue nuestro guía.

Curaco es renombrado por la belleza de los habitantes.

tos: en Puqueldon, donde anclamos con el *Pudeto*, y en Lincura, a donde nos condujo el *Cóndor*.

La bahía de Lincura es poco conocida, y los oficiales de este vaporcito, durante nuestra estadía, tomaron un croquis de la costa y efectuaron diversos sondeos, indicados en el dibujo que se adjunta.

En la costa de la isla grande de Chiloé, frente a la de Lemuy, se encuentra actualmente muy poca madera, pero en el interior está el bosque virgen.

Los cultivos principales en Lemuy son los del trigo y las papas. Algunos molinos producen la harina y la moltura se hace en maquila, es decir, tomando el molinero cierta cantidad de trigo en cambio (1 almud por fanega).

El trigo es bastante chico y de un color rojizo, y vale de \$2.25 a 2.50 la fanega. Citaré algunas otras cifras:

La fanega de papas vale un peso²⁰.

Una vaca cuesta 25 pesos, un buey 35, una oveja de 1.25 a 1.50.

Un cordero, un peso.

Los huevos se venden a razón de un peso el ciento.

Un obrero gana, con alimento, 25 centavos por día.

La cuadra de terreno vale de 12 a 20 pesos y aun más.

En las laderas de las colinas se ven, en todas partes, grandes cantidades de hojas siempre verdes de panque (planta medicinal astringente).

En esta isla de Lemuy todos los terrenos pertenecen a particulares, cuyos títulos pueden ser más o menos legítimos, pero la mayor parte podrán invocar el derecho de prescripción.

A partir de este lugar, más al sur, se encuentra escasamente el muermo, árbol que aparece desde Quilén y aumenta hacia el norte.

Hicimos una excursión en botes a la punta Chochalién de esta isla para examinar algunas fuentes de agua salada que gozan de cierta reputación.

Los ahondamientos de los terrenos atravesados por estas fuentes no dejan ver sino muy delgados filetes de agua, y el análisis de éstas hecho posteriormente en Santiago, ha dado una composición química exactamente parecida a la del agua de mar. Es, pues, seguro que estas aguas provienen simplemente de infiltraciones de terrenos esponjosos, cubiertos en ciertas épocas de altas mareas por las aguas del mar.

Se puede en esta isla enganchar gran número de muy buenos obreros para la explotación de las maderas y para la colonización.

Chonchi

Este pequeño puerto está situado en la costa de la gran isla de Chiloé y próxima a la isla Lemuy.

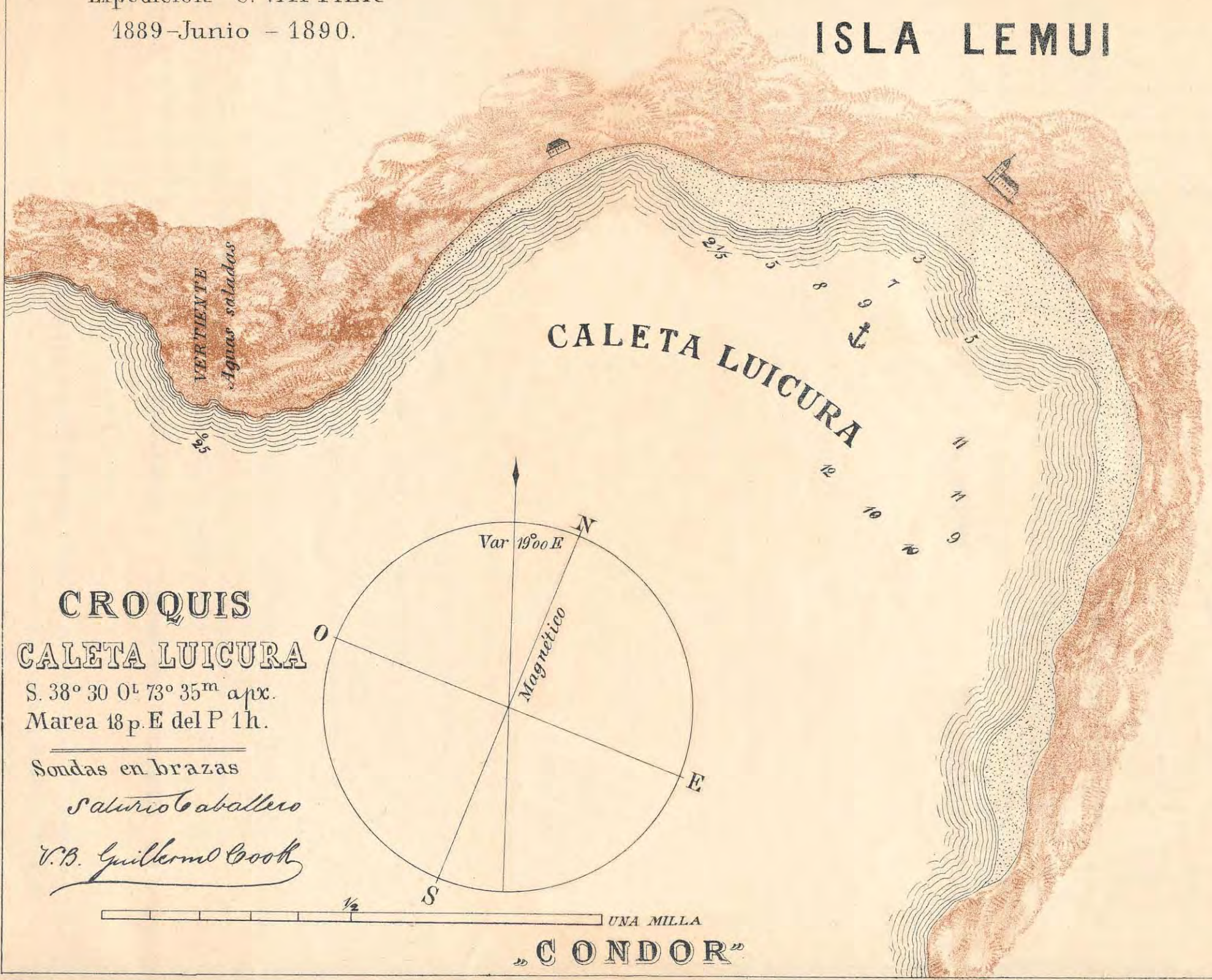
Es un centro de comercio en maderas traídas de Melinka (Guaitecas) por lanchas y pequeños veleros.

²⁰ Uno de los principales agricultores de la localidad es un señor Teodoro Borquez.

Expedicion C. VATTIER

1889-Junio - 1890.

ISLA LEMUI



CROQUIS

CALETA LUICURA

S. 38° 30' 0" 73° 35' m apx.

Marea 18 p. E del P 1 h.

Sondas en brazas

Saturio Caballero

V.B. Guillermo Cook



»CONDOR»

Se encuentra allí poca madera, pero sí algo de agricultura y crianza de ganado. Éste se alimenta sobre todo de quila, planta silvestre de follaje abundante y común en todas estas regiones.

Marchando hacia el norte durante 3½ horas, en vapor, se llega a Castro.

*Castro*²¹

Castro es la cabecera del departamento más importante de las islas de Chiloé. Entre Chonchi y Castro es donde más se han rozado los terrenos para entregarlos a la agricultura.

La bahía de Castro, bien abrigada, casi contra todos los vientos, ofrece un excelente fondeadero a todos los buques, aun a los de gran tonelaje, y un muelle sólido que se avanza bastante en la bahía, permite en el momento de la alta marea, desembarcar y embarcar directamente pasajeros y mercaderías.

La ciudad de Castro situada pintorescamente sobre una eminencia, dominando la bahía, el río Gamboa y los bosques, tiene una población de cerca de 2.000 habitantes; existen dos escuelas superiores y dos primarias, todas admirablemente organizadas.

En el departamento de Castro, compuesto de 36.000 habitantes, de los cuales el 80% sabe leer y escribir, hay 27 escuelas del gobierno y 46 particulares, este departamento tiene cerca de 60 leguas chilenas de largo por 20 de ancho.

En Castro se encuentra el magnífico convento de los padres misioneros de San Francisco, destruido hace años por un incendio, pero reconstruido después.

Llueve mucho menos en Castro que en Ancud, los vientos son poco violentos y rara vez durante el invierno el termómetro desciende bajo cero; por excepción cae nieve.

La población es numerosa y se compone sobre todo de pescadores, agricultores y obreros robustos y sumisos. Ofreciendo un salario de 50 centavos por día, sin alimento, para enganchar obreros destinados a las islas o al continente vecino, se reuniría fácilmente en Castro 2.000 obreros; para engancharlos para Palena se me ha asegurado que se contentarían con este salario de 50 centavos por día, pero con alimento.

Se ha entregado a la agricultura, en una distancia variable entre 10 y 20 kilómetros, la mayor parte de los terrenos vecinos a Castro, y aunque se conocen bosques poblados de magníficos alerces, en esta región no se puede explotarlos²² por falta de medios económicos de transporte.

El rendimiento del trigo, en las cosechas, es de 6 a 8 por 1. El trigo se vende, término medio, a \$2.25 la fanega.

²¹ Tenemos aquí la satisfacción de poder manifestar todo nuestro reconocimiento al gobernador señor Fontecilla, al sabio doctor Villanovo y a los señores Nieto y Cristi por la admirable hospitalidad que nos ofrecieron y los servicios que nos prestaron para el cumplimiento de nuestra misión.

²² Los señores Cristi habían obtenido temporalmente de la Municipalidad de Castro el derecho de explotar los bosques, pero hasta ahora no han podido realizarse su proyecto.

Es escaso el forraje para los caballos, sobre todo en invierno, y entonces la alimentación de un caballo cuesta 25 centavos por día; no existen praderas donde se puedan enviar animales a talaje.

La cebadilla vale un peso la fanega y la cebada dos. Produce aquélla 15 por 1. La sal de Huanillos vale \$1.15 los 46 kilos.

Es seguro que el día en que haya una gran demanda de los productos del suelo, los precios aumentarán considerablemente, y estas cifras no pueden servir más que como indicación y no de base para presupuesto de suministros a grandes establecimientos industriales que se instalen en la región.

Los víveres y artículos de comercio que vienen de Valparaíso sufren un aumento de precio de cerca de 20 por ciento, término medio.

De Valparaíso a Castro, por vapor, los comerciantes pagan un flete de 8 pesos por tonelada.

En ciertos lugares y apenas a algunos kilómetros de la playa, en la vecindad de Castro, se encuentra aún madera de buena calidad y de una explotación lucrativa.

En una excursión que hicimos más allá de Puente de Tierra, situado a tres kilómetros de Castro, pudimos encontrar la madera de ralral²³, árbol con hojas siempre verdes, oblongas y brillantes, muy buena para muebles y tablas, el tincu, madera blanda que se pudre fácilmente, el muermo, el roble, etcétera.

Para la explotación se puede contar con los datos siguientes:

Un hombre corta un árbol grueso en seis rastras, por día; cada rastra tiene 3 varas de largo y 2 pies de diámetro.

En un día corta dos de estas rastras en trozos pequeños.

Para derribar un árbol de seis varas de alto y 60 de diámetro, se emplean 1½ h. y ½ para quitar las ramas.

Los troncos gruesos derribados y despojados son arrastrados por bueyes hasta la costa.

Es en los meses de noviembre, diciembre y enero, desgraciadamente cuando se derriban los árboles sobre todo, por causa de las lluvias y el mal estado de los caminos en invierno; sería preferible, sin embargo, derribarlos en este tiempo antes de que la savia haya subido.

*Precio de la madera en Castro*²⁴

100 Tablas de laurel, a la mano, de 4 varas de largo y	
10 pulgadas de ancho y 1 de espesor	\$ 8.00
100 Tablas de laurel a máquina	\$ 12.00
110 Tablas de mañú	\$ 10.00
100 Tablas de alerce de 2 ½ vara de largo por 6 líneas de espesor y	
6 pulgadas de ancho de 4.50 a	\$ 5.00
Viguetas de ciprés de 8 varas de largo por 6, cada una	\$ 1.00

²³ El radal del norte.

²⁴ Se calcula en Castro que en un temporal espeso, derribándolos, se cubrirá el terreno con una capa de ½ metro de rajas de tepu (¿?).

Viguetas de ciprés de 5 x 5	\$ 75
Vigas de laurel de 4 varas por 8 x 9 pulgadas, cada una	\$ 2,25
Tablones de tinen de 6 varas de largo por 10 pulgadas de ancho y 1½ a 2 de espesor, cada una	\$ 35
Tablones de tinen de 8 varas por 2 pulgadas de espesor	\$ 50
Durmientes de ciprés de 9 pies ingleses y 10 x 5	\$ 60
Durmientes de roble, de 9 pies de 40 cts. a	\$ 50
Los pequeños durmientes machitos de tinen para ferrocarriles portátiles, cada uno	\$ 20

Por el transporte a Valparaíso el valor se duplica.

Leñas puestas a bordo²⁵:

De 10 a 12 pesos el mil de rajadas de tepu, luma, tineu o muermo secos, con un peso de 5 a 6 kilos cada una.

Hay pequeñas rajadas que pesan unos 3 kilos y que valen 5 pesos el mil.

Las mejores leñas que se encuentran en la región de Castro, son las de alerce, maniu, ciprés y coihuelillo. Hemos visto en el convento de los padres misioneros un altar mayor muy hermoso hecho con madera de maniu y ciruelillo de la localidad, así como otros objetos de madera de primer orden.

Pero, lo repito, las dificultades de transporte aumentan mucho en Castro el valor de las maderas, y rara vez los buques vienen a cargarlas a la localidad misma.

Examinamos del otro lado de la bahía, a unos 2 kilómetros de Castro, en Quento, afloramientos de lignitas.

Los señores Cristi han hecho un pozo vertical de unos 50 metros para reconocer estos yacimientos; pero el pozo, situado a pocos metros de la costa y mal protegido, ha sido inundado durante las más altas mareas, y han renunciado a recomenzar los trabajos. Las muestras de lignitas que se nos mostraron como provenientes de la explotación y las de algunos afloramientos visibles, son de bastante buena calidad, pero de una explotación costosa y problemática.

Hicimos una excursión en bote por el río Gamboa²⁶ aprovechando una alta marea; no pudimos avanzar sino algunas millas y se hizo necesario seguir a pie dificultosamente la ribera. Este río, aunque lleva mucha agua, es demasiado tortuoso y sembrado de rocas para que permita el acarreo, por medio de balsas, de las maderas que se podrían explotar en el interior. Tampoco pueden aprovecharse sus aguas como fuerza motriz, dado que la influencia de la marea se hace sentir a varias millas hacia arriba; las pendientes son muy débiles; los terrenos de las riberas se prestan poco a la construcción de un canal, que debería tener una gran longitud para conseguir una caída seria; y creo que es necesario, por el momento, renunciar a esta fuente de fuerza motriz. Por lo demás, parece que sus aguas bajan mucho durante el verano.

Encontramos como a dos millas de Castro, en la playa, un molino con una instalación bastante completa, por el momento abandonado a causa de la muerte de

²⁵ Un metro cúbico de rajadas húmedas a un peso, nos ha dado un peso de 678 kilos.

²⁶ Se ha hablado mucho a propósito de arenas auríferas encontradas en el lecho.

su propietario. Parece que la moltura del trigo recogido en la región daba buenos resultados.

Examinamos en esta misma propiedad poderosas capas de arcillas (tosca)²⁷ al borde mismo del agua; me ha parecido podrían suministrar buenos ladrillos refractarios. Algunas de estas arcillas son muy plásticas y otras están mezcladas con arena fina. Tal vez daría buenos resultados²⁸ una fábrica de ladrillos instalada allí y que emplease como combustible la leña, que se puede conseguir barata; una parte se vendería en las localidades vecinas y la otra podría enviarse hasta Valparaíso. En buque de velas, de Castro a Valparaíso (con remolcador), el precio del flete de la tonelada de ladrillos no pasaría de \$2.50.

Otras excursiones, por agua en bote y por tierra a 9½ millas hacia Puqueldón, nos permitieron estudiar esta región tan interesante. Cerca de Puente Tierra existen bancos de una sustancia blanca gris, que los habitantes tomaban por excelente piedra caliza. Sus examen nos ha probado que son en efecto calcáreos, pero muy impuros y cimentosos a causa de una gran cantidad de sustancias silicosa (areniscas blancas); no se podrían emplear sino en la fabricación de cimientos muy hidráulicos y mezclándolos con calcáreos más ricos en cal.

Muchas piedras blancas que se tomaban por tiza y que se utilizan en algunos usos análogos, no son sino arcillas blancas y a veces caolinas.

Como sustancias minerales, no se conocen aquí en los alrededores de Castro sino minerales de hierro, los cuales se encuentran en la superficie del suelo en capas poderosas y en diversos lugares.

Estos minerales de hierro²⁹, que podrían tener más pureza a mayor profundidad, están muy mezclados con arcilla y pertenecen a la clase de las limonitas³⁰, especie bastante útil para la fabricación de algunos hierros.

Actualmente se reconocen estos yacimientos, los cuales podrían tomar cierta importancia si se instalan altos hornos en estas regiones.

En Castro, todas las organizaciones del día son en madera y solamente en los techos se emplea el hierro galvanizado. Convendría introducir en las construcciones el uso de los ladrillos que se fabrican en la localidad. Nosotros encontramos restos de tejas, lo que prueba que los antiguos habían sabido aprovechar la arcilla de la localidad.

Aparte de una fábrica de cerveza y una destilería de alcoholes en pequeña escala, no existen casi en Castro fábricas industriales.

²⁷ Se han depositado muestras en la Sociedad de Fomento Fabril.

²⁸ La fuerza motriz la daría un riachuelo de producción constante. En el momento de nuestra visita daba 300 litros por segundo. Un canal de 3 cuardras y media de largo, en parte demolido, llevaba el agua a una rueda hidráulica de madera de maño, de 5 m de diámetro por 0.60 cent. de ancho. Los engranajes de los aparatos son de madera de luma y tepu y han resistido muy bien. Los terrenos (4 cuardras) tienen derecho al agua etc., y han costado \$360. Esta instalación costó, parece, cerca de \$4.500, pero los compradores la obtendrían por menos de la mitad y podrían aprovechar de ella para hacer marchar de nuevo el molino o para transformar a éste en fábrica de ladrillos.

²⁹ En la Sociedad de Fomento Fabril hay depositadas muestras de las areniscas calcáreas y las limonitas de Castro.

³⁰ Estos minerales se encuentran en las arcillas de los terrenos terciarios.

Casi todos los terrenos de esta región, Castro, pertenecen en realidad al fisco, y un procurador fiscal podría en poco tiempo obligar a hacer su restitución. Hay una ley, promulgada hace 13 años, que autoriza a las municipalidades locales para arrendar a los particulares los terrenos de cultivo, bosques, etc., pertenecientes al Estado, y para percibir las cánones en su beneficio; pero esta autorización, limitada a 15 años, debe expirar en 1892.

Algunas municipalidades del sur, como la de Osorno, han obtenido enormes beneficios de esta manera; pero, en Castro han sido muy insignificantes; apenas si se ha podido arrendar algunas cuadras a precios variables entre 60 centavos a 1 peso cada cuadra.

Las medidas más eficaces que convendría tomar por el momento, tanto en Castro como en otros puntos de la gran isla de Chiloé, sería la construcción de caminos longitudinales y transversales en toda la isla, cosa fácil haciendo de madera la calzada del camino (como entre Valdivia y la Unión); de esta manera se podrá, por cortes calculados, sacar buen partido de los bosques situados en el interior.

Sería útil buscar al oeste de la gran isla algunos pequeños puertos, en los que se hicieran los trabajos necesarios para facilitar los embarques del lado del Pacífico.

En este mismo departamento, Castro, frente a Chonchi, se ha encontrado un lago con aguas muy saladas, del cual se ha extraído sal en una circunstancia en que el artículo faltaba en plaza.

En la pequeña isla de Quilquico, cerca de Castro, convendría hacer sondajes para buscar petróleo, del que se hallan algunos indicios.

En fin, la pesca constituye un elemento de comercio para estas poblaciones³¹.

Continuaré la descripción de las diversas regiones del archipiélago de Chiloé, siguiendo el orden de nuestro viaje, efectuado a bordo del escampavía *Cóndor*, que vino el 8 de junio a esperarnos en la bahía de Yal, donde nos dejó el *Pudeto* a la vuelta de nuestra expedición a Palena.

Observaré aquí que, no tocando el vapor *Pudeto*, de la compañía chilena, en ninguno de los puertos situados al sur de Castro, las diversas islas y puntos de la costa de la gran isla del sur, no tienen sino comunicaciones muy difíciles con Ancud, sea por tierra, lo que es casi imposible en invierno, sea por mar en las embarcaciones de los indígenas.

Sería de desear que el *Pudeto* u otro vapor tocase a lo menos una vez por mes en estas islas del sur, y aun en ciertos puertos de la costa firme, entre Reloncaví y Palena, como Hualayhuén, Renihue, etcétera.

Bahía de Yal. Terao

La rada de Yal, comprendida entre las puntas Yal y Terao ofrece un excelente abrigo a los buques, en toda estación. Situada a cerca de 20 millas de Castro, permitiría fácilmente el embarque de las maderas, que son muy abundantes en Terao, sitio en

³¹ Se ahuma en ellas un excelente pescado, el róbalo, en grandes cantidades, y podría rivalizar con el mejor *stock-fish* inglés.

que se encuentra también algún cultivo. Esta región es muy habitada. Los oficiales del *Cóndor* marcaron diversos puntos de la bahía Yal y efectuaron numerosos sondeos que ahora permiten a los buques entrar a ella sin el menor peligro.

Un croquis relativo a Yal se acompaña a nuestro informe; las anclas indican los dos fondeaderos del *Cóndor*, a corta distancia de tierra, con nueve brazas de profundidad.

Quilen (en las cartas está escrito: Queilem)

Puerto de la costa de la gran isla, situado a unas 18 leguas chilenas al sur de Castro y en frente a la isla Tranqui (o Tangui). Este distrito o subdelegación comprende 1.500 habitantes; todos los terrenos pertenecen al Fisco, pero han sido arrendados, en su mayor parte, a particulares por el término de siete años, que expira dentro de dos.

El salario de un obrero es de 50 centavos por día, con alimento³².

Las leñas, muy ramosas, se encuentran muy cerca de la playa y las que predominan son el tepu, la luma y sobre todo el laurel.

El precio de las maderas para quemar y para construcciones es el siguiente:

Cien rajas de tepu o de luma de 1¼ de vara de largo y de un peso de 12 libras cada una, valen	\$ 1,00
El carbón de leña ³³ , la fanega grande, de cerca de 80 libras, de 30 a	\$ 40
Mochos de tineu, muermo, roble de 2 varas, 2 pulgadas de largo por 7 x 5 pulgadas, para durmientes, a los leñadores se paga cada uno a	\$ 15
Tablas de laurel de 4½ varas de largo por 9x1 pulgadas, el ciento	\$ 8,50
Cuartones de muermo o roble de 4 ½ varas de largo por 3½x3½ pulgadas, el ciento	\$ 10,00
Brozas de diversas maderas, de 8 varas de largo por 10x2 pulgadas, cada una	\$ 60
Tijerales de 6 varas de largo por 4x4 pulgadas, el ciento	\$ 20,00
Lumillas de 6 varas de largo por 14 pulgadas de espesor, el ciento	\$ 20,00
Lumas de 8 varas por 28 pulgadas cuadradas, cada una	\$ 1,00
Pértigos de luma de 4 varas de largo por 7 pulgadas cuadradas, cada una	\$ 60
Y las de 6 varas por 7 valen, cada una	\$ 75

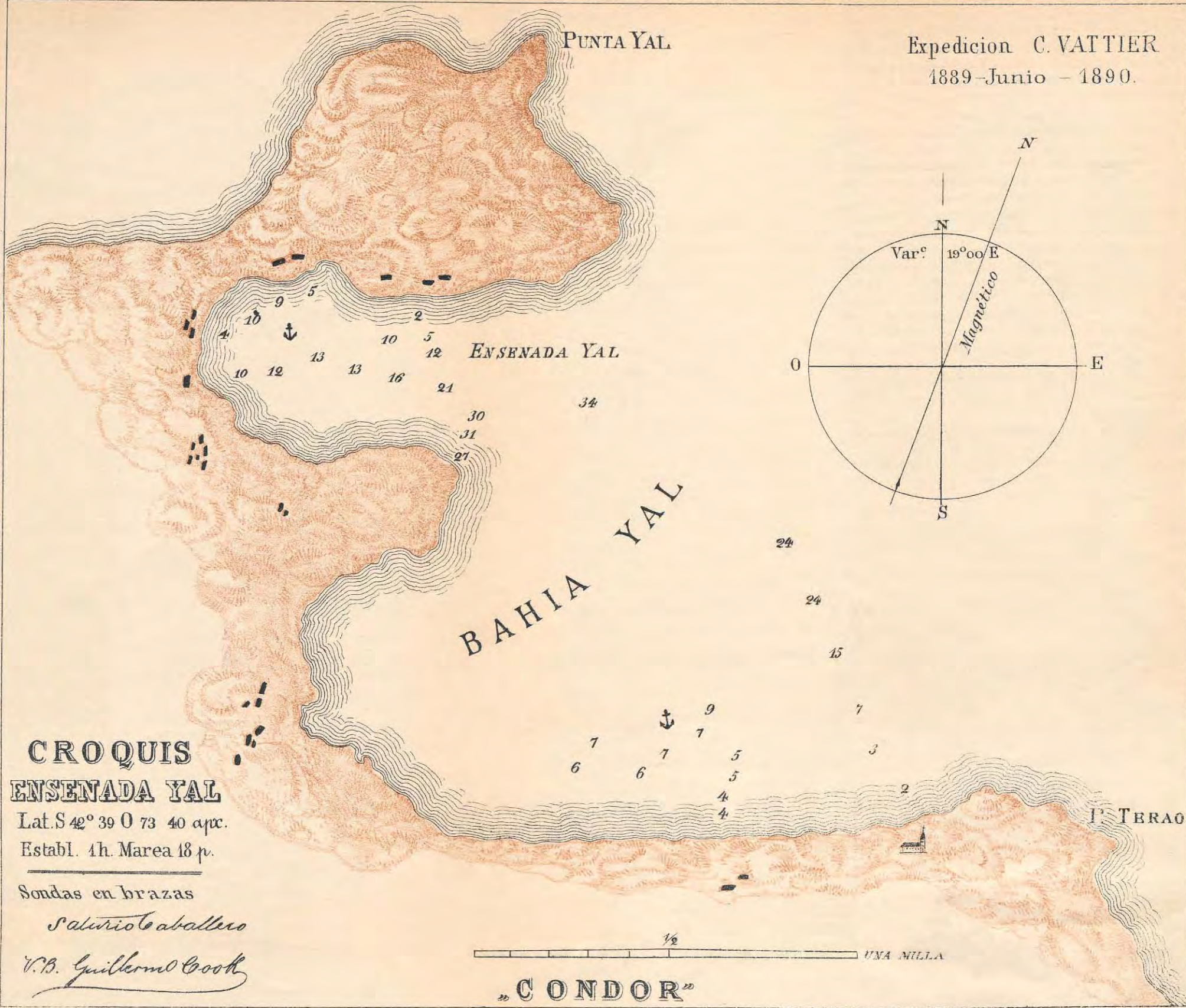
El pequeño puerto de Quilen está bien abrigado. A corta distancia se encuentran 7 pequeñas aserraduras mecánicas movidas por ruedas hidráulicas; todo el material, menos las láminas de las sierras con sus transmisiones, es de madera y de lo más primitivo; la producción, a menudo interrumpida, es escasa. Sería fácil y remunerador instalar en esta localidad una gran sierra mecánica movida a vapor, ayudándose, en ciertas épocas, de la fuerza hidráulica disponible.

³² Este alimento se compone simplemente de harina tostada, en la mañana, de un guiso cualquiera de papas, carne o pescado, a mediodía.

³³ El carbón de luma es muy bueno, pero da muchas chispas.

Expedicion C. VATTIER

1889-Junio - 1890.



CROQUIS

ENSENADA YAL

Lat. S 42° 39' 0" 73 40 aprc.

Establ. 4h. Marea 18 p.

Sondas en brazas

Saturio Caballero

V.B. Guillermo Cook

»CONDOR»

La isla de Tranqui, situada frente a Quilen, cuenta con 500 habitantes y ofrece igualmente serios recursos de maderas y agricultura.

En Quilen y Tranqui se cultiva la cebada, el trigo, las papas, las habas, el lino, las arvejas.

El trigo ³⁴ vale	\$ 2,50 la fanega
Las papas, de 60 cts. a	\$ 1,00 la fanega
La cebada	\$ 2,00 la fanega

Los dos riachuelos que se encuentran en la vecindad, son el río Mechai (el más importante) y el río Detico; en ciertas épocas del año éstos dan bastante agua para pequeñas fuerzas hidráulicas.

En este lugar igualmente se hace sentir la ausencia de un procurador fiscal para impedir a los particulares que se hagan dueños sin ningún título de las propiedades del Estado.

Después de la inspección de esta localidad, cambiamos de fondeadero y nos fuimos con el *Cóndor* a Detico.

Existe en Detico una aduana y un grupo de casas.

Las maderas son abundantes y están poco distantes de la playa, sobre todo las siguientes: tineu, muermo, laurel, peta, espino blanco (diverso al del norte).

Un riachuelo bastante grueso y constante, según parece, ha permitido la instalación de una rueda hidráulica muy primitiva que mueve una sierra vertical, tosca igualmente. La producción de ésta no es más de 200 tablas de alerce por día.

De Detico continuamos nuestra marcha pasando por delante la caleta Cuelidad, que se interna 5 a 6 millas en la tierra, y frente a las isla Conejos, llegamos a Compu, bahía o ensenada de la gran isla de Chiloé.

Compu

Diversos riachuelos vienen del interior, y el más importante es el de Nate, que toma su origen en un lago situado a legua y media de distancia, en el cual la influencia de la marea se hace sentir poco. En el distrito mismo viven cerca de 100 habitantes. Fuera de 400 cuadras de propiedad indígena, todo el resto es fiscal.

Hay allí dos pequeñas sierras mecánicas que cortan tablas de laurel³⁵.

Cerca de la playa se encuentra mucha madera de luma y poco tepu.

El mil de rajas de tepu o luma vale \$10.

El carbón de tepu y de luma, dando la alimentación y los útiles a los trabajadores, se compra a 37 cts. la fanega³⁶.

Fuimos a examinar en canoas el otro lado de la bahía, en Anden, unos llamados afloramientos de lignitas, que gozan de cierta celebridad; pero comprobamos nosotros simplemente la presencia, al borde del agua, de maderas más o menos

³⁴ Todos estos artículos, lo mismo que las leñas, se pagan en mercaderías.

³⁵ Estas sierras pertenecen a los señores Pinto.

³⁶ El carbón de luma quemaba más fácilmente que el de tepu.

putrificadas e impregnadas de arcillas, que no podían encender en el hogar de las calderas del *Cóndor*³⁷.

En un año, entre Quilen y Compu, se carga de 14 a 15 buques de velas, con madera de estas localidades.

De Quilen o de Compu, los buques pueden indiferentemente o siguiendo las épocas y las direcciones de los vientos, salir de los canales de Chiloé por el sur o el norte; pero, respecto de los puertos situados al sur de Quilen, la salida más lógica es por el golfo de Corcovado, mientras que para los situados al norte, la salida está por el golfo de Ancud y el canal de Chacao.

Frente a Compu la madera que predomina más cerca de la playa, en ciertos lugares, es el tineu; más al interior se encuentra el mañú; pero para llevarlo a la playa, a causa de la distancia, los bueyes no pueden hacer hoy más de un viaje por día.

El ciprés existe igualmente en esta región, pero es preciso internarse mucho para encontrarlo.

La distancia por tierra a Castro no sería de más de 8 leguas, en línea recta, pero con las vueltas hay que contar 20 leguas; sería muy importante, para esta localidad, abrir un camino de 4 leguas de vía directa hasta Chonchi.

El salario de un obrero es allí de 50 centavos por día, con alimento.

El ciento de tablas de laurel, de 11pies de largo por 8 a 10 pulgadas de ancho y 1 de espesor, se vende a razón de \$ 11,50³⁸

Huildad

Este puerto, de los más pintorescos, está perfectamente abrigado contra los vientos; se descubren allí dos ensenadas, la primera como de media milla de longitud y la segunda de cerca de cuatro millas.

En las riberas de ambas ensenadas³⁹ se ven unas 64 casas, cuyos habitantes poseen, cada uno, 6 cuadras de tierras, compradas a los indígenas. Nada puede dar una idea de la naturaleza alegre de esta región, cuyo roce se efectúa sin dificultad y cuyo porvenir agrícola será de alguna importancia⁴⁰.

En la actualidad, a muy poca distancia de la playa, se encuentran maderas en abundancia, fácilmente explotables. Es el comercio más importante de la localidad⁴¹.

Cerca de las riberas los arbustos tienen poco grueso y son buenos para fabricar carbón; en el interior alcanzan grandes dimensiones. Las especies que dominan son el tineu, la luma, el tepu e igualmente el roble, laurel, la, tiaca y el canelo.

³⁷ Hay que desconfiar siempre de la realidad de la existencia de afloramientos carboníferos de que se hable con entusiasmo.

³⁸ Estas tablas, cortadas por una sierra de marcha muy irregular (el agua falta a menudo) y que no produce más de 200 tablas por día, se venden a un comerciante de Valparaíso, el señor Carlos Holm.

³⁹ Se puede ir de Huildad a Castro por un camino muy malo, en 2 días.

⁴⁰ El juez de este distrito es el señor Francisco Barrientos.

⁴¹ En Huildad los pescados y moluscos se encuentran en abundancia.

Para llevar maderas hasta el borde del agua desde los centros de explotación, los bueyes pueden hacer diez viajes por día.

En las alturas del interior se encuentra mucho ciprés.

Los salarios de los leñadores varían entre 40 y 50 centavos (pagados en mercaderías).

Citaré algunas cifras relativas a los precios de las maderas de la localidad:

El mil de rajás vale	\$10,00
El mil de pequeñas	\$ 5,00
El ciento de cuarterones de roble, tineu y tiaca, de 4 varas y media de largo por 3½ x 4 pulgadas, de \$5 a	\$ 7,00
El ciento de tablas como las ya mencionadas	\$10,00
Vigas de roble de 8 varas de largo por 6x6 pulgadas, cada una	\$ 1,00
Maderos de luma de 5 varas por 7x4½ pulgadas, cada uno	\$ 8,00
Mochos de roble y canelo (de 2 varas menos 2 pulgadas) por 7+4½ pulgadas, el ciento ⁴²	\$ 800

Desde Huildad se comienzan a divisar las cimas nevadas de las montañas de Corcovado, de Yanteles y de Melimoyu (en indio, Cuatro senos), que forman un espléndido panorama.

Alejándonos de Huildad tuvimos la intención de dirigirnos directamente a Queillón, pero una fuerte brisa SE, que hacía difícil la navegación por estas regiones poco conocidas, nos hizo alejarnos de las islas y navegar en medio del golfo de Corcovado, dirigiéndonos hacia Chaihuao, Laitec, y al ángulo un poco obtuso de la línea de Laitec a Yatec, para ir a fondear cerca de la isla San Pedro, en una caleta bastante bien abrigada.

Isla San Pedro

Constituye la isla del archipiélago de Chiloé situada más al sur y cercana a la punta Huapilquilau, que es la punta extrema al SO de la gran isla.

La isla San Pedro está deshabitada, pero encontramos cerca de la playa huellas de campamento de pescadores y probablemente de navegantes de las islas Guaitecas, que pueden haber ido a buscar allí un refugio.

Un arroyo que sale del bosque virgen va, con poca fuerza en la corriente y sometido al capricho de las mareas, a arrojarse al mar.

Senderos muy estrechos han sido abiertos por los animales (venados) que viven en la isla, y sólo con muchas dificultades, abriéndonos caminos con hachas, pudimos penetrar un poco al interior de la isla.

Hay canelos, robles, tiacas, tepus y coigües en abundancia⁴³.

⁴² Se vendía a los leñadores de Huildad a 25 cts. la libra de azúcar morena y a un peso las 3 varas de tocuyo.

⁴³ El apio silvestre, los musgos y líquenes de toda especie también son muy abundantes.

El agua del arroyo está teñida de rojo por la madera de tepu.

En las riberas vecinas de la gran isla y otras pequeñas han existido, parece, bosques abundantes en cipreses, pero no los hay actualmente.

En la playa de la isla San Pedro las rocas dominantes son cuarzos blancos, de los cuales algunos bien pudieran ser auríferos⁴⁴.

Entrando por el golfo de Corcovado, se encuentra a izquierda una caleta muy bien abrigada contra el viento sur y a derecha un buen fondeadero, cuando sople el viento norte.

Se puede decir que esta isla inexplorada está llamada a tener una cierta importancia para la explotación de sus bosques y como situación geográfica para los buques que van a Guaitecas.

Naturalmente todos los terrenos pertenecen al Estado.

Isla Lainez

Está situada casi frente a San Pedro, y sus bosques se extienden hasta el borde del agua. No está habitada y podría suministrar abundantemente madera de tinue y de luma, lo mismo que las islas vecinas de Kelen.

La explotación de las maderas sería fácil y daría muchos arbustos buenos para hacer carbón de leña.

Existe en esta isla un puerto natural bien abrigado.

La configuración de la isla, la débil pendiente de sus laderas, su extensión y sus partes alanas la harían apropiada a diversas instalaciones industriales y darían cierta importancia por su concesión.

No pudimos observar ningún arroyo que se vaciase en el mar.

Tomando nuevamente nuestra marcha hacia el norte, fondeamos en Quellón⁴⁵.

Quellón

Este distrito o subdelegación⁴⁶ está subdividido en capillas: Quellón, Cailín, Lisi-huapi, Huilad y Chaihuao, con una población total de 1.500 habitantes, de los cuales el tercio es apto para el trabajo.

El distrito sólo de Quellón comprende cien habitaciones y una población de 500 habitantes, de los cuales hay 200 buenos para el trabajo.

Cada cinco o seis buques vienen a cargar madera, llevándose cada uno un cargamento de valor de 3 a 4 mil pesos.

⁴⁴ Trajimos varias muestras de estos cuarzos, pero aun no se han ensayado.

⁴⁵ Fue en este puerto donde apareció la embarcación en que se salvaron 15 náufragos del vapor inglés *Gulf of Aden*, la única que escapó del naufragio. De estos 15 náufragos, sólo 10 llegaron vivos a Quellón, después de un viaje de cerca de 500 millas, desde Tres Montes. Vimos en el hospital de Castro los cuatro últimos sobrevivientes de esta terrible catástrofe; rara vez un naufragio ha presentado más terribles peripecias.

⁴⁶ El subdelegado es el señor Jorge Vivar.

En invierno, sobre todo, es cuando conviene a los buques ir a cargar madera a Quellón; en verano prefieren ir a Melinka (Guaitecas).

A corta distancia de la playa hay una aserradería a vapor, con la que se cortan 700 tablas de laurel en diez horas; esta aserradería se compone de un motor a vapor de 10 caballos y de 3 sierras circulares (una para las rajadas, otra para adelgazar las maderas, y la tercera para las tablas).

Los pesos de las diversas muestras de estas rajadas, han dado 10, 15 y 18 libras.

El curso de agua que da la fuerza motriz lleva el nombre de río Grande, en el que, subiendo la marea hasta 200 metros, el gasto de agua al momento de nuestra visita era de unos 500 litros por segundo.

Como instalación de fuerza motriz, se ha hecho sólo una barrera, pudiéndose construir fácilmente un canal.

Una sierra corta 4.000 rajadas en 10 horas. En la caldera de la máquina se queman 500 rajadas en igual tiempo.

En el distrito de Quellón todas las propiedades son fiscales, menos 60 cuadradas y algunos terrenos situados al borde de la mar que tienen propietarios legítimos. A pesar de esto, cada cual va a cortar maderas a donde mejor le parece, comprometiéndose así el porvenir de la explotación de estos bosques.

El salario de un obrero leñador es de 50 centavos por día, con alimento compuesto de harina en la mañana, guiso de moluscos y papas a medio día y harina o papas en la tarde.

Cada año este distrito produce 2.500 fanegas de trigo, que se vende hasta a \$3 la fanega y 1.500 fanegas de papas, cuyo valor alcanza a \$1 igual medida.

Se cuentan hasta 15 molinos de harina en la región.

Existen varios arroyos en los cuales se han hecho barreras, pero el agua baja mucho en verano⁴⁷.

Generalmente los habitantes de estos distritos son muy perezosos.

Casi todas las rajadas de leña provienen de terrenos muy vecinos a la playa; los gruesos laureles vienen de una distancia de 10 a 11 cuadradas, desde donde los bueyes pueden hacer en invierno 6 viajes a la playa.

Una yunta de bueyes puede arrastrar un árbol corpulento.

Cada árbol de luma da, más o menos, 200, 300 y hasta 500 rajadas. El rendimiento del tepu es muy irregular.

Los bosques son muy espesos cerca de la playa, y las maderas que producen son el laurel y el arrayán⁴⁸. No vimos el tepu; la luma es escasa aquí, pero muy abundante en el interior.

Estas mismas maderas se encuentran aun en mayores cantidades en la isla llamada Colita.

Como término medio, se puede decir que se explotan las maderas de construcción en 4 o 5 cuadradas de distancia y que los bueyes hacen de 4 a 5 viajes por día.

⁴⁷ Hay tres arroyos que forman un río, vienen de un lago interior, sin nombre.

⁴⁸ La mezcla de laurel y arrayán da un buen carbón para los braceros.

Por un terreno empapado con las últimas lluvias y con difícil paso por sobre los troncos de árboles y por en medio de las ramas, hicimos una excursión de las más penosas, a través de algunos claros abiertos por el hacha de los leñadores. Encontramos enormes ramas torcidas de tepu y muchas de tineu.

Quisimos en este lugar darnos cuenta de la producción posible del número de metros cúbicos de leña para quemar, por hectárea de terreno, pero la irregularidad y la variedad de los árboles hacían imposible el cálculo.

Los habitantes de la localidad, interrogados separadamente, nos aseguraron que un árbol grueso de luma podía dar 500 rajás y que en las partes más tupidas se podían contar hasta 1.000 de estos árboles por cuadra de superficie. No podemos garantizar la veracidad de estas cifras y las doy como datos del todo inseguros.

En Quellón se hace carbón de bastante buena calidad, sea con una mezcla de luma y laurel (que no se apaga), o con tique, tineu y tepu.

El carbón se vende en invierno a razón de 50 centavos la fanega.

Para producir este carbón, se hace un gran agujero en tierra, dentro del cual se apila la madera hasta formar un macizo de 10 varas de largo por 2 o 3 de ancho y 1 a 1½ de alto; se obtienen así de 40 a 50 fanegas de carbón.

Precio de la leña y de la madera

El mil de rajás de 5/4, con un peso de 20 libras cada una	\$ 10,00
Tablas de laurel hechas a máquina, de 4½ varas de largo por 10x1 pulgadas, el ciento	\$ 13,00
Cuartones de madera roja, de 4½ varas x 3½x3½ pulgadas, el ciento	\$ 12,00
Pértigos de luma de 8 varas por 22 pulgadas de circunferencia cada uno	\$ 90
Limones de carretas de 5 varas por 7 pulgadas cuadradas, cada uno	\$ 60
Lumillas de 6 varas por 15 de circunferencia, cada uno	\$ 20
Guiones de 6 varas por 10 a 12 pulgadas de circunferencia	\$ 15
Todos estos son de luma	
Brozas (tablas gruesas) de arrayán, tineu, tique, etc. de 8 varas por 10x2 pulgadas, cada una ⁴⁹	\$ 1,00

Para los trabajos a tarea en la corta de madera, se paga a un peso la vara de la utilidad, tomando 10 pulgadas de espesor y 4½ varas de largo y 18 pulgadas de ancho⁵⁰. De manera que, en término medio, para producir una vara de utilidad es preciso trabajar 3 de estos grandes maderos.

Hay trabajadores excepcionales, venidos sobre todo de Castro, que han cortado hasta 8 de estas piezas en un día, lo que, a primera vista, parece imposible.

Los obreros tienen la obligación de llevar las maderas hasta la playa, pero se les debe facilitar los bueyes.

El precio de los transportes de un puerto a otro, en esta región, es poco elevado; por ejemplo, para llevar leñas de Huilad a Quellón, se pagaría \$1.50 por 8 o

⁴⁹ Todas estas maderas se venden en Valparaíso a don Fructuoso Sánchez, dueño de la aserradura mecánica.

⁵⁰ Una vara = 33 pulgadas.

10 mil rajas. Una lancha con buen viento y marea favorable puede hacer este viaje en un día y a aun en medio día.

Islas de Laitec o Lilihuapi. Elda. Cailín

Estas islas son muy boscosas desde corta distancia de la playa.

La mitad de la isla Laitec pertenece al fisco.

La isla Cailín, de más de 1.500 cuadras de superficie, pertenece en sus dos terceras partes también al fisco.

Lo mismo puede decirse de Elda.

Desembarcamos en la isla de Cailín en busca de minerales de hierro, que, según se nos había asegurado, eran muy comunes en la playa; no pudimos encontrarlos jamás. Los buscamos sobre todo en la punta Elcho inútilmente. Encontramos en abundancia el pelu y grandes tineus⁵¹.

Durante casi todo el tiempo empleado en estas últimas excursiones tuvimos una temperatura muy moderada, con lluvias escasas.

Continuando nuestra expedición hacia el norte, tocamos de nuevo en Tedico; y después, navegando en el golfo, arribamos a la isla Lemy, por segunda vez, fondeando en un puerto diferente del visitado con el *Pudeto*. Por fin recalamos a Castro.

De Castro pasamos a Huite, y pudimos así, disponiendo de mayor tiempo que en la primera ocasión, tomar datos más precisos de la localidad. Salimos de Huite el 12 de junio a las 3:35 de la tarde y llegamos el mismo día a las 5³/₄ a Linao, donde fondeamos con 10 brazas de profundidad.

*Linao*⁵²

Este puerto de la gran isla está situado en el golfo de Ancud, a unas 20 millas al sur de la salida del canal de Chacao y apenas a algunas de la bahía de Manao, que presenta condiciones casi idénticas.

En menos de cinco horas se atraviesa el golfo para llegar a Calbuco.

Los buques pueden fondear en todo tiempo en Linao, pero quedándose, a causa del poco fondo, a alguna distancia de la costa.

En la Capilla hay como cien habitantes, y los dos tercios de los que componen esta población son aptos para el trabajo.

Fuera de la explotación de las maderas, estos habitantes se entregan también a los trabajos de la agricultura. El trigo, desde agosto hasta fines de enero, se vende a razón de \$2 la fanega y las papas a \$1.

Un trabajador gana de 50 a 75 centavos, sin alimento.

⁵¹ El follaje del tineu afecta la forma de un paraguas.

⁵² Llamamos en especial la atención hacia el distrito de Linao, pues puede tener una gran importancia desde el punto de vista de la explotación de las leñas; por su situación convendría tal vez para instalar una usina de altos hornos.

En ciertos puntos de la playa se ven grandes bosques de tepu (tepuales), que pertenecen al gobierno; en otros puntos se encuentran, cerca de la ribera, laureles y muermos; y a 8 o 10 cuadras, tepus que se extienden hasta una legua al interior, reapareciendo enseguida los mismos árboles.

Los obreros pueden hacer, término medio, cinco viajes por día para depositar la leña al borde de la playa.

La abundancia del tepu es tal, que últimamente un buque, el *Tinto*, vino a cargar de esta clase de leña, y en menos de 15 días, un corto número de trabajadores pudo entregar 130.000 rajas, al precio de \$10 el mil.

Desembarcando se encuentra una pequeña aserraduría mecánica⁵³ (con sierra circular y sierra vertical) movida por fuerza hidráulica suministrada por una rueda de madera que recibe, durante todo el año, 300 litros de agua por segundo; esta agua aumenta mucho durante las lluvias y proviene de un arroyo, el río Linao, navegable por canoas en la distancia de una cuadra, más o menos.

No se ha hecho canal de derivación, sino simplemente una barrera detrás de la cual un estanque retiene las aguas.

Las leñas de tepu se encuentran hoy a 18 cuadras de la aserraduría. La producción de ésta no llega a 200 tablas de laurel por día. Se usa la sierra vertical para cuadrar las maderas.

Los precios son los siguientes, en Linao:

Cien tablas de laurel, cortadas a mano, valen	\$ 10.00
Cien tablas de laurel a máquina	\$ 14.00
Cien tablas de laurel coloradas	\$ 12.00

En los trabajos a la hacha se paga a 4 centavos la pulgada, tratándose de maderas de laurel de 4 varas y media de largo por 10 pulgadas de ancho, de manera que el trabajo bruto para hacer una tabla saldría a 4 centavos, y el de un madero de 4½ varas por 10+10 pulgadas, a 48 centavos.

El trabajador está obligado a entregar las maderas cerca de las fábricas.

El mejor carbón de tepu, vale 35 centavos la fanega.

Al otro lado de la bahía existe otra pequeña sierra vertical⁵⁴ que produce 100 tablas por día, y recibe su fuerza hidráulica del río Huelden. Cerca de una de las riberas se divisan las vegas de Doca⁵⁵ y un llano de cierta extensión.

En otros dos lugares, Huapilinao y Chilín, se hacen cargamentos de moluscos, muy abundantes en la playa, que se llevan a Valdivia.

La mayor parte de los terrenos boscosos de Linao pertenecen al fisco y sería fácil adquirir a bajo precio los terrenos pertenecientes a particulares, en el caso en que, dada la abundancia del tepu, se quisiera instalar una fábrica en este lugar.

Sería muy largo describir aquí cada una de las numerosas islas de Chiloé, así como todos los distritos de la gran isla, y antes de abandonar esta provincia me

⁵³ Perteneció al señor J. M. Soto, de Ancud.

⁵⁴ Esta sierra pertenece a don Juan Barrientos.

⁵⁵ Pertenecen al señor Manuel Manzanares, agricultor.

contentaré con decir sólo algunas palabras sobre la isla de Huafo y las islas Guaitecas.

Isla de Huafo

Esta isla situada en el golfo de Corcovado al sur oeste de la gran isla de Chiloé, merece cierta atención a causa de los afloramientos de buenas lignitas que allí se encuentran.

Como siempre, cuando se trata de carbón, bajo la legislación actual, hay muchos pretendientes con derechos a estas propiedades; el gobierno ha hecho algunas concesiones, es verdad, pero los derechos a estas están mal definidos.

El inconveniente principal que se opondrá durante largo tiempo a una explotación provechosa de estas lignitas es la ausencia de un puerto que permita hacer los embarques. Aunque las pequeñas embarcaciones no pueden embarcar esta isla sino en los tiempos de mucha calma con bastante dificultad.

Islas Guaitecas

A estas numerosas islas situadas al sur de la gran isla de Chiloé, paralelamente y a poca distancia del continente, van a cargar cada año un gran número de buques que hacen el transporte de maderas.

El puerto que presenta más facilidades es el de Melinka, donde existe actualmente una subdelegación marítima.

Todas estas islas están cubiertas por bosques vírgenes y las maderas se encuentran hasta en las mismas riberas, su explotación así es fácil y económica.

Las islas Guaitecas pueden suministrar por sí solas durante un número de años imposible de determinar, toda la madera y el carbón vegetal necesario a la alimentación de un gran establecimiento metalúrgico de altos hornos instalados en estas regiones australes.

Las maderas que se encuentran allí en extensa abundancia son, sobre todo, los de mañú y de tepu.

Esta región, muy frecuentada por los habitantes de las islas de Chiloé durante el verano (y aun actualmente durante el invierno) ofrece el recurso de la caza de gatos marinos y lobos, la pesca en gran escala y la cosecha de moluscos y crustáceos de los más variados, que se lleva a las fábricas de conservas de Calbuco y de Huito.

Conviene respecto a las Guaitecas⁵⁶ que el gobierno tome medidas enérgicas e inmediatas para reglamentar la corta de bosques y para la colonización de esta interesante región⁵⁷.

En un próximo capítulo, al hablar de la provincia de Llanquihue, volveremos a hablar de otras islas situadas al norte de la gran isla de Chiloé, tal como las de

⁵⁶ Es indispensable poner estas islas en comunicación continua con la gran isla por vapores.

⁵⁷ Conviene igualmente reglamentar los derechos de caza y pesca cerca de estas islas y sin ello los gatos marinos y los pescados desaparecerán de estas regiones como han desaparecido ya las ballenas.

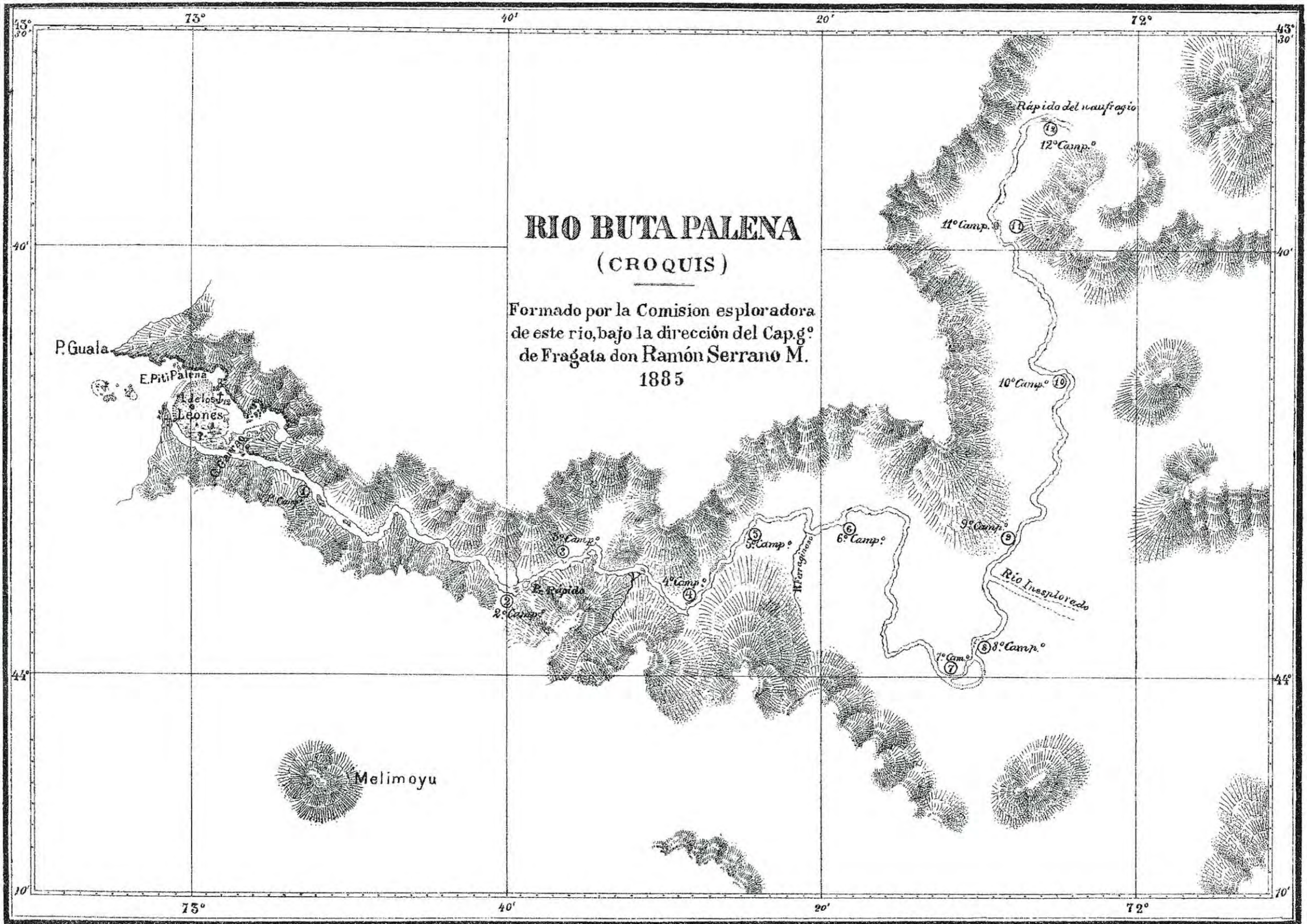
Calbuco, pero, antes de terminar insistimos en la importancia de la provincia de Chiloé, aún tan poco conocida y cuyo estudio hidrográfico inmediato⁵⁸ merece la atención del gobierno⁵⁹.

⁵⁸ Este estudio se hace fácil hoy por la presencia permanente en estas aguas de un escampavía, el *Cóndor* o del vaporcito *Gaviota*, que encontramos en Palena.

⁵⁹ Un artículo del diario *La Época* del 26 de septiembre de 1890, confirma mi opinión y creo conveniente reproducir aquí una cita, que se hace en él de un pasaje del informe hecho en el siglo último por Moraleda al rey de España.

El lino que se produce en Chiloé es de tan excelente calidad que si estos insulares tuvieron amor por la industria, aliviaría poderosamente su triste situación con un recurso fecundo. El tabaco (*i*) se produce también en abundancia. Es de una fuerza parecida al del medio de la isla de Cuba y superior al que se produce en los territorios de Guayaquil, Zaña y costas de Caracas, Nicaragua y Guatemala.

Por lo que respecta al tabaco se hace preciso creer que el clima ha debido cambiar desde la época de la explotación de Moraleda, pues, dudamos que actualmente se pueda dar esos resultados pero, fuera de este hay muchos otros elementos de producción.



RIO BUTA PALENA (CROQUIS)

Formado por la Comision esploradora
de este rio, bajo la direccion del Cap.º
de Fragata don Ramon Serrano M.
1885

P. Guala

E. Piti Palena

Los Leones

Melimoyu

Rápida del naufragio

12º Camp.º

11º Camp.º

10º Camp.º

9º Camp.º

8º Camp.º

6º Camp.º

5º Camp.º

4º Camp.º

3º Camp.º

2º Camp.º

Río Inexplorado

El arroyo

R. Rapido

PROVINCIA DE LLANQUIHUE

Esta provincia comprende la mayor parte de la costa firme situada frente a Chiloé y las Guaitecas, y asimismo cierto número de islas, como las de Calbuco, al norte, etc., su capital es Puerto Montt, en el golfo de Reloncaví. La parte sur de la costa firme, cuyos límites están aun mal determinados, ha sido hasta aquí poco estudiada, y la última región que ha empezado a poblarse es la de Palena⁶⁰, por lo cual comenzaremos la descripción de nuestro viaje para continuarlo enseguida de sur a norte.

PALENA

El 5 de junio de 1890 a las 11 de la noche partimos de Castro a bordo del *Pudeto*, capitán Lawrence, acompañados del gobernador de Castro, señor Fontecilla, y de los señores Rosselot, agente de la colonización de Palena, y del piloto don Carlos Burns.

A pesar de la época tan poco favorable a esta excursión y contra todas las predicciones siniestras que se nos había hecho, tuvimos muy hermosa navegación, con una débil brisa de NO durante la noche, y SE en la mañana, y una temperatura de 55°, F. = 12.77 cent. a las 9½ de la mañana.

El 6 de junio, a las 11 de la mañana, después de haber doblado hacia las 10 PM la punta Huala, y pasado después las islas de los Hermanos, largamos el ancla frente a la punta Frutillar, de la isla de los Leones. Habíamos hecho cerca de 108 millas en 11½ horas.

Antes de ir más lejos creo útil recordar que el río Buta Palena, poco explorado aún, era conocido desde muy largo tiempo atrás bajo el nombre de Río de los Césares y había dado lugar a numerosas leyendas fantásticas sobre la ciudad encantada de los Césares, que se suponía existir en las riberas de este río, hacia la época de la conquista de América por los españoles. La primera expedición de que

⁶⁰ Véase el informe del señor Serrano M. en el *Anuario Hidrográfico* de 1886, pp. 132-133.

se tiene conocimiento, es la de los padres José García Vicuña y Juan Vicuña, en 1762; se intentaron muchas otras después en diversas épocas, pero sin resultado, y durante estos últimos años las únicas que merecen llamar la atención son las del teniente de la marina chilena, señor Agustín Garrao, en enero de 1873, y la del señor Adolfo Abé, colono alemán de la provincia de Llanquihue, en diciembre de 1883. Pero el verdadero explorador de estas regiones, que ha podido dar a conocer con precisión todas las circunstancias geográficas, climatéricas y botánicas, es el señor Ramón Serrano Montaner, capitán de fragata de la marina chilena.

El señor R. Serrano ha hecho dos expediciones y notables exploraciones del río Buta Palena; la primera en enero de 1885, acompañado del botánico señor A. Hirth Markmann, y la segunda en diciembre de 1886, enero y febrero de 1887, con el cirujano de la armada, señor Federico Delfin.

Estas dos expediciones, que han presentado los más grandes peligros y las mayores dificultades, hacen gran honor a la marina chilena y sobre todo al señor Serrano, que ha tenido su dirección.

Conviene igualmente citar los nombres de Burns y de Yates, que acompañaron al señor Serrano en estas exploraciones y han podido prestarle servicios señalados.

Creo inútil reproducir aquí las relaciones de estos viajes que se encuentran perfectamente descritos en el *Anuario Hidrográfico de la Marina Chilena*, número 11, año de 1886, y en la *Revista del Progreso*, tomo 1, del año 1888, número 1, 2, 3, 5, 6 y 8.

No tengo intención de rectificar o ampliar las descripciones hechas por el señor Serrano, sino sencillamente decir algunas palabras sobre una excursión, demasiado rápida y que no ha tenido más que un solo mérito: el de haber sido por la primera vez en invierno. Esta excursión, que pienso repetir en breve, habría podido ser más completa y más útil, si no hubiese carecido de medios de transporte y de exploración, a causa de circunstancias que es inútil referir aquí.

Antes de entrar en el estuario o estero de Piti Palena, se pasa por la bahía y la isla de Tic Toc, donde aparecen numerosos bosques de tepu y de roble. En frente de la punta Huala (llamada también Puntaguala) al sur, se encuentran Santo Domingo y la isla de Huatemo, cubierta de espesas selvas, cubriendo la superficie de grandes llanos, cuyo suelo está formado por piedras volcánicas ferruginosas. Se calcula que franqueando muchas cadenas de montañas escarpadas, sería preciso recorrer una distancia de 80 a 100 leguas, a partir de Huala, para llegar a la república Argentina.

De punta Huala a Melinka (Guaitecas), la distancia es de 25 a 30 millas. La latitud de punta Huala es de $43^{\circ}46'$, su longitud de $73^{\circ}5'$; esta punta protege la entrada del río Palena contra los vientos del norte. Es ésta peligrosa para los veleros a causa de las ráfagas de viento que se producen súbitamente, descendiendo de lo alto de las montañas vecinas como verdaderas trombas, que levantan las olas hasta lo alto de los mástiles de los navíos y los amenazan de hacerlos zozobrar. Los vientos que dominan generalmente son los de NO y O en invierno, y SO en verano.

En su desembocadura el río Palena tiene una corriente de 3 millas. Una montaña muy alta, la Melimaya (cuatro puntas, en lengua indígena), domina, al SE de Huala, todo el panorama; es un volcán apagado, cubierto de nieves perpetúas, del

cual seguramente provienen las lavas volcánica ferruginosas, rojizas y negruzcas que encontré en abundancia en las orillas del Buta Palena.

Avanzando en el curso del Piti Palena⁶¹, se percibe en las orillas gruesos bloques de granito y a poca distancia, rocas porfíricas, están aquéllas cubiertas, cerca del agua, por bosques de tepú y más arriba por muchas otras especies de árboles (laurel, mañío, entre los que domina el roble).

El 6 de junio con un sol magnífico desembarcamos en canoas en la isla⁶² de los Leones donde encontramos instalados, en dos ranchos, muchos colonos que parecían bastante contentos de su situación.

El señor Rosselot nos ofreció la más benévola acogida en su habitación, que encerraba muestras de todas las curiosidades del lugar, y cuyos muebles eran hechos con madera de allí mismo.

Tuvimos la ocasión de conocer al célebre Juan Yates (suegro de nuestro piloto Ch. Búrns) que después de 30 años de navegar, como pescador o piloto en los pasos temibles del golfo de Corcovado y todos los canales al sur de Guaitecas, a pesar de sus 90 años, es aún un marino experto⁶³.

Al NO de la isla en la punta Frutillar hay un pequeño faro bastante primitivo, pero que a los navíos presta grandes servicios. Toda la isla de los Leones es de una superficie de casi 1.200 hectáreas, pertenecientes al fisco; pero se van a dar próximamente concesiones a los colonos. Su formación es probablemente debida a los bancos de arena depositados por el río; y cubiertos enseguida por restos de árboles, formando una capa vegetal que no tiene a menudo más de 0,40 m de espesor. La influencia de la marea se hace sentir mucho en el curso de Piti-Palena⁶⁴ y hace muy difícil la navegación en canoas, en sentido inverso al movimiento de la marea.

En la embocadura del Buta Palena hay una barra que no se puede franquear con buques de cierto calado, sino en algunas épocas del año⁶⁵.

Es de temer que más tarde, por causa de un gran movimiento de marea como se ha visto en la costa norte del Pacífico, desaparezca esta isla, poco elevada, súbitamente, por un fenómeno inverso a aquél que presidió a su formación; sin embargo, actualmente es la isla de los Leones el lugar que se debe escoger para instalar factorías, almacenes, fábricas y estancos de toda clase de artículos para la industria que se quiera instalar en la región de Palena.

Los ensayos de cultivo recientemente hechos, han dado excelentes resultados debido probablemente a que bajo el lecho vegetal (de espesor variable entre 0,40 a 1,50 m) de que hemos hablado, existe otro lecho de piedra arenisca amarillenta, atravesado por numerosas raíces.

⁶¹ Véase la carta que se acompaña.

⁶² Para ir de Castro a Palena con un vaporcito, como el *Toro*, por ejemplo, es preciso calcular un gasto de 8 a 10 toneladas de carbón de piedra.

⁶³ Yates tiene en su poder un diario climatérico de Palena, que lo lleva desde hace 5 años.

⁶⁴ Esta influencia se ha hecho sentir hasta los pasos comprendidos entre Garrao y Abé.

⁶⁵ Se asegura que a partir del mes de mayo es fácil franquear esta barra con buques de 5 metros de calado (¿).

Hemos encontrado excelentes papas, de diez a doce variedades diferentes, re-pollos, habas, etc. Las papas dan de 12 a 14 por 1.

Muchos animales, bueyes y vacas, se alimentaban muy bien en estas regiones de los pastos naturales tales como las arvejillas (*Lathyrus maritimus* Big.), la cola de zorro, la quila (*Chusquea quila*), etcétera.

Se podría igualmente cultivar el lino, el trigo, que probablemente, como en las regiones vecinas al mismo clima, produciría de 7 a 8 por 1, y gran número de otras plantas útiles.

Actualmente para animar la inmigración y vistas las primeras dificultades que hay que vencer, el gobierno acuerda un subsidio en víveres, de valor de 15 pesos, a cada familia de colonos⁶⁶; estos víveres los lleva cada mes el vapor *Pudeto*.

Durante nuestra permanencia se trabajaba en la isla de los Leones en la construcción de un gran edificio destinado a servir de alojamiento a las futuras autoridades locales, de oficinas, almacenes, etc. El enmaderamiento había costado cerca de 1.000 pesos en madera, y los gastos totales, con cimientos, obra de mano, etc., se elevaba a 2.500 pesos; se calculaba que el edificio una vez concluido costaría 8.000 pesos⁶⁷.

Es seguro que la colonia de Palena está llamada a un cierto porvenir y conviene al gobierno chileno, bajo todos respectos, fijar su atención en ella.

Esta localidad merece un estudio especial desde el punto de vista de la elección del lugar para el establecimiento de una fábrica metalúrgica del hierro, tanto a causa de los numerosos bosques que se encuentran allí como teniendo en vista la mucha leña que puede dar tan buenos combustibles como los que se encuentran en toda la costa firme, en las islas vecinas y en las Guaitecas, poco distantes de ella. Sería fácil rozar los terrenos para el establecimiento de las fábricas. La ventaja principal, si se elige este sitio, sería que los buques podrían comunicar directamente con el norte, sin necesidad de remolque y sin tener que pasar por el canal de Chacao. Es éste, pues, un punto de estudio.

Para dar cuenta mejor de las especies de maderas que se pueden explotar, he hecho dos excursiones: una por mar a bordo del *Gaviota* y la otra por tierra, atravesando a pie la isla de los Leones, del estuario de Piti Palena al río de Buta Palena.

Encontramos anclado desde la víspera, cerca de la isla de los Leones al pequeño transporte del Estado, el *Gaviota*, pero sin carbón a bordo.

El capitán del *Pudeto*, nos proporcionó dos toneladas de este combustible y pudimos así partir en la dirección del río Rodríguez, que viene del NE a arrojarse en el río Palena. Después de 1¼ hora de marcha, pasando delante de terrenos cubiertos de selvas, y que dejan ver rocas traquíticas, dejamos el estuario del Piti Pa-

⁶⁶ La necesidad de acordar este subsidio a los colonos, prueba la necesidad de que el gobierno, como lo ha aconsejado el señor comandante Serrano, haga concesiones por cierto número de años y gratuitamente sobre todo a los capitalistas que puedan perfeccionar la industria y la agricultura de estas comarcas.

⁶⁷ Después he sabido que a causa de un temible huracán, se destruyó una gran parte de la enmaderación de ese edificio.

lena para entrar en el brazo del Pillán, del estuario del Tic Toc, dejando a nuestra derecha el río Rodríguez, donde, por falta de agua, no pudo navegar el *Gaviota*.

La marea, era en este momento desfavorable, pero pudimos, sin embargo, a la entrada del río Rodríguez observar terrenos muy bajos y una gran extensión bastante plana, que se prestaría bien al cultivo y a la crianza de animales. Supimos por el señor Rosselot⁶⁸, que recientemente había hecho en canoa la navegación del Rodríguez, que las maderas llamadas cedro en esta región y que no se comienza a encontrar sino a 80 millas de distancia, remontando el Palena, existían a 50 millas formando un crochet hacia el E. por el Rodríguez.

Pudimos gozar de un panorama espléndido durante esta navegación. Las orillas estaban cubiertas de árboles y de plantas de las especies más variadas y el horizonte limitado por dos ventisqueros perpetuos, parecían cerrar la entrada del estuario.

Sirviéndonos de una canoa que estaba en la orilla, tocamos en diversos puntos y nos dimos cuenta de la vegetación, en la que dominaban siempre inmenso tepuales, a la orilla del agua, y más al interior, los coihues, robles, mañiús., etcétera.

Para la excursión por tierra en la isla de los Leones, hecha con el señor Rosselot, preferimos seguir un sendero de casi 2.500 metros, abierto por aquél a través de la isla, y a pesar de una lluvia⁶⁹ bastante violenta que no cesaba de caer y las asperezas del camino, atravesamos la isla en 1½ hora.

Al llegar cerca del río Buta Palena, de gran anchura en este lugar y bañando muchas pequeñas islas, me sorprendió el encontrar en la playa una cantidad enorme de frutillas silvestres (*fragaria chilensis*, Ehrk), de hojas espesas, con seis a siete pétalos y de excelente fruto⁷⁰.

Esta playa estaba igualmente cubierta de piedras rojizas, porosas, de origen volcánico y había muchos indicios, tal como el desvío de la aguja imantada, de la existencia de aguas cargadas de sulfato de hierro, lo que hace suponer que a poca distancia deben existir yacimientos de óxido de hierro magnético.

Habría querido remontar el Buta Palena en canoa hasta los primeros rápidos, es decir, hasta una distancia de cerca de 20 millas más o menos, pero no pudiendo el *Pudeto* retardar su partida, me fue preciso contentarme con examinar sólo los árboles y plantas del interior de la isla de los Leones; sabía por los demás, según las relaciones del comandante Serrano y de sus compañeros que la vegetación variaba poco remontado el río; a parte de la presencia de cedros(é) y cipreses, que no existían a la entrada del río, y con la diferencia de que los árboles, hacía arriba, alcanzan a las más grandes dimensiones.

Para no incurrir en repeticiones y hacer conocer esta cuestión de las maderas tan importante, juntaré a mis propias observaciones, las de los señores A. Hirth Markmann, adjunto de la primera expedición, y Federico Delfín, botánico de la

⁶⁸ El señor Rosselot, entusiasta y activo jefe de la colonización de Palena, no omite ningún sacrificio para hacer progresar esta colonia.

⁶⁹ El barómetro marcaba 29°80 en medida inglesa o sea 7°5 en medida francesa.

⁷⁰ He llevado muchas de estas plantas y que se han aclimatado muy bien en Santiago.

segunda, a los que tomaré la mayor parte de mis citas y sus designaciones científicas. Los árboles que se encuentra, con más frecuencia sea en la isla de los Leones, sea en los terrenos de la ribera, remontando el Buta Palena o el Rodríguez, son los siguientes:

El roble y el coigüe
(*Fagus obliqua*, *F. Dombeyi*, Mir.)

A poca distancia hacia arriba del río, los robles tienen 10 metros de alto por 1 metro de diámetro, pero más lejos estas dimensiones alcanzan a 15 metros de alto por 1 metro 20 centímetros de diámetro.

Los cipreses⁷¹
(*Libocedrus Terragona*, Endl. O *Thuya Terragona*, Hook)

Que tienen 20 metros de alto por 0,40 a 0,50 m de diámetro.

El avellano
(*Guevina avellana*, Mol)

Bastante común en la isla de los Leones, cuya madera sirve para hacer muebles de lujo.

El canelo
(*Drimys chilensis*)

Poco útil, pero seco da un buen combustible.

El pelu
(*Edwardsia macuabiana*, Grah.)

Papilonáceo que da un excelente carbón de leña.

El tepu (*Tepualia stipularis* gris)
y el Temu (*Eugenia temu*, Hook Arn.)

Árbol de 12 metros de alto; da igualmente un buen carbón.

El mañío o pino
(*Saxegothea conspicua*, Lindl)

Que es un cupresíneo, alcanza a 15 metros de alto; suministra una buena madera para la ebanistería.

⁷¹ Las aguas del río Buta-Palena contienen un sin número de troncos de árboles de esta madera, provenientes de regiones superiores. Se les coge a lazo a su paso; el señor Rosselot tiene ya en su poder una provisión bastante grande.

El laurel

(*Laurelia aromática*, Spr.)

Se corta fácilmente por el hacha en planchas macizas; altura de 12 metros y diámetro de 60 centímetros.

El maitén

(*Maitenus boaria*)

Los animales comen sus hojas; sus granos contienen aceite.

Los arrayanes

Que son de dos clases: una, la *Eugenia apiculata*, alcanza a 20 metros de alto; la otra, la *Eugenia chequeu*, alcanza apenas a 2 metros y da numerosas florcitas blancas bastante bonitas.

La luma

(*Myrtus luma*)

Suministra buen carbón vegetal.

La tiaca

(*Caldeluvia paniculata*)

Esparcida en estas regiones.

La pitra

(*Eugenia planipes*)

Y como plantas diversas.

El pangué

(*Gunnera scabra*)

Que se encuentra en todas las islas de Chiloé, donde sirve como planta astringente, medicinal; en Palena, las hojas del pangué alcanzan a 3 metros de diámetro.

El nilhue

(*Sanchus asper*)

Diversas especies de líquenes, entre los cuales el *Cladonia cornucopioides*, el chilco o fuschia (*Fuschia maerostemnia*), el maqui (*Aristotelia maqui*), cuyos frutos son muy buscados por los indígenas, el pompo (*Lycopodium paniculatum*), el candillo, chaura, romerillo, apio (*Celeri*), etcétera.

Y muchas plantas trepadoras de muy bonito aspecto, entre las cuales citaré: el voqui (*Lardizabala trifoliata*) y el vochivochi (*Mitraria coccinea*)⁷².

⁷² Existe una gran variedad de plantas trepadoras y de musgos, así como plantas de adorno de jardines, una especie de palmera, que alcanza grandes alturas y llevan el nombre de helechos de palma.

En fin, relativamente a los animales que se advierten más frecuentemente se puede indicar, entre los cuadrúpedos, el puma o león (*Felis concolor*), de pequeño cuerpo; entre los pájaros: los canquenes (*Anser policephalus*), los patos salvajes, cisnes, tordos, papagayos, choroyes (*Psittacus rectirostris*), etcétera; y entre los peces, en extremo numerosos en estos parajes: los róbalo del género *Eleginus*, de Cuvier, los fureles (*Caranx trachurus*) y algunas corvinas.

La pesca constituye actualmente la ocupación más importante de los colonos y de algunos habitantes de la isla de Chiloé que vienen con este fin hasta Palena en sus canoas. Los pescados son simplemente vaciados, abiertos, atravesados en un pedazo de madera y ahumados en las mismas habitaciones de los colonos, suspendiéndolos encima de un poco de leña encendida en medio de la pieza; son vendidos a precios extremadamente bajos.

El derribo de la madera cuesta muy poco, cuatro hombres armados de hachas derriban un grueso roble en 6 horas.

A causa de las lluvias frecuentes y de la humedad de los terrenos, no se puede desmontar las tierras, como más al norte, poniendo fuego a la selva.

Conviene, por lo demás, explotar aquí igualmente de una manera metódica estos bosques y para facilitar el derribo, se puede primeramente destruir la corteza a una cierta altura, a partir de la base, con el objeto de impedir la subida de la savia y matar así el árbol que se debe derribar, para que la maleza no cubra enseguida el terreno.

Conviene a los que quieren hacer viajes de exploraciones en estas regiones cubiertas de espesos bosques, conocer los cálculos siguientes que me han sido comunicados por el capitán Cook y el piloto Carlos Burns.

En el viaje de exploración del río Rodríguez hecha por el capitán Cook, 6 hombres (chilotes) abrieron en la selva virgen un sendero de tres millas de largo.

En la exploración del Palena, del comandante Serrano, para evitar un rápido y arrastrar por tierra una embarcación hasta un punto del río situado encima del rápido, seis hombres en dos días y medio abrieron un camino de 1½ cuadra de largo por 10 pies de ancho.

En el momento que nosotros levamos el ancla, a las 4 de la tarde, en el *Pudeto*⁷³ para alejarnos de la isla de los Leones, una violenta tempestad vino a declararse casi súbitamente, con viento NO; la salida se había hecho difícil, la noche había llegado; por la ausencia de faro en la Punta Huala⁷⁴, y después de alguna duda, el capitán Lawrence resolvió largarse, después de haber rogado al señor Rosselot, que había quedado en Palena, encender fuegos en la punta Frutillar, para el caso de que la tempestad nos obligara a arriesgar la entrada al Piti Palena. Por felicidad

En toda la isla, se encuentran cubiertas de vegetación las mismas sinuosidades que se observa en arenas de la playa.

⁷³ Que me sea permitido aquí en mi nombre y en el de mi compañero, señor Langrois, manifestar todo nuestro reconocimiento al capitán Lawrence y a sus oficiales.

⁷⁴ Es indispensable que se establezca un faro poderoso en la punta Huala para permitir la navegación en estas peligrosas regiones.

el viento se calmó casi súbitamente una hora más tarde y después de una bellísima y apacible navegación, llegamos en la misma noche a la 4 de la mañana a la bahía de Yal, donde nos esperaba el escampavía *Cóndor*, a bordo del cual nos embarcamos, partiendo inmediatamente para las islas de Chiloé⁷⁵.

REÑIHUE, COMAU, HUALAYHUÉN, BODUDAHUE

Después de una excursión hecha con el *Cóndor* en el archipiélago de Chiloé, volvimos a marchar de Ancud, a bordo de este mismo escampavía el 17 de junio de 1890 a las 2, después de medio día, acompañados del gobernador marítimo de Ancud, señor José Luis Silva y siempre de nuestro hábil piloto Carlos Burnes.

Como estábamos en la época de las grandes mareas y como la corriente en el canal de Chacao (de 8 a 9 millas) nos era contraria, durante una parte del trayecto, nuestra marcha fue muy lenta y no llegamos a Manao sino hacia las 5 y media de la tarde, es decir, en 3 horas y media.

El tiempo era magnífico, con completa calma y sin lluvia. Pasamos la noche anclados, en la muy bien abrigada bahía de Manao, y en la mañana siguiente, el 18 de junio a las 6 y media AM, partimos en dirección de Hualayhuén. La mañana era tranquila, sol, temperatura de 12° cent., presión en el barómetro 767 m. Llegamos a Hualayhuén a las 11 de la mañana y nos bañamos cerca de una pequeña isla llamada Manzanos, casi a 150 metros de la playa.

Arrojando una sonda de 15 brazas no se encuentra fondo y es preciso, para ello aproximarse a una distancia de una veintena de metros sobre la derecha, cerca de la costa, a un lugar donde se divisan algunos ranchos.

El puerto de Hualayhuén rodeado de montañas elevadas, cubiertas de espesas selvas, es muy abrigado y puede servir de refugio a los buques; pero, para eso es indispensable instalar un faro en la extremidad de la lengua de tierra que cierra la bahía al norte.

Los terrenos que constituyen esta lengua de tierra ofrecen una gran superficie plana y toda la extensión necesaria para la instalación de fábricas.

Muchos buques han venido a cargar maderas en este puerto y, entre otros, en 1884 el *Puchoco*, ha venido igualmente el *Valparaíso* en 1886 y la *Magallanes* en 1887 (buque de guerra).

Se encuentran en la ribera casi 60 ranchos, con 300 habitantes por todo. Toda la región de Hualayhuén, es decir, diez leguas chilenas de norte a sur, por cinco de este a oeste, pertenecen al fisco, excepto diez cuadras de frente por veinte de fondo que pertenecen a don Pedro Ojeda⁷⁶. Muchos individuos viven en los terrenos del fisco y otros se han apropiado parte de ellos sin ningún derecho.

En muchos puntos se cultivan las papas y el trigo, pero no la cebada; se crían muchos carneros y algún ganado mayor; estos animales comen la quila.

⁷⁵ La mejor época para un viaje de exploración en Palena, es el mes de noviembre.

⁷⁶ El subdelegado es don Juan Vargas y el juez de subdelegación don P. Ojeda.

Ya se han rozado los terrenos hasta una cierta distancia de la playa y es preciso recorrer 8 a 10 cuadras hacia el interior para encontrar los tepuales; sin embargo, cerca del río Radahue (o Ranilahué nombres que fueron cambiados por el de Hualayhuén por el comandante Vidal Gormaz), se encuentran todavía árboles muy gruesos, principalmente robles y muermos.

Citaré los precios de algunas maderas del lugar: 1.000 rajas de leña de tepu, de 1 vara de largo, vale 3 pesos.

Cien tablas de alerce de 7 pulgadas de ancho. 1 pulgada de espesor y $2\frac{1}{4}$ vara, vale 3.50 a 4 pesos.

A 12 cuadras de la playa hemos visto un Tepual de una superficie de $\frac{1}{2}$ legua por 3 cuadras, desde donde los bueyes pueden hacer cinco viajes por día para conducir la madera a la orilla del mar.

Una yunta de bueyes puede arrastrar cerca de $\frac{1}{2}$ tonelada de leña.

Hicimos en canoas, aprovechando la marea, una excursión en el río Radahue (antiguo nombre), cuya embocadura se encuentra a cerca de una milla de nuestro punto de desembarco⁷⁷.

Este pequeño río está enteramente sujeto a la influencia de las mareas; tiene poca pendiente y podría apenas dar una fuerza hidráulica constante. Los terrenos que forman sus orillas son muy pantanosas, compuestos de arcilla y areniscas permeables, mala para la agricultura.

Un poco hacia arriba del río hemos medido la salida del agua, y nos dio 3 metros cúbicos por segundo, pero, lo repito, es preciso casi no pensar en este río ni al punto de vista de la navegación en canoas, ni para un servicio de balsas, ni menos para fuerza motriz.

La latitud de Hualayhuén es $42^{\circ}2' \frac{3}{4}$ y la longitud $72^{\circ}58'$.

La distancia a Palena es de cerca de 112 millas de navegación.

Después de haber pasado la noche en la bahía de Hualayhuén, partimos el 19 de junio a las $6\frac{1}{2}$ de la mañana, trayendo con nosotros, como 2° piloto, un habitante de la localidad, don Manuel Oyarzo para el cual el señor Juan Burr (de Ancud) nos había dado una carta de recomendación.

La mañana estaba tranquila, con sol, temperatura 8° cent. Presión barométrica 765 milímetros.

Dejamos a nuestra izquierda la gran isla de Llancahé.

La isla de Llancahé está completamente inhabitada; se deja en libertad al ganado, que vive, sin gastos para sus dueños, durante una parte del año, manteniéndose de quila.

Todos los terrenos de esta isla pertenecen en realidad al fisco, según un informe del gobernador de Carelmapu, aunque dos personas, los señores Andrade y Álvarez pretenden tener derecho sobre estos terrenos. Continuando nuestro camino hacia el sur, tomamos enseguida al este, para internarnos en el canal de Comau y entramos en el estuario a las $8\frac{3}{4}$ de la mañana.

⁷⁷ En Radahue un señor Navarro había querido abrir un camino hasta la cordillera, pero la formación de numerosos lagos durante el invierno y la humedad de los terrenos han hecho frustrar su empresa.

72° 50'

72° 30'

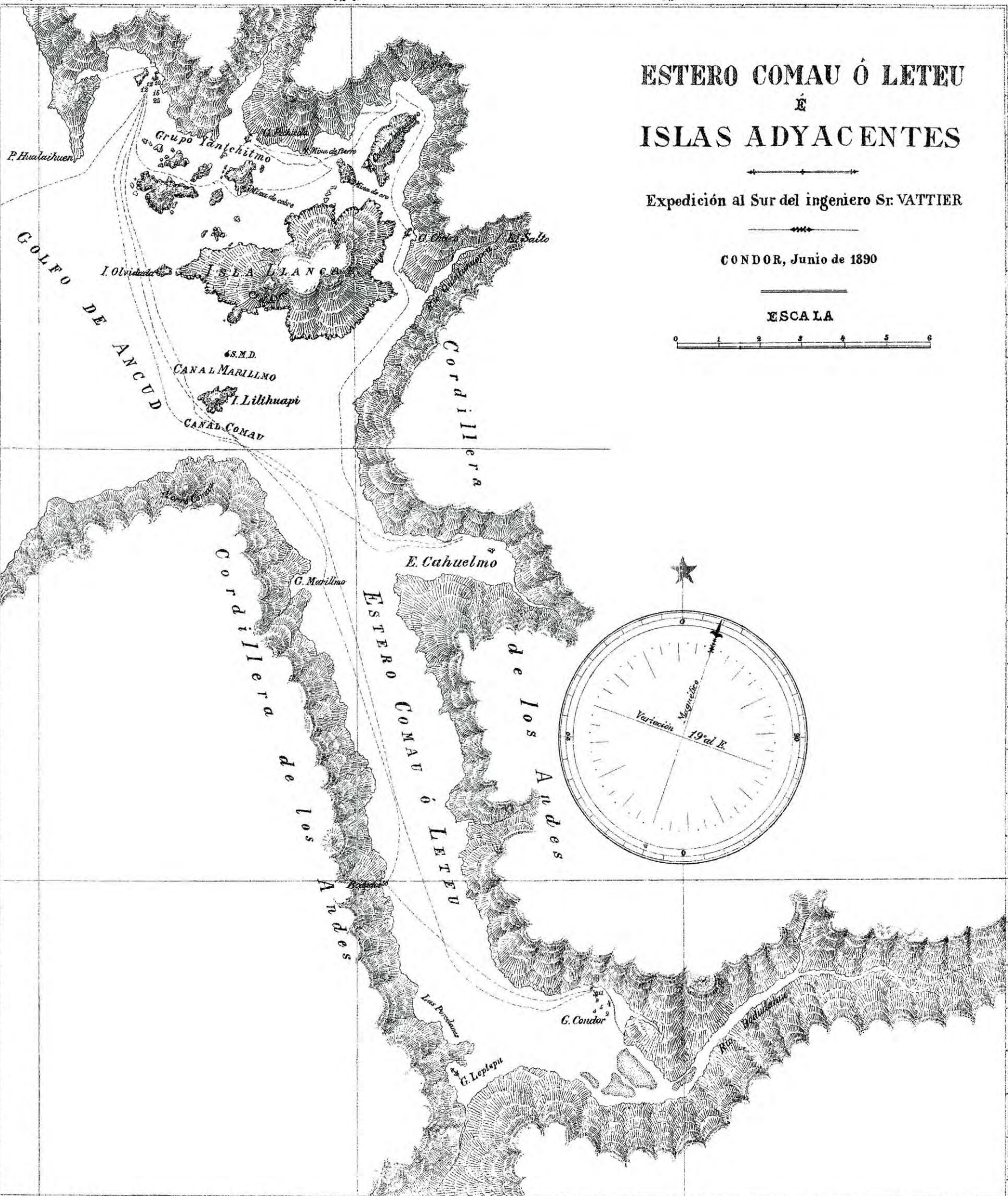
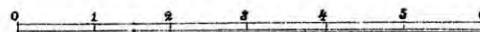
72° 10'

ESTERO COMAU Ó LETEU É ISLAS ADYACENTES

Expedición al Sur del ingeniero Sr. VATTIER

CONDOR, Junio de 1890

ESCALA



42° 10'

42° 10'

42° 20'

42° 20'

72° 50'

72° 30'

72° 10'

Durante este trayecto, dejamos a la izquierda una pequeña isla rocallosa, sin bosques, sino en una ladera. A la derecha se ven altas montañas a pico, cubiertas de espesas selvas y sobre ciertos puntos dominan las rocas graníticas.

Las maderas de las regiones medias son sobre todo tique y robles; las cimas están cubiertas por alerces. Los árboles no alcanzan grandes dimensiones cuando la montaña está a pico.

Cerca de los límites de las nieves se distingue grandes líneas de árboles blancos, bastante rectos: son alerces secos. Su explotación sería fácil, instalando un cable aéreo desde la cima de la montaña hasta la orilla del mar.

A la derecha hay numerosos tepus bastante pequeños.

Una vez en el estuario de Comau se distinguen en todas partes, en ambas orillas, selvas compuestas de las especies más variadas de maderas entre las cuales se ven de relieve, rocas graníticas y porfiricas.

Generalmente es escasa la capa vegetal y las montañas de una altura casi de 200 metros, están sembradas de numerosos barrancos formados por las aguas torrenciales.

Reproduciré mis notas tomadas a bordo a medida que el buque avanzaba al este y SE con una marcha de 7 millas.

A la derecha apenas se encuentra el tepú o el muermo, pero si en abundancia el tique y el roble y por todas partes, en las alturas, alerce. Más adelante se ve que a la derecha se han explotado estos árboles.

Siempre a la derecha, la montaña presenta grandes manchas rojas de óxido de hierro hidratado⁷⁸, del cual se encuentra numerosos bloques en la ribera.

A las 9:30 dejamos a la izquierda el estuario de Cahuelmo y enseguida el río Lloncochallua; una vez pasado este río, siempre en la izquierda, se encuentran tepus, robles, muermos, pero son escasos en la derecha.

En el plano de estas regiones, hecho en 1863 por los señores don Francisco Vidal Gormaz y Juan Oyarzún, que han reproducido las indicaciones de los planos de Moraleta y Fitz Roy, hay errores que se han corregido en la carta rehecha a bordo del *Cóndor* que se acompaña a este informe.

Así, siguiendo el plano, tendríamos que gobernar SE $\frac{1}{4}$ al E y en realidad gobernamos SSE $\frac{5}{8}$ el E del Monte del alerce a caleta Leptepú (diferencia de dos cuartos al sur).

En el trayecto: nieves, cascadas, ventisqueros muy pintorescos.

A las 10:20, nos encontramos a la izquierda del río Huinai casi en frente de las manchas rojas de óxido de hierro (de la derecha) bajo las cuales hay selvas espesas de tiaca.

Supimos por nuestro guía Oyarzo que una goleta había venido, hacia cierto tiempo, a cargar maderas de alerce en estos parajes.

A las 11 dejamos a la derecha, al SSO la punta Porcelana, después la bahía de Leptepú, desembocadura del pequeño río Leptepú; a la izquierda aparecen altas

⁷⁸ En este lugar el señor Juan Swantson (de Calbuco) ha encontrado minerales de óxido de hierro. Cerca de las manchas rojas existen otras manchas blanquecinas, posiblemente de caolina (?).

montañas porfiricas, cubiertas en ciertos puntos de alerces (en parte explotados) tiques, tepus, etc., y en las partes bajas grandes hojas de pangué.

A las 11:10 AM con un sol magnífico y calma absoluta, empezamos a buscar un anclaje, largando una canoa al agua. A 100 metros de distancia de la ribera, con 23 brazas, no se encuentra fondo. Nos aproximamos algunos metros solamente a la montaña y anclamos a 11 brazas de fondo.

Hemos dado el nombre de Cóndor a la pequeña bahía natural y perfectamente abrigada en la cual arrojamos el ancla.

Apenas detenidos, hicimos echar al agua las canoas del *Cóndor* y, aprovechando precisamente el momento de la marea favorable, hicimos la exploración del río Bodudahué, situado al E de la bahía Cóndor.

Parece que este río no acarrea casi agua en verano y puede entonces atravesarse a pie, pero en la época presente, se puede remontar en canoas durante muchas horas, con algún peligro a causa de la presencia de bajíos, de rocas a flor de agua y de los numerosos troncos de árboles que arrastra el río.

A la partida no se observan bosques de luma, pero sí, arrayanes, tepus y algunos muermos.

La selva es muy espesa en la ribera y nos costó trabajo en diversos lugares, abrir con hachas un sendero en el monte.

A 600 metros hacia arriba no se encuentra indicios de agua salada, a pesar de la marea.

A esta distancia, se podría calcular el gasto normal, en esta época, del curso del Bodudahué.

Sobre las riberas existen canelos, algunos pelus, (maderas amarillo limón, que alcanza a muy grandes alturas) y robles, entre los cuales domina el roble Huayi, que da mal combustible, pero que se emplea para durmientes de vías férreas.

Siguiendo adelante se encuentran al paso muermos de dimensiones bastante fuertes, mañíos (mal combustible, pero bueno para la ebanistería), tineus (bueno para hacer carbón) muy abundantes cerca de las riberas, laureles (árboles muy rectos) canelos y palo muerto; a cierta distancia hacia arriba del río, desaparece el tepu (madera rojiza).

Más arriba el pelu⁷⁹ (madera muy buena para hacer ejes de carreta) es más abundante, así como los viejos robles, de hojas raras y blancas. En las alturas, a la izquierda, en medio de la nieve, están los alerces cercados de rocas traquíticas.

Más lejos a la derecha reaparece el tepu, acompañando a enormes robles; el tepu forma cerca del agua, un largo cordón de ramas rojizas con pequeñas hojas de un verde claro, amarillento y blancas. Hay igualmente arrayanes y quiacas que pueden producir un buen carbón vegetal.

Solamente después de la embocadura de un afluente el Huala, comienzan a aparecer las lumas y muermos muy gruesos. Remontamos hasta cierta distancia en canoas este afluente, el Huala; su corriente es muy rápida y obstruida por gruesos troncos de robles.

⁷⁹ El pelu que alcanza a grandes dimensiones tiene una hoja negruzca como la del alerce.

En la ribera del Huala, donde se encuentra las grandes hojas de pangué, los árboles dominantes son los avellanos y arrayanes. Es allá también donde crece un arbusto que contiene un veneno de los más peligrosos, el Beu, que ostenta sus racimos de pequeñas semillas venenosas.

Hay igualmente en este lugar una planta, la chaura, de pequeñas hojas, que no puede casi servir, pero que en las islas de Chiloé, en Chanques, alcanza el volumen de un arbusto como el tepu y da un buen combustible y un buen carbón.

Penetrando a cierta distancia en la selva que rodea el río, no encontramos más tepu.

En fin, se encuentra también en esta región: apio salvaje, canutillo, especie de junco que sirve para techar los ranchos y varias otras plantas hasta aquí mal estudiadas.

Parece que en la época en que se hizo venir indígenas⁸⁰ para explotar los alerces de esta comarca, se pagaba el ciento de tablas a razón de 3 \$5 a 4\$.

Un hombre puede llevar sobre su espalda y descender de lo alto de la montaña 25 o 30 de estas tablas de alerce de 8 pies de largo por 7 pulgadas de ancho y $\frac{3}{4}$ de pulgada de espesor.

A las 5 de la tarde dejamos la caleta Cóndor, y tocamos en el estuario del Comau, al pie de la montaña, donde se observan las grandes manchas rojas de óxido de hierro hidratado y recogimos diversas muestras de piedras rojas, provenientes de la desagregación de estos lechos ferruginosos. El tiempo no nos permitió hacer la ascensión de la montaña, lo que hubiera exigido varias horas. A las 8½ de la noche, arrojamos otra vez el ancla en Hualayhuén.

El 20 de junio, en la mañana, tuvimos lluvia y un viento bastante violento, primero del norte, y enseguida del este. Presión barométrica: 761. Temperatura: 14°. Pudimos solamente conseguir la salida a las 10:20 de la mañana.

A las 11:15 detuvimos el buque, pero sin poder largar el ancla; a pesar del mal tiempo, se puso una canoa al agua, en la cual bajamos a una pequeña isla (designada en nuestra carta bajo el nombre de isla Mina de Cobre) en la que se pretendía que existía un yacimiento de ricos minerales de cobre. No encontré más que un agujero de 4 metros de profundidad, lleno de agua y examinando las piedras saladas de este agujero (desmontes) pude convencerme que no había nada de serio. En toda esta isla llamada Yanchi, por los indígenas, no había más que cuatro habitantes, que vivían miserablemente alimentándose sobre todo de choros, muy abundantes en este lugar. Hice igualmente una visita a la Punta Vieja (designada en la costa con el nombre de Mina Fierro); presumía que existieran minerales de hierro, pero algunas piedras ocrosas y negruzcas fue todo lo que encontré.

⁸⁰ Los indios que viven en estas regiones son los chonos y su lengua es el veliche. Es muy difícil obtener de los indígenas ocasión que enseñe la traducción en su lengua de palabras castellanas. Con gran trabajo pude obtener algunos nombres en veliche; los reproduzco todos sin reserva:

<i>Buti</i> quiere decir grande	<i>bombo</i> , canoa	<i>nalué</i> , niña, joven
<i>Piti</i> quiere decir pequeño	<i>quetral</i> , fuego	<i>cuchilahue</i> , trigo
<i>Huapi</i> quiere decir isla	<i>petran</i> , humo	<i>mulque</i> , harina tostada
agua	<i>macho</i> , hombre	<i>pognes</i> , papa
<i>Chadua</i> quiere decir pescado	<i>macho huentro</i> , viejo	<i>melimoyu</i> , 4 puntos.

En fin, bajé igualmente a tierra en la isla de la Cabra o Lobos para ver minas de oro que antes se habían trabajado y no encontré más que venitas de cuarzo blanco, pobres en oro y apenas picadas a algunos metros de largo; la espesura de la selva no nos permitió continuar el estudio de las venitas más al interior y en otra dirección se perdía bajo el agua. Es preciso, pues, no dar crédito alguno a las tradiciones que existen en Ancud y Calbuco relativas a estas minas.

Después de haber examinado de nuevo la isla de Llancahe, donde esta vez se encontraba un habitante, nos volvimos hacia el oriente y a las $2\frac{3}{4}$ arrojamos el ancla en Bolosmo, punto de la costa firme, situado casi en la punta o cabo de Pichicola; en Bolosmo una canoa nos condujo a tierra y encontramos una playa cómoda para los embarques y desembarques.

En tierra, en dos ranchos, se encontraban algunos habitantes ocupados en rozar el terreno y viviendo en la mayor miseria. El solo trabajo productivo para estos individuos es la venta de maderas que transportan en sus piraguas a mucha distancia y el cultivo de manzanas de tierra.

En Bolosmo mismo no hay madera de tepu, pero a 2 millas de distancia se encuentra el estuario de Las Cruces o Pichicola, en el cual viene a arrojarse el río Castro, lugar donde las orillas están cubiertas de tepus.

En medio del terreno, rozado muy incompletamente, en una profundidad apenas de 300 metros, vimos enormes muermos, hermosos laureles, muy rectos arrayanes, etc. Los muermos tienen hasta 2 metros de diámetro y un árbol sólo puede rendir más de 3.000 rajadas de gruesas dimensiones.

Hemos calculado penetrando lo más posible y con las más grandes dificultades, en la selva, que en la extensión de una cuadra de terreno existían cerca de 300 muermos, los cuales, entre pequeños y grandes, término medio, podrían producir cada uno un *mínimum* de 1.000 rajadas.

Estos muermos no se encuentran en la primera región, yendo de la orilla a la cordillera, sino hasta una cierta distancia, una cuadra como *mínimum*. Más al interior se encuentran robles sobre todo; en las alturas los alerces.

A pesar de ciertas pretensiones de los habitantes de la localidad, creo que todos estos terrenos, ricos en madera, pertenecen al fisco.

Los precios que querrían obtener los leñadores, serían los siguientes:

Por cien cuartones de $4\frac{1}{2}$ varas x 3 pulg. x pulg.	\$ 9
Por cien cuartones de tijerales más fuertes 5 varas x 4 x 4	\$ 15
Y por el 1.000 de rajadas	\$ 2

Llovió durante todo el día.

El 21 de junio a las 7 de la mañana, partimos para los ríos Negro y Blanco; hermosa mañana. Ligera brisa. Presión barométrica: 766. Temperatura: 12°.

Continuaré la descripción de esta región, recordando mis notas de viaje tomadas durante todo el camino.

A las 8, marchando a N $\frac{1}{4}$ E. vista imponente del volcán Hornopirén; en la ribera, bosques tupidos, con manchas de tepu.

Panorama espléndido: pequeñas islas llenas de vegetación, a pesar de ser invierno, ventisqueros, azulejas, cascadas, nieve en algunas partes, quilantares (pequeños zarzales cuyas hojas comen los animales), pocos árboles, aparte de algunos muermos y tiacas.

A las 8 marcha N 10 NE, a las 8¼ al NNO⁸¹ se apercibió la unión de los ríos Blanco y Negro. Estos dos ríos no forman más que uno solo en la punta Cuchi y a poca distancia, más abajo, viene a juntarse a ellos al oeste el río Cuchi.

El *Cóndor* hubo de detenerse a bastante distancia, a causa de los bajíos; en canoa pudimos llegar casi a la juntura de estos dos ríos y bajar a tierra, con bastante dificultad. En las orillas mismas del agua se veían muchos robles, algunos tepus, bastante raros, algunos muermos, laureles, arrayanes. A tres cuadras al interior hay grandes tepuales y más al interior muchos cipreses y alerces. (Se encuentran cipreses a 3 cuadras de distancia).

Durante el verano 500 hombres vienen de Quenac para explotar estos bosques y hemos sabido que navíos habían venido, a alguna distancia, para cargarlos.

Estos ríos cambian a menudo de vados y no se puede contar ni el río Blanco ni en el Negro para establecer una caída hidráulica, tanto más cuanto su corriente es insensible. El río Cuchi, al contrario, tiene una fuerte corriente, su gasto de agua es, parece, bastante constante en toda estación y de esta región es el curso de agua que me parece el más favorable para la instalación de turbinas. Los terrenos son bastante planos en una gran extensión y permitirían una instalación fácil de fábricas. En las orillas del agua se han establecido grandes corrales para la pesca.

Una gran parte de estos terrenos pertenecen por escritura pública al señor Rudecindo Villarroel y a los señores Soto y Maldonado.

En tierra encontramos a la familia del señor R. Villarroel (éste último estaba entonces ausente) y pudimos comprar a muy bajo precio nuevas provisiones de aves, corderos, etcétera.

Partimos a las 9.15 en dirección a la isla de Codomahuandamo al E 10 SE y marchemos al SSE.

A la izquierda de numerosos arrayanes, un valle extremadamente boscoso al este.

A las 9:35 marcha al S 5° SE a las 9:40 encontramos muchos tepus en la dos riberas, sobre todo en la región inferior. Al este, en las alturas, grandes cantidades de alerces.

A las 10, a la izquierda, frente a la punta extrema de Codomahuandamo y frente a la punta de la isla de Llancahú, encontramos enormes cantidades de maderas. En el medio de traquitas se veían laureles, muermos, etc. y en las laderas, rocas blancas, (tal vez calcáreas), en un valle a la derecha. El valle, es en parte plano; se desmonta algunos despojos de terrenos cerca de la ribera.

Todo el canal de Codomahuandamo ofrece gran interés desde el punto de vista de las maderas, la fuerza motriz, el cultivo y la crianza de animales, que merece un estudio especial.

⁸¹ En frente está la isla de la Desaprovechada o Codomahuandamo y en el continente del otro lado está Chuhuaco.

A las 10¹/₄ arrojamos el ancla frente a Cholgo, a una distancia de 100 metros de tierra, con 13 brazas, de fondo.

En este lugar hay muchos muermos, tepus, laureles, dominando en la ribera vecina la isla de Llancahé el mañú.

Un riachuelo sale de la selva.

Un tal Benedicto Maldonado ha comprado hace 8 años estos terrenos al señor Fernando Andrade (de Ancud). Los ha desmontado en una pequeña extensión; cría cierta cantidad de animales (20 animales vacunos) que comen la quila y cultiva papas.

En una superficie de cerca de una cuadra hemos contado 13 olmos o muermos, fuera de otros árboles como laureles, canelos, etc. En otros puntos había doble cantidad de muermos, de los cuales cada uno podría dar cerca de 2.000 rajas.

Se encuentra cierta cantidad de tepus, pero las maderas más abundantes son, en la región inferior, el muermo, el canelo, el laurel, el roble y las alturas el alerce.

El ancho de la propiedad es cerca de 20 cuadras y se extiende hasta la cordillera; se pagó por ella 300 \$.

El riachuelo que lleva el nombre de Cholgo, tiene siempre, según parece, una corriente muy fuerte; hemos medido: 20 varas de ancho por ¹/₄ de vara de profundidad.

El propietario nos pedía 7\$ por 100 tablas de laurel de 4¹/₂ varas de largo, 8 a 9 pulgadas de ancho y ³/₄ 8 pulgadas de espesor.

Para desmontar completamente una cuadra de estos terrenos es preciso calcular aquí como en todo el sur, con un gasto en mano de obra de 60 a 70 \$. (Es igual el precio que se paga en Araucanía).

Partimos de Cholgo a las 12³/₄ después de medio día, marchando al S 3° SE.

A la izquierda, en el continente y a poca altura vimos muchos alerces, árboles rectos que, a cierta distancia, parecen blancos.

La altura a que se hacia la explotación, sería de cerca de 200 metros y, como ya lo he dicho, podría hacerse a bajo precio, descendiendo las maderas por medio de cables aéreos (andariveles).

A la 1:30, a la izquierda, hacia el E encontramos un gran estuario, el de Quintuhuepehu frente a la punta de la isla de Llancahé al O ¹/₄ SO, que quedó a la derecha⁸².

A la 1:40 entramos en el estuario de Comau, precisamente frente, pero al este, del lugar por el que habíamos recientemente entrado, doblando al oriente la isla de Llancahé. En las alturas se aperciben gruesos alerces.

A las 2 menos 5 minutos, marchábamos S 10° SE.

En la carta anuario, por error, en lugar de estuario de Cahuelmo se ha puesto de Quintuhuepeu.

El río Oripiente no existe del otro lado; es el río Blanco.

A las 2:05, marcha S. 30° SE; se divisa al este el valle de aguas minerales de Cahuelmo; el buque se aproxima del SE a las 2:12 E 20° SE, a las 2:15 al E.

⁸² Se puede calcular en 5 millas el largo de la isla de Llancahé.

A las 2:15 se entra con pequeña velocidad, en el estuario de Cahuelmo. A la entrada y hasta una gran altura, a la izquierda, se ven inmensos tepuales de reciente crecimiento, laureles, quiacas, en las montañas a pico.

En las alturas: tiques (árboles muy rectos), y algunos muermos. En ambas riberas, en todas partes, tepus y en las alturas de la derecha, muchos alerces y robles; en los valles el pelu, de hermosas hojas.

La vista de un pájaro parado en una piedra advirtió felizmente bajo fondo y rocas a flor de agua y por prudencia se detuvo la marcha a las 2.35 para echar una canoa al agua en la cual continuamos la navegación.

A la izquierda se ve una magnífica cascada⁸³ cayendo desde una gran altura, en medio de una admirable vegetación. Esta agua, que debe ser constante, podría suministrar una fuerza hidráulica utilizable.

En el estuario, el agua es muy clara y deja en todas partes ver el fondo, habitado por bandadas de peces.

En la derecha aparecen algunas chozas abandonadas, que han debido ser construidas, por pescadores o por indígenas que han venido a buscar su curación en las aguas calientes minerales de Cahuelmo.

Numerosos pájaros: patos, cisnes, etc., se ven en la superficie del agua, cuya calma no es turbada más que por los surcos producidos por los gastos de mar, bastante numerosos.

Pudimos, sin dificultad, llegar en canoa hasta la extremidad del estuario, en donde desembarcamos en rocas graníticas, muy resbaladizas por un depósito gelatinoso producido por las aguas sulfurosas que cubren estas rocas.

Cerca de las fuentes existen gruesísimos tepus, cuyas ramas torcidas forman dibujos pintorescos; en la vecindad abundan las maderas siguientes: quiaca, ulmo, arrayán, roble, laurel, etc. La selva es extremadamente tupida.

En este lugar se extiende una gran llanura cubierta por la selva, la que, una vez desmontada, podría permitir la fácil construcción de fábricas, edificios, etcétera.

A la extremidad E de esta llanura se apercibe dos valles: uno de ellos viene del norte y el otro del este con numerosas cascadas y ventisqueros dominados por la cima de volcanes apagados cubiertos de nieves perpetuas. (Picos Amunátegui).

Las aguas minerales sulfurosas, a algunos metros de la ribera, salen del suelo en dos lugares diferentes separados el uno del otro por una distancia de cerca de 20 metros. He calculado el gasto de estos manantiales en cerca de 10 litros por seguido. La temperatura de estas aguas, tomada a cierta distancia de su salida, era 45° centígrados.

La temperatura de la atmósfera era de +12° centígrados (en pleno invierno).

Sol magnífico.

Según los indígenas, estas aguas calientes tienen muy grandes propiedades curativas para las enfermedades de la piel y sobre todo para los reumatismos, tan comunes en esta región.

⁸³ Ninguna descripción puede dar una idea de la majestad del panorama de esta comarca Cahuelmo que hizo una profunda impresión aun en los más indiferentes.

Sería fácil y poco costoso instalar cerca de los Manantiales un establecimiento de aguas minerales y de baños (se tiene todos los materiales a la mano), cuyo acceso no presentaría ninguna dificultad, una vez instalado un servicio de navegación entre Cahuelmo y Puerto Montt, Ancud o Calbuco.

Tomamos en botellas y damajuanas muestras de las aguas de estos dos manantiales, pero posteriormente durante un fuerte golpe de viento (que tuvimos que sufrir entre Hualayhuén y Puerto Montt), varias botellas se rompieron, otras fueron mal cerradas y, en breve, todo el hidrógeno sulfurado contenido, y que forma la base principal de estas aguas, desapareció. Sin embargo, un análisis de estas aguas hecho en Santiago por los señores Lemetayer y Langlois, ha dado los resultados siguientes:

Análisis de las aguas minerales calientes de Cahuelmo (menos el hidrógeno sulfurado). Grados hidrométricos: agua clara: 1°; agua turbia: 2°

Ácido carbónico en disolución, por litro	21, cc 64
Oxígeno	indicios
Azoe	16,65
Residuo fijo calcinado	0 gr. 15,2

Lo repito, por causa de los accidentes sobrevenidos, no se ha podido determinar el elemento principal: el hidrógeno sulfurado ni la dosis de las materias orgánicas. El oxígeno, en disolución, es casi nulo y es probable que haya servido para oxidar el azufre del hidrógeno sulfurado. Al gusto, estas aguas tienen un sabor en extremo sulfuroso.

Análisis del residuo fijo de estas aguas

Ácido silícico	0,0567
Alúmina y óxido de hierro	0,0007
Magnesia	0,0010
Cal	0,0015
Soda	0,0582
Potasa	0,0034
Cloro	0,0200
Ácido sulfúrico	0,0045
Ácido carbónico	0,0105
	0,1565
Deduciendo el oxígeno correspondiente al cloro	0,0045
Resta	0 gr. 15,20

A las 3³/₄, después del mediodía, y con sentimiento levamos el ancla⁸⁴ y siempre con un hermosísimo tiempo, tranquilo y con sol, salimos del estuario de Co-mau para entrar en plena mar a las 5 h. 5.

⁸⁴ En las riberas de estos estuarios se producen derrumbes numerosos a causa de las fuertes pendientes de las montañas; en los terrenos puestos en descubierto, se ha desarrollado una nueva vegetación.

De la punta del estuario de Cahuelmo a la salida del Comau hemos medido 9 millas.

A las 6¹/₄ anclamos otra vez en Hualayhuén, después de haber recorrido de Cahuelmo a Hualayhuén cerca de 22¹/₂ millas en dos horas y media.

En resumen, salvo algunas raras excepciones, todos los terrenos pertenecen al fisco y voy a reproducir aquí la nota que me ha pasado, relativa a esta cuestión, el gobernador del departamento de Calbuco (Carelmapu):

Hualayhuén u (Hualaihue)

Extensión de N a S de diez leguas por cinco de E a O. Todo este terreno pertenece al fisco, excepto diez cuadras de frente por veinte de fondo que pertenece a don Pedro María Ojeda. En los terrenos del fisco viven algunos particulares.

Isla de Llancahé

Nadie vive. Los señores Andrade y Álvarez pretenden ser poseedores, pero hay serios motivos para creer que toda la isla pertenece al fisco.

Reñihué

Este terreno pertenece al fisco aunque viven algunos raros habitantes (señor Felipe Navarro pretende tener derechos)⁸⁵.

Río de Bodudahue. Estuario de Comau.

Canal de Codomahuandamo

Islas vecinas.

Río Cuchi

Pertenecen al fisco.

Río Blanco y Río Negro

Los propietarios son los señores Villarroel, Soto y Maldonado que tienen títulos de propiedad.

Estuario de Cahuelmo y el de Dao

Pertenecen al fisco.

El 22 de junio a las 7 h. 50 de la mañana, partimos de Hualayhuén con una muy fuerte tempestad de viento del norte y lluvia violenta (Temper.: x 14°. Pres. barom.: 759) y después de una navegación bastante penosa, durante la cual las oleadas cubrían a menudo el puente del *Cóndor*, pudimos llegar el mismo día a las 4¹/₂ de la tarde a Puerto Montt.

⁸⁵ Reñihué está situado a 26 millas al sur de Hualayhuén.

PUERTO MONTT. CALBUCO.
HUITO. RÍO DAO

Ya he comunicado varios datos relativos a Puerto Montt en la primera parte de mi informe y aquí no haré más que transcribir, lo mismo que para Valdivia y Lota, los nuevos datos que he podido recoger.

La situación geográfica de Puerto Montt es: latitud: 41°30'; longitud: 72°55'04'. Las distancias entre diversos puertos son las siguientes:

Puerto Montt a Calbuco	21 millas
Calbuco a Ancud	43 millas
Ancud a Corral	134 millas
Corral a Lebu	141 millas
Lebu a Lota	54 millas
Lota a Coronel	5 millas
Coronel a Tomé	42 millas
Tomé a Talcahuano	8 millas
Talcahuano a Valparaíso	240 millas

La distancia en línea recta de Puerto Montt a Valparaíso es de seiscientos catorce millas.

La ciudad de Puerto Montt toma cada día más importancia y gracias a la habilidad y al entusiasmo del antiguo intendente señor Figueroa y del actual intendente señor Herrera, va a ocupar uno de los primeros rangos entre los puertos del Pacífico⁸⁶.

Es, como se sabe, la capital de la provincia de Llanquihue.

En ella comenzaba a producirse el sistema de despojo que fue puesto en práctica de una manera tan fatal para el país en la provincia de Valdivia, pero felizmente se puso término a este mal, gracias a la energía del procurador del fisco señor Caldera y a la intervención del señor Aliro Parga que fue enviado por el Ministerio de Hacienda para hacer el inventario de las propiedades del fisco⁸⁷.

Se construye un camino de gran importancia entre Puerto Montt y la embocadura del río Maullín que permitirá llevar los productos de esta región a Puerto Montt y evitar así los peligros de la barra del Maullín; se tenía ya terminado, el 23 de junio fecha de nuestra última visita, 24 kilómetros de este camino, hasta un

⁸⁶ Se ha terminado en Puerto Montt la construcción de un muelle de 179 metros de largo con un piso de madera de muermos y que bajo la dirección del señor Alejandro Marshall no ha costado más que \$18.000.

⁸⁷ Fuera de los procesos con el fisco ya citados más arriba es preciso también mencionar el del señor Carlos Elensperger sobre potreros de Reloncaví (es famoso sobre todo el juicio de reivindicación de la isla de Coihueco, que comprende 80.000 cuerdas de terrenos avaluados en 2.000.000 de pesos, sobre la que se pretenden derechos basados en títulos de indígenas, juicio ganado por el fisco en 1ª instancia). (Nota del traductor).

lugar llamado Salto de Maullín y se va a prolongar hasta un lugar llamado Puerto Toledo⁸⁸ en el río Maullín.

A pesar de las dificultades de la navegación para los veleros, en el golfo de Reloncaví, que exige remolcadores, se han explotado muchos bosques a lo largo del río Reloncaví y hoy día es preciso ir hasta muy arriba del río para continuar esta explotación.

La región de Maullín encierra aun no malos bosques, pero, como ya lo he dicho, los peligros y las dificultades de la barra del río han, hasta aquí, hechos las comunicaciones bastante difíciles.

A pesar de los desmontes de la mayor parte de los terrenos de esta provincia, terrenos entregados a la agricultura, se encuentran aun bastantes selvas y se explotan mucho las maderas.

Los terrenos incultos han sido vendidos a muy bajo precio: 80 centavos a 1 peso la hectárea.

Ciertas maderas se venden a bajo precio, como el tepu, muy abundante en ciertas partes de esta región.

1 vara cúbica de ulmo vale: \$0.50 (contiene cerca de 140 rajas, pesando cada una como 3 a 4 kilogramos).

1.000 rajas de tepu (20 de estas rajas pesarán 45 kilogramos), muy pequeñas, valen en ciertos lugares, \$3.

A la embocadura del Reloncaví, un hombre trabajando a la tarea y muy hábil en esta profesión, puede ganar hasta 2\$ 50 por día, cuadrando durmientes de ferrocarriles.

Los durmientes de madera de muermo, de 8 pies de largo por 10 pulgadas x 6 pulgadas valen 20 centavos cada uno; se saca, término medio, 50 de estos durmientes de un muermo. Se encuentra en Puerto Montt muchas fábricas⁸⁹ la mayor parte pertenecen a colonos alemanes: consisten sobre todo en fábricas de cerveza, destilerías de alcohol de granos y de papas, curtiembres, etcétera.

Actualmente se construyen por cuenta del Estado numerosos edificios para escuelas, cuarteles, iglesias, etcétera.

⁸⁸ Buques pequeños pueden ir a este puerto de Toledo; se ha enviado la *Gaviota* y el *Valparaíso*.

Al norte de Maullín hay una ensenada bastante importante llamada Puerto Godoy donde se ha encontrado minas de carbón, así como en la punta Quillahua y en la peligrosa bahía de Parga (del señor Guzmán).

⁸⁹ Datos diversos sobre estas localidades:

Como tuvimos ocasión de visitar varias fábricas, comunicaré algunos datos relativas a ellas.

En una tenería he visto emplear para el curtido de ciertos cueros especiales (beceros) la madera de tineu triturada. Se paga los cueros brutos a 20 centavos el kilogramo.

Una pequeña destilaría para tratar los trigos de Chiloé, producía 4 hectolitros en 14 horas; con otros trigos la producción es mayor. Las cubas eran de madera ciprés, alerce y mañío.

En el departamento de Osorno se destila 40.000 fanegas de trigo, produciéndose 25 a 30 litros de alcohol por fanega. De este mismo departamento de Osorno se exporta anualmente de 12 a 15 mil bueyes o vacas, de valor cada una de \$35 a \$ 40. El precio del flete de Osorno a Valdivia llega a \$14 la tonelada. La conducción de Osorno a Angol de un buey cuesta 15 pesos y \$3,50 de una vaca.

CALBUCO.

LATITUD: 41°46. LONGITUD: 73°7

Esta isla pertenece al departamento de Carelmapu⁹⁰ con cerca de 25.000 habitantes, entre los cuales se encontrarán 10.000 trabajadores.

La isla de Calbuco forma parte de un grupo de islas, de bastante importancia alguna de ellas en extensión y vegetación. Entre estas últimas, citaré la isla de Paluqué o San Ramón, cuyos terrenos pertenecen casi en su totalidad al fisco; la de Quemi, del Tabón, de Huar, en la que la Municipalidad de Calbuco arrienda los terrenos al precio de 50 centavos por año donde hay maderas, y en 25 centavos los sin madera, y un gran número de otras pequeñas islas.

La isla de Calbuco no tiene casi más de 2½ legua de largo por ¾ de ancho; no está separada del continente más que por un canal extremadamente estrecho. Se puede desembocar allí por dos lugares diferentes: uno cerca del continente a poca distancia del grupo de casas de los habitantes (cerca de los almacenes del señor Douglass) o cerca de las bodegas de maderas de Swantson, lugar de mejor playa y que es la escogida para el anclaje, por los vapores de las compañías inglesa y chilena que tocan allí de ida y vuelta una vez por semana. Existe en esta región mucho movimiento comercial. En 1889 se ha cargado 17 buques con cerca de 50.000 durmientes para ferrocarriles de muermo y tineu (vendido como roble), cada uno de estos durmientes tenía 8 pies de largo por 8 pulgadas de ancho y 6 pulgadas de espesor y valía cada uno de 32 a 35 centavos (la mitad pagada en plata y la otra mitad en mercaderías).

En el continente, a una distancia de 2 leguas (viaje hecho por tierra o por mar), se encuentra Ditao en donde se explotan el ciprés y el lingue; hay un riachuelo, el Dipuhi.

Se había instalado allí dos aserraduras mecánicas, una de los señores Barceló y Garay y la otra de don Juan Burr, pero actualmente están paralizadas.

En el continente y en las islas hay grandes llanos que permiten fáciles instalaciones industriales.

Hay cuatro ríos, entre otros, el Dao, cuya embocadura está en el canal San Antonio, a dos leguas y media de Calbuco.

Citaré algunas cifras relativamente a los precios de la mano de obra, de las leñas y de los productos agrícolas.

Un trabajador gana, en esta región, 50 centavos por día con o sin alimento, según el género de trabajo.

Las leñas para el fuego o para hacer carbón se venden a razón de 10 pesos el mil de gruesas rajadas, que pesan de 5 a 6 kilos cada una⁹¹. A veces se obtiene la leña de muermo, para el fuego, a 0,50 centavos la vara cúbica. Al peso se vende, en ciertas

⁹⁰ El gobernador de Carelmapu era entonces el señor Stuen, el cual nos dio una excelente hospitalización y todos los datos deseables.

Carelmapu en lengua indígena quiere decir: agua azul.

De Lima a Calbuco el *Cóndor* puso 5 horas de tiempo.

⁹¹ Encontré como peso medio, después de haber hecho pasar muchas rajadas, el de 5 kilogramos 700.

épocas, la leña de tepu verde, a razón de 8 a 12 centavos el quintal de 46 kilogramos.

La fanega de carbón de leña, según las estaciones, vale de 25 a 30 centavos. Para fabricarlo, se hace un montón de 12 varas de largo por 2 de ancho y 1½ de alto, del cual se obtienen como 50 fanegas de carbón.

Los árboles que se encuentran en mayor abundancia son el muermo, el tepu, el laurel y el tineu. En un espacio de 10 metros por lado, calculé en ciertos lugares una existencia de 10 árboles capaces de dar cada uno hasta 2.000 rajas, y en otros lugares, cerca de la playa, hasta 12 laureles capaces de dar 50 tablas cada uno.

Los precios de estas maderas son los siguientes:

Tablas de laurel, cortadas a mano, de 9 pulgadas de ancho por 1 de espesor y 4 varas de largo, el ciento	\$	8,00
Tablas de laurel cortadas a máquina	\$	12,00
Cuartones de muermo, de 4½ varas de largo por 3x3 pulgadas de	\$	9 a 10,00
Vigas de 8 varas de largo por 8x8 pulgadas cada una	\$	1,00
Viguetas de 8 varas por 6x6 cada una	\$	0,50 a 0,62
Tijerales de 6 varas por 4+4 pulgadas, el ciento	\$	20,00
Tablones de muermo, de 8 varas de largo por 10 pulgadas de ancho y 2 de espesor cada una	\$	0,50
Tablones de muermo de ½ pulgada de espesor, cada una	\$	0,40
Tablones de mañiu, de 8 varas de largo por 10 pulgadas de ancho y 2 de espesor, cada una	\$	0,75
Tablones de mañiu de 1½ pulgada de espesor	\$	0,50
Tablas de alerce, de la cordillera, de 2 1/3 varas por 6x6 pulgadas, el ciento	\$	4,00
Trozos de luma, de 8 varas de largo por 20 a 25 pulgadas de circunferencia, cada uno	\$	1,00
Trozos de luma de 4 varas de largo	\$	0,50
Lumillas de 12 a 15 pulgadas de circunferencia, 6 varas de largo	\$	0,20
Los precios de los productos agrícolas, son los siguientes:		
Trigo (que produce de 6 y 7 por 1) la fanega	\$	2,00
Papas, (que produce de 6 y 7 por 1) la fanega	\$	0,80 a 1,00

Se cultiva en Calbuco una papa amarilla de una especie especial y parecida a la de Perú, de calidad excepcional; es muy buscada⁹².

A Calbuco⁹³ llevan los habitantes de Chiloé y del sur, las leñas que explotan y compran en cambio, las mercaderías que necesitan.

El principal negociante en maderas, el señor Swantson⁹⁴ que posee una muy grande y confortable instalación cerca de la playa, tiene también almacenes surtidos y un aparato destilatorio para fabricar aguardiente de granos, empleando como combustible, en parte, los despuntes del trabajo de las tablas.

⁹² Igualmente en Calbuco es donde sólo se pesca la centolla, cuyo gusto recuerda el de la langosta.

⁹³ En la playa de este puerto y cerca de las habitaciones del señor Swantson, se encuentran grandes bancos de conchuelas, con las que se puede hacer cal; de ellas se saca varios partidos.

⁹⁴ El señor Swantson desea vender su negocio.

Su competidor, el señor Douglas, instalado en la otra punta de la isla, ha monopolizado últimamente una gran parte de las maderas, pagando en plata contante a los vendedores, en lugar de obligarlos a recibir mercaderías.

Un comercio de cierta importancia en estas islas es el de las ostras, de las que se embarcan grandes cantidades, a bordo de los vapores, para el norte. Se había instalado también en la isla una fábrica de conservas de choros, picos, erizos, etc., pero hoy día es en Huito donde se buscan estos productos.

HUITO

La bahía de Huito se encuentra en el continente, frente al NNO y muy cerca de Calbuco.

Fuimos en excursión, en un bote del *Cóndor*, en menos de una hora y media, de Calbuco a Huito, pasando frente al estuario de Rulo, en el que desemboca un riachuelo que desciende de la laguna de las Siete Islas.

En la bahía de Huito, durante la guerra de Chile contra España en 1864, se echó a pique un buque, dejando un solo pasaje conocido de los chilenos, para que escapara la escuadra nacional a la persecución de los buques españoles; esta circunstancia hace difícil la entrada actual de los buques.

En Huito, un francés, el barón de Solminihac⁹⁵ ha instalado con mucho éxito criaderos de ostras, en concesiones que ha obtenido. Ha establecido también una fábrica de conservas que entrega excelentes productos a todo Chile. Fabrica allí mismo las cajas destinadas a contener los pescados o crustáceos que hace venir de las islas de Chiloé y aun de las Guaitecas.

Los productos principales que entrega al comercio, fuera de sus excelentes ostras, cuya reproducción perfecciona cada vez más, son conservas de pejerreyes, de choros, erizos, picos centollas, etcétera.

En esta región los bosques han sido cortados hasta una distancia bastante considerable de la playa y cada día, esta destrucción tiende a incrementarse.

EXCURSIÓN A LA ISLA DE QUIHUA, CANAL SAN ANTONIO, RÍO DAO

El 14 de junio de 1890, en compañía del gobernador de Calbuco, señor Stuen, de los señores de Solminihac y algunos habitantes de Calbuco, partimos con el *Cóndor* para estudiar las regiones vecinas.

La isla de Quihua, separada del continente por el canal San Antonio (designado con el nombre de San Rafael en la carta inglesa de 1866), comprende dos distritos, el de San José N° 3 y el de San Antonio N° 4. Hay como 900 habitantes que

⁹⁵ El señor barón de Solminihac, instalado con toda su familia en Huito, ha hecho marchar su empresa con una constancia y una energía admirables; comienza hoy a recoger sus frutos.

se ocupan sobre todo de los trabajos agrícolas, y algunos en la corta de bosques y en la pesca.

Cerca de un grupo de casa vimos una capilla y precisamente el mismo día todos los habitantes se reunieron para recibir la visita de un clérigo de Calbuco, de nacionalidad alemana.

Los bosques son aún muy abundantes en las riberas y pueden durante largo tiempo dar lugar a una lucrativa explotación.

Pudimos detener el *Cóndor* en el canal San Antonio y continuamos en botes la excursión hasta el Dao, cuya embocadura se encuentra a ½ legua de la entrada del canal.

En la costa firme vimos robles, muchos muermos, tineus, etc., y en los bordes de las islas, en los terrenos micáceos, tepus en abundancia.

Aprovechando la marea, pudimos remontar el río Dao que lleva una dirección NO hasta una cierta distancia, pero el tenor de quedar en seco nos hizo desembarcar y seguir a pie hacia arriba, ensayando de tiempo en tiempo penetrar en el bosque para reconocer la variedad de árboles. En las riberas del Dao, se encuentran bancos enormes de excelentes choros, que dificultan el camino.

Desgraciadamente la escasa fuerza de la corriente de este río, embarazada por los árboles y raíces que arrastra en ciertas épocas de creces, y la poca constancia de su caudal de agua hacen no solamente su navegación imposible sino que impiden la circulación de las balsas para el acarreo de las maderas desde las regiones superiores hasta el canal San Antonio, y aun todavía la instalación de una caída de agua para producir fuerza motriz.

Entre las grandes variedades de árboles que encontramos, los gruesos muermos son los que constituyen la riqueza principal de los bosques de la región.

Se fabrica en la isla una pequeña cantidad de carbón de tepu que se vende en verano al precio de 25 centavos la fanega.

El 15 de junio⁹⁶ durante un muy buen tiempo y con una débil brisa, partimos para Ancud, haciendo en 4 horas las 43 millas de trayecto.

De Calbuco a Ancud, en el canal de Chacao, isla de Lacao y cerca de la punta Caulin, se encuentra en gran abundancia y en polvo muy fino un óxido de hierro muy puro y mezclado a la olivina. Estas arenillas son muy abundantes en la playa y merecen un estudio especial desde el punto de vista del abastecimiento de las fábricas metalúrgicas.

La imposibilidad de obtener el *Cóndor* para continuar nuestras exploraciones, nos obligó a fines de junio a abandonar estas interesantes regiones y volver al norte. Llevamos un excelente recuerdo y la convicción de que es allí donde se debe buscar una localidad para la siderurgia.

⁹⁶ Esta excursión se hizo a la vuelta de las islas de Chiloé, antes del viaje a Comau; volvimos más tarde (el 27 de junio) de Puerto Montt a Calbuco.

PROVINCIA DE VALDIVIA (SEGUNDO VIAJE A ESTA REGIÓN)

El puerto de Corral (39°33 latitud, 73°26 longitud), situado a 198 millas al norte de Puerto Montt (distancia de navegación) y a 195 al sur de Lota, a pesar de que ofrece un excelente abrigo para los buques, cerca del antiguo fuerte, presenta, sin embargo, el inconveniente de una barra que toma cada día mayor desarrollo y que exigirá en corto plazo el empleo de dragas. La navegación hasta Valdivia presenta grandes dificultades para los buques de mucho calado, y en verano éste no deben pasar de 9 pies.

Desde el punto de vista de la instalación de la siderurgia, esta región ofrece menos ventajas y facilidades que la parte más austral, por los motivos siguientes:

En Valdivia, salvo algunas excepciones de que hablaré más lejos, todos los terrenos pertenecen a particulares, cuyas exigencias serán ciertamente exageradas, y la colonia extranjera, instalada allí desde hace muchos años, se considera dueña en absoluto de la provincia.

La mayor parte de los terrenos vecinos al mar o a los afluentes del río Valdivia están rozados, y actualmente la explotación y el transporte de las maderas cuestan muy caro; en ciertas épocas se paga hasta un peso por el metro cúbico de madera y dado al gran consumo de este combustible⁹⁷, los precios irán aumentando.

La mano de obra es allí mucho más cara que en el sur, y a un obrero se le paga de \$1,25 a \$1,50 por día.

Los brazos son escasos y se debe recurrir a la inmigración temporal de chilotes desde el comienzo de la primavera hasta el final del verano.

Las tierras en esta provincia han adquirido un valor bastante elevado⁹⁸. La instalación de grandes fábricas exigiría desembolsos considerables; por este hecho la elección de local sería difícil.

Las únicas ventajas que se encontrarían allí, serían: situación más cerca de los centros de producción de minerales de hierro y de manganeso del norte, y de Lota;

⁹⁷ En las fábricas de los señores Anwan, se consume más de 100 metros cúbicos de madera en 24 horas.

⁹⁸ En la ciudad de Valdivia, algunos terrenos, en menos de dos años, han doblado de valor.

fácil navegación sin remolque, y grandes fábricas ya adelantadas, que harían más fácil la implantación de una nueva industria tan difícil y tan complicada como la del hierro. Pero, yo no creo que estas ventajas compensarían los inconvenientes que señalo.

Si se persistiese en querer implantar un establecimiento en esta provincia, los únicos puntos que habría que estudiar serían: el río San Juan, poco distante del puerto de Corral, y el río Chaihuín⁹⁹ a 12 millas al sur de Corral.

He citado ya algunas cifras relativas a diversos elementos industriales, comerciales y marítimos, y aquí, no haré sino agregar algunos otros datos.

El flete de una tonelada o de un metro cúbico, de Corral a Valparaíso, es de 7 pesos por vapor y de 3 por veleros, pero cambiando los fletes de vuelta y cargando minerales de hierro como lastre se podría llegar a transportar minerales en buques de vela, de Coquimbo a Corral, al precio de \$1,50 a \$2.00 la tonelada. Para los fletes, se calcula que 15 sacos de carbón de leña representan un metro cúbico.

En el río una lancha con dos remeros transporta 60 sacos de carbón. Se podría igualmente remolcar balsas formadas con madera de ulmo seco flotante, o rodeando la madera verde (más densa que el agua) con hojas de lingue seco.

El millón de ladrillos de construcción hechos allí mismo, de las mismas dimensiones que los de Lota, vale \$25 en Valdivia.

El precio de la mano de obra varía entre \$1,25 y \$1,50 y aun \$200 pesos por día.

En cuanto a los combustibles¹⁰⁰, su precio varía según las localidades y las diversas épocas del año; se pueden dar como ciertas las cifras siguientes:

Un saco de carbón de pellín, vale actualmente en Valdivia 30 centavos.

Un saco de carbón de ulmo (o muermo), 40 centavos.

En las orillas de los ríos se paga a \$10 el mil de rajadas de tepu o muermo, con un peso de 10 a 12 libras cada una, en otros puntos el metro cúbico (100 rajadas más o menos), vale de 60 centavos a 1 peso.

Un habitante de la localidad, el señor Leal, se comprometería a entregar en Corral, cerca del buque, a 80 o 90 centavos el metro cúbico de madera y a \$1,80, los 100 kilos de carbón (sin saco ni costura), en grandes partidas.

Naturalmente en los puntos de explotación de estas leñas o en los ríos vecinos a éstas, los precios serían más bajos.

Haré aun algunas observaciones generales relativas a las leñas de la provincia de Valdivia.

Las maderas que dan mejor carbón son las de lingue, cuya corteza tiene gran valor para las curtidorías; el temu, (que se reconoce por sus pequeñas ramas blan-

⁹⁹ Entre Chaihuín y Corral existe una mina de carbón de la cual se han tomado muestras bastante hermosas.

¹⁰⁰ Un saco grande de carbón de diversas maderas pesa, más o menos, 30 kilogramos.

Veinte hombres pueden derribar árboles y cortar la leña hasta la cantidad de 100 metros cúbicos de rajadas por día. El peso de un metro cúbico de madera seca varía entre 350 a 400 kilos y verde pasa de 500 kilos. Una fanega de carbón de luma o lingue (menos denso) pesa más o menos 50 libras.

quecinas, formando ángulos); el pellín, bueno sobre todo para las fraguas (el único árbol que pierde sus hojas en invierno) y, que amarillo (huali), antes de tornarse rojo, da un carbón tan bueno como el de ulmo para el brasero; el tineu, árbol muy recto y delgado con hojas menudas; el ulmo o muermo de penachos blanquecinos; el pelu, escaso; el huanhuan, de hoja sombría, la luma, el tique, etc., y otras maderas aun mal estudiadas.

Parece que, según experiencias hechas últimamente en Estados Unidos, se puede llegar a producir con los coigüe excelente carbón para los altos hornos (¿?).

El canelo y la patagua, muy abundantes, dan carbones que queman con gran rapidez y poseen débil poder calorífico.

Los alerces son muy abundantes y alcanzan grandes dimensiones en las alturas y en el interior de esta región. De uno solo de estos árboles se pueden sacar 24 postes de 10 a 12 pulgadas cuadradas de ancho y de 4 a 5 varas de largo cada uno.

He notado que los árboles pellín y laurel brotan en los terrenos buenos para el cultivo, mientras que los coigüe se encuentran en medio de rocas y en malos terrenos.

La explotación y el transporte de estas maderas, en la vecindad de los ríos, se dificultan por la diferencia del nivel de las aguas, diferencia que, por las creces, en invierno llega a 8 metros.

Lo repito de nuevo¹⁰¹: el fisco, a parte de las lejanas montañas de Santo Domingo, los ríos San Juan y algunos retazos de terrenos insignificantes, no tiene ya ningún derecho sobre los bosques o terrenos rozados de la región de Valdivia y es preciso ir en dirección a Chaihuín para encontrar propiedades fiscales. En la mayor parte de los rozamientos se ha quemado los magníficos bosques sin haber conseguido atendibles ventajas agrícolas.

Muy cerca de Corral, al NO de este puerto, en la punta San Carlos, se encuentran en la playa misma afloramientos de minerales de manganeso de ley elevada y de buena calidad.

Se ha querido explotarlos, abriendo un pozo de poca profundidad mal protegido contra la inundación del mar por una pequeña muralla, pero ha sido imposible luchar contra la presencia del agua de infiltración y la arrastrada por las grandes mareas.

Se ha hecho un tajo de cierta longitud y diversas excavaciones, habiéndose podido constatar que la capas llevaban una dirección SE con inclinación al E.

Estas minas trabajadas primero por el señor Barbet, piloto de Corral, y después por negociantes de Valparaíso, pertenecen hoy al señor Lacoste, de Valdivia.

A unos 300 metros de estos yacimientos, yendo hacia Corral, se vuelve a encontrar en medio del bosque y a distancia un poco mayor de la playa, otros afloramientos de estos minerales de manganeso, cuya explotación presentaría menos dificultades. He encontrado a 30 metros de altura más o menos, rocas impregnadas

¹⁰¹ No sabría como llamar bastante la atención del gobierno chileno sobre lo que ha pasado en Valdivia, para que los mismos hechos no se reproduzcan más al sur.

de óxido de manganeso, y es seguro que se podría hallar la continuación de estas capas a poca distancia.

En fin, cerca del antiguo fuerte del puerto, en lugar de los buenos minerales que se nos había indicado, no encontramos, en dos pequeñas excavaciones separadas por un valle, sino filones mal formados cuyo macizo consistía en arcillas y margas mezcladas a partes de óxido de hierro hidratado y en algunos lugares, bastante raros, al óxido anhidro.

No se puede atribuir importancia alguna a estos yacimientos.

En diversos puntos de la provincia de Valdivia, se han reconocido, únicamente de un modo muy superficial, numerosos yacimientos de minerales de manganeso. Quise el 2 de julio de 1890 ir a examinar en compañía de los señores Rabinel, Langlois, Lacoste y Adriasola, uno de estos principales yacimientos en un lugar llamado Molino, caleta vecina a Valdivia y debimos subir, a pesar de una fuerte lluvia, y con las mayores dificultades, un sendero abierto en medio del bosque, cuyo suelo resbaladizo hacia aun más penosa la ascensión. Después de una hora y media de marcha vimos en el terreno bloques de óxido de manganeso bastante puro, más o menos dispersos y sin formación regular. Parece que por vía de ensayo se han explotado y enviado a Europa algunas toneladas de estos minerales, pero nosotros no pudimos saber con exactitud sus resultados comerciales.

Pudimos enseguida adquirir la convicción de que, llegando a la línea verdadera de la montaña, son reconocibles los filones, bien formados, en una gran extensión y que su explotación sería bastante fácil construyendo algunos caminos y descendiendo los minerales por un andarivel hasta el borde del río.

Existe igualmente el manganeso a poca distancia del río Futa, en las propiedades del señor Salas.

En fin, se han encontrado estos minerales manganíferos:

En Las Trancas, al sur del morro González, a una cuadra de la costa y, a 4 millas al sur de Corral; es preciso hacer el viaje por tierra.

En Curiñanco, al norte, y en la punta Bonifacio.

Curiñanco está a 5 leguas al norte de Corral y a $\frac{1}{2}$ legua de la costa, y la punta Bonifacio a 9 millas de Corral, al norte, en la orilla del mar¹⁰².

En fin, diversos yacimientos se manifiestan en Punucapa (pequeño puerto vecino al río de Valdivia).

En el río Culipai existen afloramientos de minerales de hierro.

A fin de poder dar detalles más precisos sobre las diversas especies de maderas que se encuentran en esta provincia y estudiar mejor las circunstancias locales de esta región en todo tiempo, creí deber practicar en invierno nuevas excursiones por los ríos visitados en verano, en mi primer viaje.

¹⁰² Casi todas las concesiones de estas minas se han acordado a los señores Fernando Camino y Lacoste.

EXCURSIÓN HECHA EL 29 DE JUNIO,
A BORDO DEL VAPORCITO *MELITA* POR EL RÍO FUTA

Partiendo de Valdivia se deja a la derecha la isla de Guacamayo¹⁰³, en la cual se hallan canelos, pataguas, arrayanes, radales y ulmos en ciertos lugares; no hay tepus. A la izquierda se ven algunos terrenos cultivados y algunos robles; vienen después la isla del Rey, pobre en cultivos pero fértil en quilas; hay bastantes ulmos, coigüe, palo muerto, tique (da buen carbón) y algunas otras variedades.

Frente a la isla Guacamayo se encuentra la isla de los Venados, en donde dominan boscajes de 5 metros de alto y que tienen 10 años de existencia. En ninguna parte se ven alerces y solo a una distancia de 5 a 6 leguas hacia el interior, en las cordilleras, se ha podido descubrir este año su presencia, estos alerces alcanzan bastantes grandes dimensiones.

A la derecha del río Futa, hasta el lugar de este nombre en terrenos que llegan al río Tornagaleones, pertenecen a los señores Salas Hermanos. Se explota poco las maderas y están alquilados a un precio insignificante para el pastoreo de animales. Se me asegura que esta propiedad contiene más de 20.000 hectáreas.

A la izquierda se ven temus y arrayanes, así como muchos ulmos en medio de coigüe.

La influencia de la marea se hace sentir hasta Futa. Desde Futa descienden balsas hasta Tres Bocas en 12 horas; se necesitan 6 horas de detención durante la marea ascendente. El trayecto de Futa a Corral se podría hacer en cuatro mareas, esto es en 24 horas. En invierno el transporte de Futa a Corral se haría en 6 horas. La corriente tiene una velocidad de 5 millas; generalmente no se emplean balsas sino grandes lanchas que podrían transportar cada una 60 metros cúbicos de maderas remolcadas, por canoas o pequeños vapores. Estos últimos, en una marea llegan de Futa a Corral. El precio del flete de uno a otro punto, para el peso antedicho es de 12 pesos¹⁰⁴.

Continuando el trayecto se aperciben tineus y muchos canelos (da carbón que arde muy ligero); a la derecha hay canteras de donde se extraen, para llevar a Valdivia, piedras de mediocre calidad.

En la montaña de Piche, en Tierras Azules, pertenecientes al fisco, y cerca del agua, se puede explotar por cuadra, más o menos, 300 metros cúbicos de madera de ulmos y, en los lugares tupidos esta capa puede alcanzar al doble.

En Chanul, cerca de Futa, en una destilería de alcohol de granos, se paga a 60 centavos, el metro cúbico de estas maderas. En el río mismo, este precio se reduce a 45 centavos, sobrecargándose en 20 centavos puesto en Corral.

¹⁰³ En Guacamayo admira encontrar boscajes de reciente fecha y en una gran extensión; esto se explica de la siguiente manera: estos terrenos eran muy pantanosos y estériles, pero la larga permanencia en ellos de animales que pisaban el suelo, concluyó por dejarlos aptos para el desarrollo de los árboles.

¹⁰⁴ La navegación del río Futa presenta dificultades y peligros; nuestra marcha era más o menos de 9 millas por hora.

Más lejos, a la izquierda hay algunas hijuelas pertenecientes al Fisco y muchos ulmos y tineus hasta el camino que está más allá de Angachilla; a la derecha hay numerosos pellines; en las riberas, montes de culeos que sirven de pasto a los animales¹⁰⁵. Se encuentra otra hijuela del fisco, llamada Santa Ana, en donde la explotación de los bosques se ha hecho activamente; pero subsisten aún tineus, laureles y pequeños ulmos.

Otros terrenos, separados por valles, hasta Futa, pertenecen a particulares (los señores Barrientos, Garnier, etc.) cuyos derechos son más o menos contestables, o al fisco. En este lugar las maderas son abundantes y las que dominan son arrayanes, pellines, bastante grandes, ulmos, lingues, coihues, pataguas (dan buen carbón). En las regiones inferiores se encuentran sobre todo coihues, y a cuatro cuadras más arriba, casi todo el bosque virgen se compone de ulmos, tineus, lingue, arrayanes, pelus (excelente para el carbón de leña), pinos blancos, etcétera.

En Palo Santo se utilizan los ulmos de pequeño diámetro para hacer carbón, asimismo los tepus y el huahuan (parecido al laurel, de hoja oscura). En las riberas pertenecientes al fisco se han cortado más maderas que en los terrenos de los señores Salas, en donde existen aún gruesos ulmos.

Cerca del desembarcadero de Palo Luma¹⁰⁶ terminan las propiedades del fisco; más arriba todo pertenece a diversos particulares. En la vecindad, en medio de numerosos hundimientos, aparecen lumas de dos especies; una de corteza blanca y la otra de corteza roja. Estas lumas bastante raras en las orillas del agua, son muy comunes en las vegas del interior. A la vuelta se ven en Mirahua, a la izquierda, muchos árboles excelentes para hacer carbón, tepus, ulmos rectos y delgados, y pellines. Por desgracia la manera como se explota, por incendio, ha producido numerosos claros en las riberas. En Los Joaquines, terrenos de los señores Salas, en lo alto de la montaña, se encuentran afloramientos de minerales de manganeso.

Dejando el río Futa, entramos al Angachilla. A la entrada no hay árboles, salvo alguno que otro ulmo o hualla.

Los terrenos, en parte pertenecen al señor Jorge Aferdak y están dedicados a la agricultura y a la crianza de ganado.

El fisco ha perdido todos sus derechos a estos terrenos.

Más arriba no hay árboles en el lado izquierdo pero, a la derecha hay huallas (pellines nuevos) y muchos coihues.

Luego se encuentra el antiguo puerto Angachilla. De Futa se hace el camino por tierra. Avanzando no se encuentran árboles casi en ninguna parte; pero se divisan hacia el SSE y SO las montañas de Santo Domingo, cubiertas de bosques; pertenecen al fisco (casi las únicas propiedades de esta región) y pueden aun suministrar mucha madera de ulmo, palo muerto, lingue, etc., pero los transportes cos-

¹⁰⁵ El culeo tiene la hoja más pequeña, pero la rama más gruesa que la quila, de que he hablado más atrás.

¹⁰⁶ Sería conveniente para la navegación limpiar el fondo del río Futa. El vaporcito *Melita*, de 15 toneladas, con una fuerza de 16 caballos, y que quema tres cuartos de metro cúbico de ulmo o medio metro cúbico de tepu, costó 14.000 pesos.

tarían muy caro. Se deja a la izquierda un pequeño estero, el de Piedras Blancas, en donde se han trabajado minas de oro.

En ninguno de los ríos Futa y Angachilla se han instalado aserraduras mecánicas.

Las riberas del último se ven cubiertas de helechos, entre los cuales domina el quilquil.

Llegando al punto en que se hace imposible la navegación, en Tejas, se encuentran algunos árboles (canelos, etc.) y un monte tinueus. Casi todos los habitantes que se habían instalado en este lugar lo han abandonado.

EXCURSIÓN A LOS RÍOS SAN JOSÉ Y CRUCES
CON EL VAPORCITO *CANELO*, EL 30 DE JUNIO

Las orillas del río Caucau están formadas por terrenos planos, en los cuales no se encuentran árboles como en las montañas vecinas, a excepción de algunos canelos y tiernos retoños.

Igual observación se puede hacer sobre las orillas del Cruces, lo que se explica por la presencia de algunas industrias, tenerías y aserraduras del señor Adriasola, molinos, etc., en las cuales se han consumido, como combustibles, todos los árboles de la región.

En Cunapa, igual esterilidad y a corta distancia un filón, NS, de minerales de manganeso.

En la isla de la Culebra y las montañas que están en frente, han desaparecido los árboles también.

En Tres Bocas, algunos alemanes tienen pobres cultivos en terrenos planos y completamente arrasados.

Más lejos se encuentran en terrenos cenagosos algunos pelus y arrayanes.

En las riberas del río Coymapu, a la entrada no se ven sino coigüe hacia la izquierda, y a la derecha terrenos rozados.

Más arriba existen aun ulmos, explotados actualmente, y en las riberas se ven reservas o montones de madera cortada.

En Las Quemadas, a la derecha, hay terrenos cultivados.

Avanzando, se encuentran muchos ulmos delgados y rectos (arrendados por el señor Adriasola al señor Schiller); a la derecha hay únicamente coigüe y a la izquierda claros grandes barrancos.

Más arriba, en las orillas del Coymapu (en el cual puede navegar el vapor durante dos horas y media), muchos hualles o pellines chicos, y a la derecha terrenos desmontados. En una pequeña zona reaparecen los ulmos.

En el río Pichoi, existe, en Plaza de Armas, una aserradura mecánica perteneciente al señor Jiménez. A la izquierda (entrando), hay tepus y arrayanes, y a la derecha terrenos desmontados. Más arriba, sobre todo los arrayanes son muy abundantes; después disminuyen de nuevo y más allá no se encuentran sino vegas.

A pesar de una fuerte lluvia desembarcamos en Putable para hacer una excursión a unas minas de carbón cuyo examen será objeto de un informe especial. No vimos en el interior sino terrenos desmontados, en los cuales se encuentran aun numerosos troncos de árboles que indican que primitivamente estos terrenos eran boscosos. Casi no se cultiva en ellos, pero si se crían animales.

En resumen, se puede decir que toda la vecindad de estos últimos ríos está casi completamente desmontada y que todos esos terrenos han sido usurpados al fisco.

EXCURSIÓN A MOLINOS Y RÍO SAN JUAN,
EN EL VAPOR *ANGAMOS*, EL 2 DE JULIO

En Molinos, muy cerca de Valdivia, a pesar de la lluvia, hicimos en compañía del señor Adriasola la ascensión de una montaña a pico para ir a examinar yacimientos de minerales de manganeso y pudimos comprobar que existían en las alturas aún bosques bastante tupidos, pero de leñas de calidad mediocre.

Remontando el río San Juan, habiendo salido de Corral en canoas, en compañía del gobernador marítimo de este puerto y del señor Leal, supimos que las orillas de la derecha pertenecían al fisco y los de la izquierda al señor Haverbek. Hay muchos tineus, ulmos y palo muerto.

Cerca de las riberas hay grandes extensiones de terrenos planos que facilitarán la instalación de fábricas; muchos de ellos son bastante secos. En las alturas se ven muchos alerces; se baja por un sendero abierto en la montaña. Existen aun grandes cantidades de buenas maderas, sobre todo para la fabricación de carbón, en toda la vecindad del río San Juan, es casi el único lugar de cierta importancia, en toda la provincia de Valdivia, donde el fisco no se ha dejado usurpar sus derechos. Se cultiva algo, sobre todo papas, en estos terrenos.

Desde el punto de vista de estas maderas, sería conveniente obtener una concesión temporal de los terrenos comprendidos entre el río San Juan, Corral y Chaihuin.

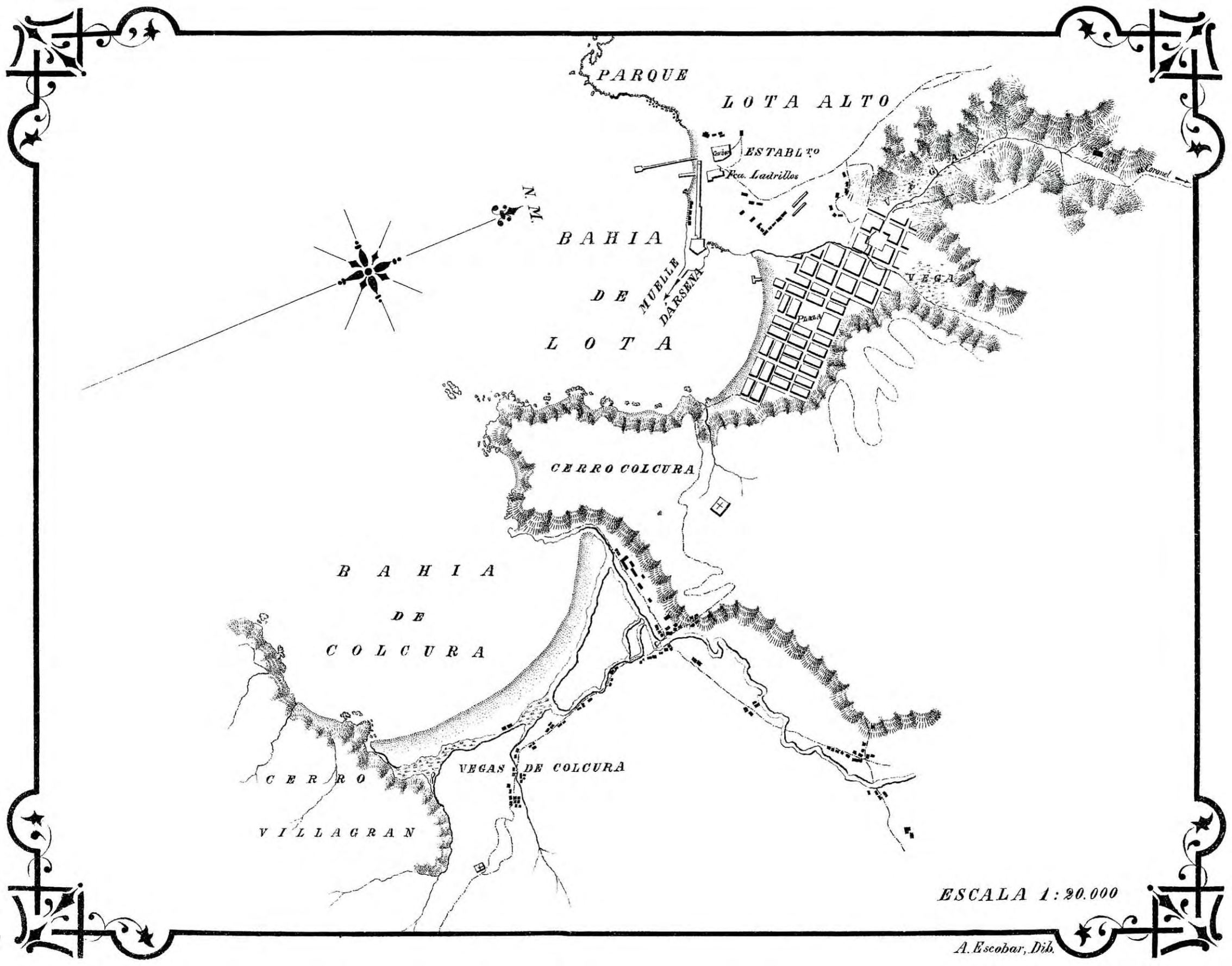
VIAJE DE VALDIVIA A CORRAL, POR EL RÍO TORNA GALEONES,
EL 3 DE JULIO, A BORDO DEL *VALDIVIA*

Se necesitaría un día de viaje para ir a San José, lugar donde se encuentra, cerca de Quilche, la madera de raulí (se encuentra también en las montañas o cordilleras del Futa).

En la isla de San Ramón, las maderas que dominan son los maitenes, canelos y pellines y en las alturas los lingue, ulmos y tineus. Se encuentran también coigües. Pertenece al señor Guajardo.

En la isla del Rey se fabrica carbón de madera.

La mayor parte de los terrenos ribeños pertenecen a particulares (señor G. Frick, Fuechslocher, etc.) y están consagrados a la crianza de animales.



PARQUE

LOTA ALTO

ESTABLTO

Fca. Ladrillos

N
M.

BAHIA

DE
MUELLE
DARSENA

LOTA

VEGA

CERRO COLCURA

B A H I A

D E

C O L C U R A

VEGAS DE COLCURA

C E R R O

V I L L A G R A N

ESCALA 1:20.000

A. Escobar, Dib.

Tanto en los terrenos de la isla del Rey como en las riberas se encuentran el lingue, huanhuan, pino, coigüe, pellín, ulmo, etc. A la izquierda, en Toro, y sobre las alturas existe ciprés y en los bajos ulmo y coigües. Los ulmos muy explotados, tienden a desaparecer. Se han instalado en este lugar varias aserraduras mecánicas y fábricas de carbón. En los terrenos de don Ricardo Rojas, subsisten aun en abundancia los ulmos, y a las orillas del agua y en las vegas los tepus.

Creo inútil insistir en la descripción de otros ríos o de los afluentes de esta provincia de Valdivia, la que, lo repito, tiene una gran importancia desde el punto de vista de las industrias que están allí instaladas¹⁰⁷, pero en la que se han desmontado casi todos los terrenos y, en proporciones reducidas, en provecho de la agricultura.

La cuestión de las maderas no ocupa allí sino un lugar secundario.

¹⁰⁷ Entre las industrias que florecen en Valdivia, es preciso citar sobre todo las de fabricación de cerveza, alcoholes, curtidurías, molinos, y aserraduras.

En la fábrica del señor Thater, visitada por nosotros, se destila 115 quintales métricos por día y produce 40 hectolitros de alcohol de 92 grados. Las cubas de fermentación son de raulí; cada una vale 800 pesos y contiene 16 metros cúbicos. Se curte 800 cueros por mes.

Durante cada estación se matan y benefician 4.000 cerdos y 2.000 bueyes para hacer charoles.

Agregaré algunas palabras relativas a las curtidurías, tan numerosas en Chile, y refieren estos datos se refiere en general a las regiones del sur. Un cuero de buey pesa, término medio, 40 kilos; una vez curtido se vende al precio de 4 pesos, cada cuero. La duración total del curtido, por los procedimientos antiguos, es de 18 meses. Entran 100 kilos de cáscara seca de lingue en el curtido de un cuero verde, que pesa 40 kilos.

LOTA¹⁰⁸, COLCURA Y CORONEL

LOTA (37°6 DE LATITUD Y 73°11 DE LONGITUD.

DISTANCIA DE LOTA A CORONEL: 5 MILLAS).

CORONEL (37°2 DE LATITUD Y 73°11 DE LONGITUD)

Esta nueva excursión a Lota ha tenido por objetivo principal la elección de tres sitios para la instalación de una gran usina metalúrgica, en la que, aprovechando las lignitas de esta región, se pueden fabricar rieles, planchas, hierros planos, en ángulo, doble T, clavos, etc. con la fundición obtenida en los altos hornos del sur. Se aplicarían entonces los procedimientos Siemens, Martín Siemens u otros procedimientos más nuevos que permitan utilizar estas lignitas.

Los propietarios actuales de las minas principales y de los terrenos de esta región, de los cuales el más importante es la señora Goyenechea de Cousiño, estarán muy dispuestos a ceder, a muy bajos precios, aun gratuitamente, los terrenos necesarios para las instalaciones y a prestar todas las facilidades deseables.

Se encontraría fácilmente una superficie de 200 hectáreas y cada hectárea costaría (si hubiese que pagarlas) entre 50 y 100 pesos.

El señor Benjamín Squella, gerente de la Compañía de Lota y Coronel, se comprometerá a entregar el carbón de Buen Retiro, al precio de 7 pesos la tonelada en la cancha de la mina. El transporte de este lugar a Coronel y el embarque, cuesta 40 centavos la tonelada.

He examinado los lugares diferentes que me fueron designados como que ofrecían diversas ventajas para la implantación de las usinas: Colcura, Lota bajo y Hacienda de Coronel.

COLCURA

En 15 minutos se pone un bote del muelle de la Compañía de Lota a la entrada de la bahía de Colcura, al sur de la fundición de cobre.

¹⁰⁸ La distancia de Lota a Calbuco es de 372 millas de navegación, y a Ancud de 329 millas.

Los vientos desfavorables para esta bahía son los del O y los del S.

El ferrocarril que va a Curanilahue bordea esta bahía y pasa por un puente el pequeño río Colcura.

A la izquierda, entrando, se encuentra un pequeño muelle de madera (en bastante mal estado), que sirve para el carguío de las lanchas.

En 10 minutos se llega a la entrada del río Colcura con 5 pies de agua, al comienzo de la baja marea.

Existe una hermosa playa que podría servir para el establecimiento de fábricas, pero los terrenos son muy cenagosos.

A la izquierda, hay diversas casas y las ruinas de un molino, y vegas a la derecha. Hay un camino carretero en una de las orillas que va hasta Santa Juana, por el norte y hasta Arauco en el sur. Más arriba, a la izquierda hay muchos terrenos bastante secos que podrían ser mejor utilizados por las fábricas.

El valle tiene una dirección SE. NO.

El Colcura tiene una fuerte corriente y he medido un gasto de 800 a 1.000 litros por segundo. Se podría construir un canal, con grandes gastos y haciendo una toma, agua arriba, en el valle, a la derecha SE y a la izquierda NO en las lomas del valle; pero yo creo que en verano el agua debe disminuir mucho y la escasa importancia de la fuerza hidráulica no compensaría los fuertes gastos de una instalación.

En este lugar, no se podría contar sino con el aprovisionamiento del carbón de Lota y Curanilahue y sería preciso hacer una bifurcación en la vía férrea.

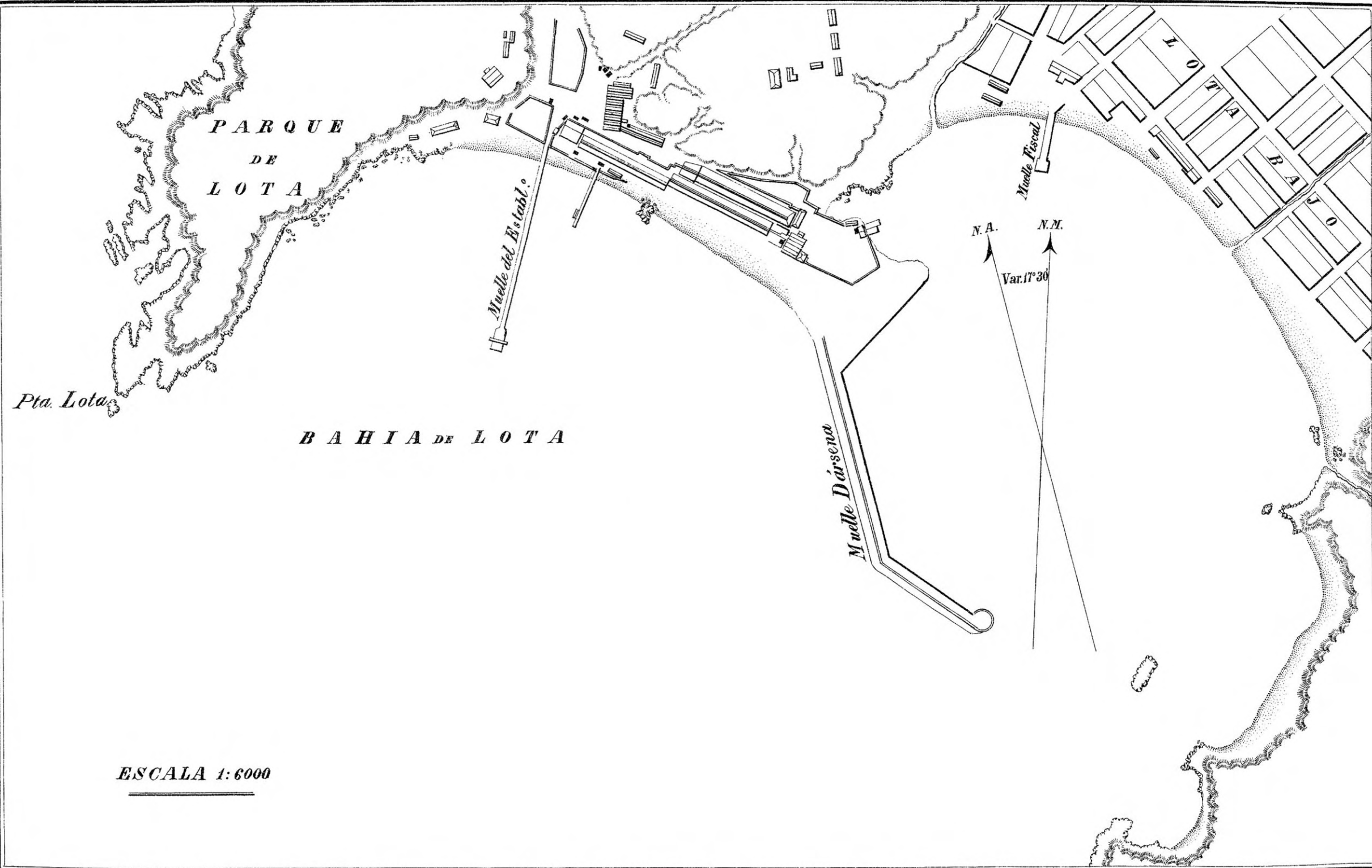
El plano que se adjunta indica los detalles de esta región; lo creo poco favorable al proyecto que nos ocupa.

LOTA BAJO

En el puerto mismo Lota bajo, una gran parte de los terrenos pertenecen también a la Compañía Explotadora de Lota y Coronel, y se podría ocupar la mitad de la playa Chillancito destruyendo cierto número de ranchos que actualmente son el foco de epidemias de viruela, muy comunes en esta localidad. En estos mismos terrenos existe aun una fábrica de ladrillos de construcción, paralizada hoy, pero que podría entregar un millón de ladrillos al año. Más allá de esta fábrica hay un montículo en el que se podrían construir habitaciones para los obreros. Se tendrían a la mano las tinajas para hacer ladrillos y un hilo de agua bastante continuo, que la suministraría de buena calidad para los calderos; este hilo de agua se lleva de Colcura a Lota por una cañería de 20 centímetros de diámetro.

Se descargarían los minerales, la fundición, etc., en la dársena de Lota y se conducirían por la calle de Corral hasta la Vega, construyendo en alto un ramal de ferrocarril que pasaría más arriba de una parte de la ciudad. Estos trabajos podrán presentar dificultades y ser objeto de numerosas reclamaciones de parte de los habitantes.

El carbón vendría directamente por la línea de unión.



ESCALA 1:6000

El terreno de la fábrica estaría a una altura de 3 a 4 metros sobre el nivel del mar.

Caminando hacia Lota alto se divisa al NE un camino limitado al NE por el camino a Coronel, en donde se encontraría fácilmente un espacio de 500 metros de largo por 200 de ancho, más o menos, suprimiendo algunos ranchos; pero para esto, sería preciso conseguir la autorización de la Compañía de Arauco.

No creo fácil ni prudente instalar fábricas en esta localidad, en la cual dependerían exclusivamente de los carbones de Lota, presentando dificultades además, las presencia de las fábricas en medio de una ciudad: difícil vigilancia de los obreros, espacios limitados, escaso terreno para los montones y escorias, peligros de las humaredas, etcétera¹⁰⁹.

HACIENDA DE CORONEL

En el trayecto de Lota a Coronel se encuentran diversos terrenos que ofrecen algunas comodidades.

A la salida de Lota existe una extensión bastante grande de terrenos, hoy sin valor, cerca del Lazareto. Después se encuentran los de Playa Blanca pertenecientes a la familia Rojas y que ofrece un área plana bastante extensa, y antes de llegar a Coronel, los del señor Errázuriz, en Playa Negra, que, montañosos en algunos puntos, se vuelven planos cerca de Coronel, pero es de temer que este caballero pida precios elevados por ellos. Aunque la naturaleza del suelo sea en todas partes arenosa, está probado por la práctica, que enterrando pilotes a 1,50 o 2 metros, se puede establecer una base perfectamente sólida.

Creo que el sitio que presentaría condiciones más favorables sería el que se encuentra en la hacienda misma Coronel (perteneciente a la señora de Cousiño); a corta distancia de este puerto y cerca del cruzamiento de las líneas férreas de Buen Retiro a Coronel y de Arauco a Concepción, se encuentra en ese lugar, una desviación de la línea, cerca de un puerto.

Al norte de la línea de Buen Retiro se encuentran buenos terrenos arenosos. Con poco gasto se podría limpiar de malezas los terrenos, bastante planos y situados a lo largo del ferrocarril, circunstancia que facilitaría la descarga y el aprovisionamiento de minerales, fundiciones y combustibles. Además, se podría buscar a voluntad y por ferrocarril todos los carbones de la región: Lota, Coronel, Curanilahue, etc. del sur y del norte, y el transporte de los productos manufacturados al puerto, no presentaría ninguna dificultad.

Para los embarques se podría hacer un arreglo con la Compañía de Lota y Coronel, que construye en este momento un magnífico muelle en el puerto mismo de Coronel, atravesando una parte de la ciudad a corta distancia.

Se podría llevar agua, buena para los calderos, de Paso-seco, lugar situado en la vecindad.

¹⁰⁹ Se acompaña un plano de esta localidad.

Se puede ver en el plano que se acompaña, la disposición general de esta región, que es la que presenta, lo repito, las mayores probabilidades de aceptación.

En fin, muy cerca de Coronel, en las vegas de Tuvillos, en dirección a Buen Retiro, he examinado terrenos planos de bastante gran extensión, limitado al este por montículos y en las cuales circula el agua proveniente de las lluvias.

Se podría adquirir fácilmente estos terrenos, actualmente sin ningún valor.

El problema de la investigación de los terrenos en estas localidades no presentaría ninguna dificultad y puede considerarse resuelto.

Aprovechando mi estadía en Lota, hice en compañía de los señores Cousiño una excursión al río Tubul, a 17 millas de Lotas y cerca de Arauco.

Dejando en una pequeña ensenada el vapor *Minero* (de la compañía de Lota), remontamos en canoa, a una distancia de más 10 millas del río Tubul y pude dejar constancia de que en toda esta región, los terrenos han sido arrasados¹¹⁰ y que su naturaleza pantanosa los hace actualmente poco aptos para la agricultura pero buenos para la crianza de animales.

He dejado constancia ya de que cerca de Lebu, como en todas las localidades donde existen desde hace largo tiempo minas y fábricas, los bosques han desaparecido y como nunca nadie se ha ocupado de la cuestión de plantar bosques; concluían los que quedan por desaparecer completamente.

Es esta, pues, una lección que se deberá aprovechar cuando se explote en grande los bosques de las regiones australes.

Durante estos últimos tiempos, la compañía de ferrocarriles y minas de carbón de Arauco, ha dado gran impulso a sus trabajos; las minas de Curanilahue ofrecen ya una explotación bastante grande, que parece aumentará de día en día.

Según noticias que me ha comunicado el señor Mamby, ingeniero en jefe de la compañía, parece que en una de las capas se calcula una existencia de seis millones de toneladas de carbón y que a 27 metros más abajo se ha reconocido otra capa que puede dar igual producción; en fin, que a 20 metros más abajo; se cree haber encontrado otra capa (¿?).

Se espera de aquí en un año explotar en estas minas, de 250.000 a 300.000 toneladas de carbón por año (¿?).

Se ha vendido a los Ferrocarriles del Estado 400.000 toneladas de carbón de Colico (es el mejor, los otros son por lo regular, de calidad muy inferior), al precio de \$ 10,50 la tonelada puesto en Concepción.

Acaba de formarse una nueva compañía inglesa, por intermedio del señor Sandiford, en Buena Piden, cerca de Arauco, con el objeto de explotar otras capas de lignitas que parece tienen igualmente una gran importancia. Se estudia actualmente las condiciones reales del puerto de embarque, condiciones bastante discutidas.

En fin, más al sur, hasta la isla de Huafo, la atención se ha dirigido hacia las empresas carboníferas y es probable que a pesar de los muchos obstáculos se llega-

¹¹⁰ La ausencia de bosques en la provincia de Arauco explica por que actualmente se paga en Lota la leña al precio de 1 peso los 100 kilogramos.

rá a descubrir nuevos yacimientos carboníferos; pero, nada serio podría intentarse mientras no se modificara la actual legislación relativa a las minas de carbón.

SANTA FE, ANGOL, ARAUCANÍA

Sólo diré breves palabras sobre la región araucana, en la cual no pude permanecer sino poco tiempo; me propongo presentar un informe especial sobre ellas.

SANTA FE

En la línea del ferrocarril de San Rosendo a Angol (ramal de la línea principal de Concepción a Santiago), está la estación de Santa Fe, que sirve a la hacienda de los señores Aninat. Cerca de esta estación el inteligente y activo ingeniero señor Liebrecht ha instalado por cuenta de una sociedad belga, la magnífica destilería de alcoholes de Santa Fe, recientemente terminada y destinada a producir 10.000 litros de alcohol de granos en 24 horas¹¹¹.

Las leñas las suministra el señor Aninat, pero no se pueden conseguir en cantidades suficientes y se hace preciso quemar en las calderas lignitas de Lota y Coronel.

En los bosques, en gran parte arrasados, se encuentran sobre todo el roble y el pellín, así como peumos, maitenes y quillayes. El precio de costo de la explotación de un metro cúbico de madera es de 50 centavos; se vende a \$ 1.50 a la destilería.

Estas maderas se transportan desde el bosque a la fábrica por un ferrocarril Decauville y la tracción se hace por animales. Por año se deben entregar entre 3 y 10.000 metros cúbicos de rajas de 60 centímetros de largo por 8 a 20 de diámetro.

Pero actualmente se dista mucho de entregar esas cantidades. Un obrero, en invierno, gana 30 centavos por día, con ración de trigo tostado y frijoles; en la época de las cosechas, el precio de los salarios alcanza a 60 centavos.

¹¹¹ Los edificios de esta destilería, de hierro y planchas galvanizadas, han sido construidos en Europa y llegaron desmontados. Hay una caldera de 90 caballos de fuerza que quema en 12 horas 14 metros cúbicos de madera. Cada metro cúbico pesa 600 kilos.

Los terrenos de esta región son bastante fértiles y las viñas dan en ellas buenos resultados.

En los terrenos de la propiedad del señor Bulnes se han quemado los árboles y sembrado trigo: 1.000 fanegas de semillas ha producido una cosecha de 18.000 fanegas de trigo.

Para cortar en rajas los árboles derribados, se emplea una pequeña máquina a vapor Herman Lachapelle, de 3 caballos de fuerza, que mueve una sierra circular.

Los bosques en estas regiones se hacen más y más escasos, sobre todo en la vecindad de la línea del ferrocarril.

ANGOL

Y LAS CIUDADES SITUADAS AL SUR

Actualmente el ferrocarril que une a Angol, Victoria y Temuco, está completamente terminado y se trabaja activamente en la construcción del prolongamiento de esta línea hacia el sur.

Existen aun muchos bosques vírgenes al sur de Angol y en Traiguén y Collipulli, se explota mucho las maderas de construcción, principalmente la de raulí. El inconveniente más grave que hace poco, lucrativa esta industria en las regiones, sobre todo, la dificulta en los transportes, en invierno especialmente, desde los talleres de explotación hasta la línea férrea. Además la insuficiencia del material de transporte de los ferrocarriles del Estado complica aun la cuestión: sucede a menudo que los aprovisionamientos de madera quedan durante meses en las estaciones sin poder embarcarlos.

En araucaria se encuentran especies de madera diferentes de las del extremo sur, tales son la Araucaria (una encina especial), el pino, etc., sobre lo cual hablaré más tarde.

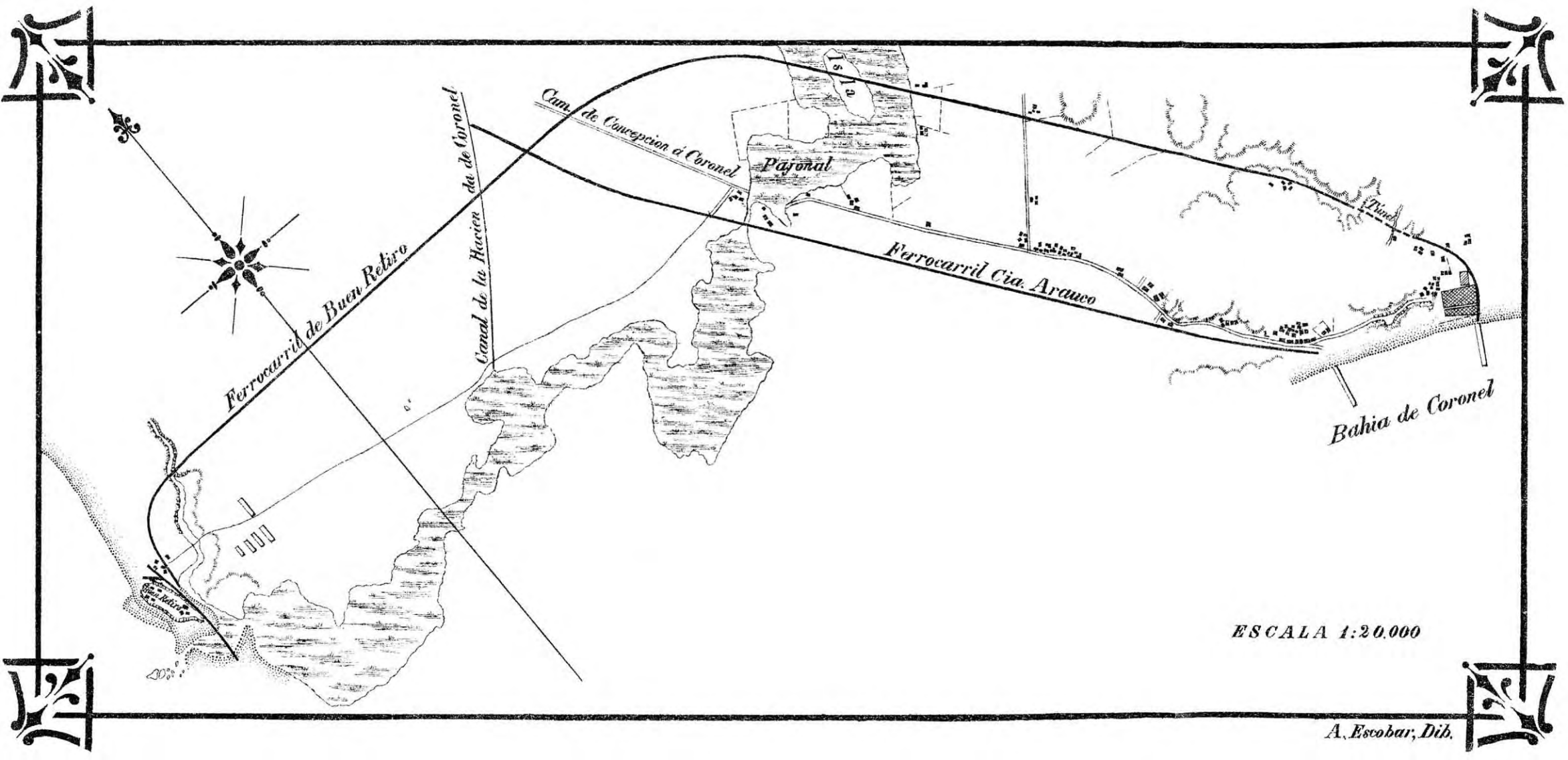
Se ha encontrado diversos afloramientos de lignitas cerca de Angol y más al sur.

He ido a visitar y tomar muestras de uno de estos afloramientos a la hacienda de las Mercedes¹¹², pertenecientes al señor Sepúlveda, a 5 kilómetros al norte de Angol. En un pequeño picado, encontré trozos de lignitas de bastante buena calidad, en medio de arcillas azules. Estas arcillas acompañan siempre en esta región a los afloramientos de carbón.

Cerca del puente número 2 de la línea del ferrocarril de Angol a Traiguén, en la reducción de los mendocinos, una excavación de 1 metro, dio buenas lignitas (a dos cuadras del ferrocarril y a 10 kilómetros de Angol).

Pero estos terrenos pertenecen a los indios y no teniendo éstos el derecho de vender sus propiedades y pudiendo sólo arrendarlas por un plazo *máximum* de 2 años, es imposible hacer ninguna transacción para adquirir el derecho de propie-

¹¹² Fui acompañado en estas excursiones por el señor Letrange, ingeniero de colonización, y del célebre comandante Trizano, ambos intrépidos pioneros de la civilización en Araucanía.



Ferrocarril de Buen Retiro

Canal de la Hacienda de Coronel

Cam. de Concepcion a Coronel

Pajonal

Ferrocarril Cia. Arauco

Bahia de Coronel

ESCALA 1:20.000

A. Escobar, Dib.

dad sobre estas minas. No se ha hecho trabajo alguno serio para reconocer el valor de estos yacimientos, los cuales han dado lugar ya a muchos litigios¹¹³.

Se encontraron igualmente afloramientos de carbón de Huaquene, en Nielo, entre Lautaro y Temuco, en Victoria hacia el estero de Dumas, en Traiguén en la montaña Chumay, en Lumaco cerca de Purén, en donde el señor Bunster trabajó un pozo de 50 metros (hoy está lleno de agua); en Lumaco, en la propiedad del señor Juan Manuel Manríquez, y en diversos otros puntos; pero, lo repito, con el Código de Minas actual, es imposible pensar en encontrar capitales para la explotación y aun para el reconocimiento de estos yacimientos de carbón.

Las maderas abundantes son el roble, laurel, raulí, araucaria, en las cordilleras, y el pino.

Se encuentra igualmente el radal, rara vez el palo santo y algunas otras variedades del sur.

He señalado ya las dificultades relativas al comercio de las maderas.

Volviendo a la cuestión principal de la metalurgia del hierro, creo interesante dar los precios de los hierros comerciales, precios proporcionados por la casa Swinglehurst y Cía., de Valparaíso. Se refieren al 24 de octubre de 1890, con un cambio de 24 peniques (6 por ciento de descuento) y sobre artículos entregados en Valparaíso.

Acero para minas	\$15,50 el quintal español de 46 kilos
Acero para minas para resortes, Firth	\$33½ el kilogramo
Acero para minas o hierro en planchas	\$14 el kilogramo
Acero para minas núm. 12 a 20	\$14½ el kilogramo
Acero para minas núm. 22 a 24	\$16 el kilogramo
Acero para minas num. 26	\$18 el kilogramo
Acero para minas de Milán	\$16,25 los 46 kilogramos
Acero para minas de ampolla	\$15,75 los 46 kilogramos
Alambre galvanizado núm. 4	\$8 los 46 kilogramos
Alambre galvanizado núm. 10	\$9,25 los 46 kilogramos
Alambre galvanizado núm. 13	\$10,25 los 46 kilogramos
Combos acerados	\$18 los 46 kilogramos
Clavos para herrar	\$23,50 los 46 kilogramos
Clavos americanos núm. 50 a 60	\$90 el barril de 46 kilos
Clavos americanos núm. 30 a 40	\$8,15 el barril de 46 kilos
Clavos americanos.12, 16 20	\$7,55 el barril de 46 kilos
Clavos americanos 10	\$8,40 el barril de 46 kilos
Clavos americanos 4 a 5	\$9,50 el barril de 46 kilos
Clavos americanos 3	\$12,00 el barril de 46 kilos
Clavos americanos puntiagudos	\$8,75 a \$10 los 46 kilos
Clavos americanos para remachar	\$9,50 el barril de 46 kilos
Caños negras	\$1,00 el pie
Caños negras galvanizadas	\$60 el pie

¹¹³ Pleito entre los indios y don Roberto Vadilla y muchos otros.

Hierro en barras, Staff	\$ 10 $\frac{3}{4}$ el kilo
Hierro en barras para herraduras	\$ 10 $\frac{1}{2}$ el kilo
Hierro en barras en círculos	\$ 11 $\frac{3}{4}$ el kilo
Lingotes, en carros	\$ 50,00 la tonelada de 1.000 kilos
Planchas de hierro negras canalados	\$ 7,25 los 46 kilos
Planchas de hierro galvanizadas	\$ 9,75 los 46 kilos
Planchas de hierro para murallas, núm. 28	\$ 12,75 los 46 kilos
Planchas de hierro lisas	\$ 11,00 los 46 kilos
Hojas de palastro al cok	\$ 11,00 la caja
Hojas de palastro al Charcoal	\$ 12,00
Palas Yates, con mango	\$ 19,50 la docena
Palas Yates sin mango (marca Mono)	\$ 16,00 la docena
Remaches de hierro	\$ 13 a 19 (de $\frac{3}{4}$ de pulgada a $\frac{1}{4}$)
Yunques de 1 ^a clase	\$ 17,50 los 46 kilos

Había deseado dar algunas cifras relativas al consumo actual en Chile de los diversos hierros, fundiciones, etc., pero la estadística a este respecto es incompleta y como la mayor parte de estos artículos no paga derechos de internación es muy difícil saber lo que se importa por los diversos puertos de la costa.

Espero que la nueva expedición que haré dentro de poco a las regiones australes de Chile y que prolongaré hasta muy al sur de Palena me suministrará nuevos datos sobre los combustibles vegetales que deben dar la base principal de la siderurgia y sobre otros elementos que pueden servir al progreso industrial de Chile.

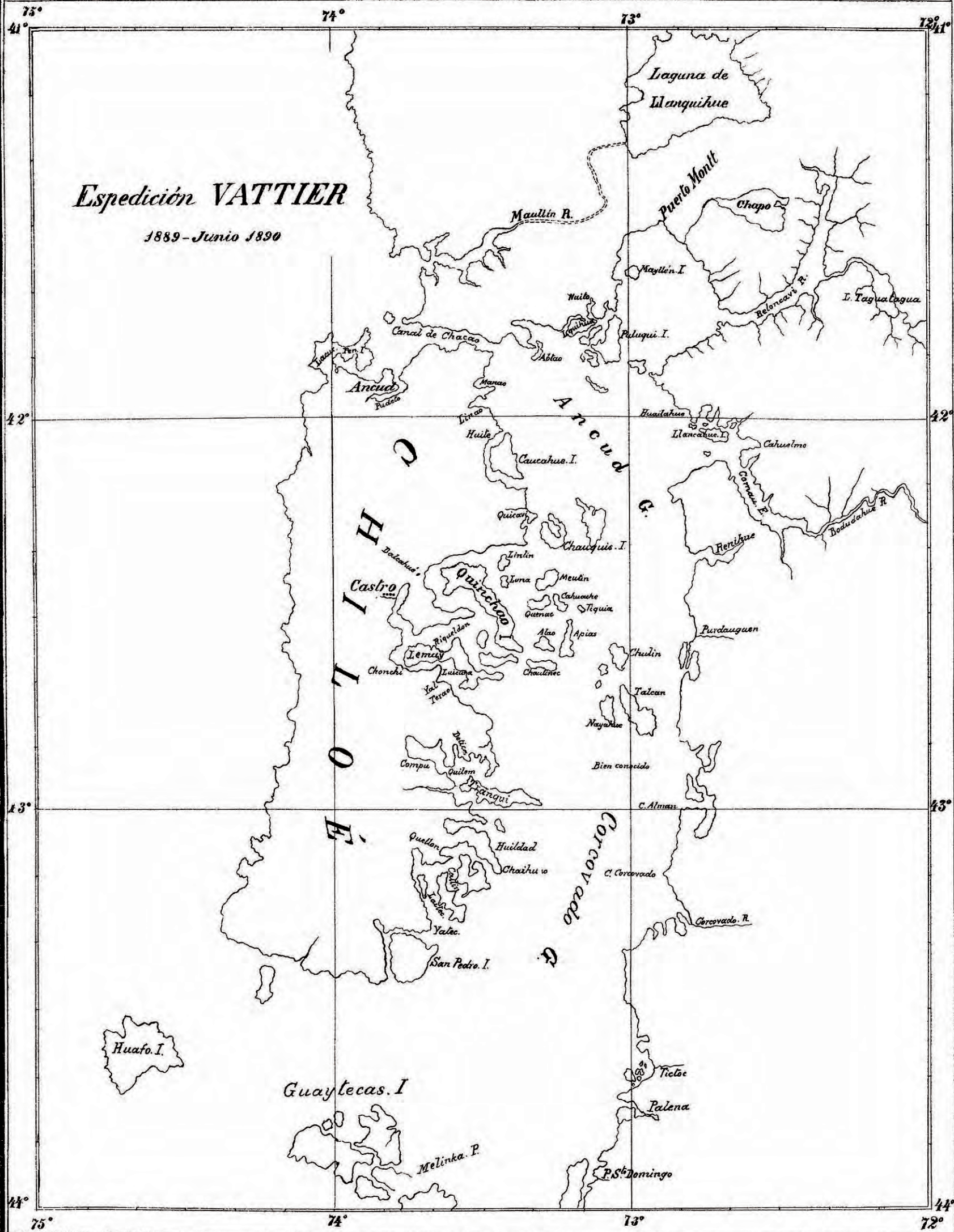
Este viaje patrocinado por el gobierno chileno y la Sociedad de Fomento Fabril, será objeto de un nuevo informe.

Santiago, enero 5 de 1891

C. VATTIER

Espedición VATTIER

1889 - Junio 1890



APUNTES

SOBRE LAS

CONDICIONES DE CHILE

PARA

La Instalacion de la Metalurjia del Hierro

POR

Ch. Vattier

Ingeniero de la Escuela Central de Artes i Manufacturas de Paris



SANTIAGO, MARZO 1901



Santiago de Chile
Imprenta, Litografía i Encuadernacion Barcelona
Moneda, entre Estado i San Antonio

1901

APUNTES
SOBRE LAS CONDICIONES DE CHILE
PARA LA
INSTALACIÓN DE LA METALURGIA DEL HIERRO

CONDICIONES GENERALES DE LAS INDUSTRIAS EN CHILE

En Chile existen todos los elementos favorables al desarrollo de cualquiera industria; numerosos productos naturales de elaboración provechosa, como lo prueba el buen éxito de muchas empresas actuales, protección a la industria, garantías completas e iguales para extranjeros y nacionales, moralidad administrativa, seguridad de una paz firme tanto en el interior como en el exterior, clima benigno y salubre, trabajadores robustos e inteligentes, y en fin, condiciones generales y especiales ventajosas, bien conocidas de todos los que han vivido en este país.

Pero este folleto tratará únicamente de las riquezas mineras de Chile, limitándose por ahora a hablar de las que se relacionan con la metalurgia del hierro.

Pocos países, en el mundo, se encuentran en condiciones tan favorables como Chile para la siderurgia, y tarde o temprano esta república, forzosamente, producirá en sus varias formas no solamente todo el hierro necesario para el propio consumo sino que estará en situación de exportarlo hacia otros países de América del Sur.

Si es verdad, en lo que se refiere al combustible, que actualmente no se puede contar en Chile, como en Europa y en América del Norte, con el carbón de piedra o hulla en cantidad suficiente y de calidad adecuada para el beneficio directo de todos sus minerales o para la fabricación económica del coque, hay que tener presente que en las regiones del sur existen selvas vírgenes inmensas que pueden proporcionar un combustible vegetal inagotable y de calidad excepcional para la fabricación del carbón de leña necesario a estas operaciones metalúrgicas.

A más de este recurso, existen en muchas regiones del país y cerca de algunos de los principales yacimientos de hierro y manganeso, ríos caudalosos de bastante gradiente que permiten la creación de poderosas fuerzas hidráulicas y, por lo tanto,

la aplicación de los nuevos procedimientos metalúrgicos que, en una forma u otra, reemplazan, en gran parte, el combustible por la electricidad.

Sería tarea larga establecer una comparación de las condiciones de Chile con las de otros países de América o Europa, pero desde luego se puede asegurar que sus combustibles vegetales costarán más barato y serán mejores que los de otros países que emplean esta clase de combustibles, que la mano de obra aquí será más barata, y que sus minerales de hierro y manganeso son de una pureza y abundancia excepcionales.

OBRAS PUBLICADAS

SOBRE LA METALURGIA DEL HIERRO EN CHILE

El estudio de esta cuestión no es nuevo en Chile. Desde muchos años, los hombres de Estado y de ciencia de la nación se han preocupado de la planteación de la siderurgia en Chile, y desde 1888 y bajo la iniciativa de la Sociedad de Fomento Fabril se ha confiado al infrascrito la tarea de reunir todos los datos relativos a los factores de este gran problema.

Los resultados de estos trabajos, sin contar numerosas publicaciones en diarios y folletos, están consignados en las obras siguientes:

- Cuatro volúmenes sobre *El porvenir de la metalurgia del fierro en Chile* (en francés y castellano), 1890-1891, por Ch. Vattier, ingeniero de la Escuela Central de París.
- Un volumen sobre *Los estudios y publicaciones de Ch. Vattier y examen de las muestras mandadas a Europa*, por los ingenieros Durre (alemán), Hovine (belga) y Delafond (frances), 1891.
- *Le Chili minier, metallurgique, industriel*, 1892, por Ch. Vattier.

En estas publicaciones el lector encontrará la especificación de todos los combustibles y minerales de Chile relacionados con la siderurgia y la comparación de los resultados que se pueden conseguir aquí con los obtenidos en las otras naciones.

YACIMIENTOS DE MINERALES DE HIERRO

Nos limitaremos a presentar aquí un corto resumen del estudio de los yacimientos de minerales de hierro y manganeso y minerales auxiliares del país y de las nuevas y muy recientes investigaciones hechas para completar estos estudios.

Minerales de hierro

Estos minerales se encuentran en todas las formaciones geológicas del país y se presentan, sea en poderosos mantos y dikes, sea en verdaderos filones y también en *stokwerts* o *amas*, casi siempre acompañados con numerosos hongos o trozos diseminados sobre la superficie del terreno.

Hay que distinguir tres clases de formaciones ferruginosas:

1. Los verdaderos yacimientos de óxido de hierro solo, o acompañado de un poco de manganeso, que no varían en hondura, a lo menos hasta las profundidades a las cuales han podido ser reconocidos hasta ahora.
2. Los yacimientos de óxido de hierro que pueden dar a la superficie y por muchos años cantidades considerables de este óxido solo y puro, pero los cuales, a cierta hondura, están mezclados con minerales de cobre.

En este caso los crestones que aparecen a la superficie y de grandes extensiones, no son más que *bonetes* o sombreros de óxido de hierro, los cuales degeneran en hondura en minerales más o menos cobrizos.

3. Los yacimientos de óxido de hierro que, casi desde la superficie, se presentan mezclados de minerales de cobre o de otro metal.

Estas formaciones, principalmente las dos primeras, han sido ya reconocidas en todo Chile desde las regiones australes (43° lat. S) hasta más al norte de la república.

En las mismas regiones del sur donde abundan los combustibles vegetales, se han encontrado diques de óxido de hierro, como también los óxidos de manganeso, y es seguro que exploraciones más completas permitirían disponer en la misma localidad a la vez de combustible y de minerales de hierro y manganeso.

En la región central son muy ricos los yacimientos de hierro.

La provincia de Santiago tiene los poderosos depósitos de óxido de hierro puro de Naltagua y Maipo a poca distancia de los caudalosos ríos de Maipo y Mapocho. Citaremos también en esta provincia los de Pelguin, Lo Aguirre, Lampa, Montenegro, Tiltil, etcétera.

La provincia de Aconcagua cuenta con ricos depósitos cerca de La Calera (Nogales), Los Andes, San Felipe, Ligua, etcétera.

Es en la provincia de Coquimbo y en la de Atacama donde se han reconocido los más ricos minerales de óxido de hierro, y se han encontrado también en Tarapacá y Arica.

Desde el punto de vista mineralógico, la composición más general del mineral es un peróxido de hierro, muchas veces anhidro y magnético, sin cobre ni azufre ni fósforo, con poco criadero de silicio y carbonato de cal y de una ley en hierro metálico de 67 a 68%.

Existen también otros óxidos, más o menos hidratados; por excepción y en pequeñas cantidades se ha encontrado el carbonato de hierro, la *franklinita*, el hierro titánico, etcétera.

YACIMIENTOS DE MINERALES DE MANGANESO

Minerales de manganeso

Se encuentran en varias formaciones geológicas y principalmente en la formación secundaria, con esquitas estratificadas, areniscas rojas y amarillas, y erupciones

de rocas porfíricas. Hay que distinguir los mandos superficiales de un espesor solamente de 12 a 15 metros que degeneran luego en óxidos hidratados rojos de hierro (como en algunos de Elqui, de la mina Negra del departamento de Freirina), de los verdaderos filones reconocidos a mucha hondura como en la Coquimbana (Freirina), Corral quemado (departamento de Ovalle), etc., y de una potencia variable entre 1 metro y 1 metro 50 y algunas veces más.

Los minerales explotados y mandados a Europa y Estados Unidos tienen una ley de manganeso metálico variable entre 49 y 53%.

También existen estos minerales sobre casi todo el territorio de la república. En el sur, cerca de Corral y Valdivia existen numerosos yacimientos merecedores de un formal reconocimiento.

En la provincia de Santiago se han explotado los mantos de manganeso del Hospital y se han reconocido algunos otros.

Hay también en San Felipe (provincia de Aconcagua), pero es también en la provincia de Coquimbo donde existen los depósitos más reconocidos y de más importancia.

En los departamentos de Illapel y Combarbalá se han trabajado algunos mantos de óxido de manganeso, como los de Huintil.

Las minas de Corral Quemado (departamento de Ovalle), de los Naranjos (Elqui) son muy conocidas y objeto de grandes negociaciones.

En el desierto, al sur de Huasco, en la región de Los Choros, se han encontrado inmensos depósitos de manganeso que no tardarán en tomar importancia, cuando esté concluido el ferrocarril, actualmente en estudio, entre La Serena y Vallenar.

En la provincia de Atacama, cerca de Canto de Agua, se trabaja en grande en las minas de Coquimbana y Negra, y en el departamento de Vallenar se van explotar nuevos yacimientos.

MINERALES AUXILIARES UTILIZABLES EN LA SIDERURGIA

Como fundente para la fundición se necesita el carbonato de cal o castina.

Este mineral, sea en forma pura y cristalizada (aragonita), sea en forma de calcáreas, como también dolomias, existe en poderosos filones o formación de cerros enteros, casi en todas partes. Para la construcción y refacción de los hornos se puede contar también, en todas partes, con cuarcitas (quijo, sílex) y con arcillas refractarias de primera clase, y aun con la plumbagina.

COMBUSTIBLES

Ya hemos mencionado los combustibles vegetales del sur que pueden, como las maderas de roble, muermo, mañú, tepu, pelu, etc., dar las mejores clases de carbón de leña para los usos metalúrgicos.

En los distritos carboníferos de Lota, Coronel, Lebu, Arauco, etc., se explotan muy en grande lignitas que constituyen la industria minera más provechosa del país y que han sido objeto de numerosas y extensas publicaciones.

En la región central quedan todavía bastantes arbustos para sostener la marcha de algunos hornos de reverbero que funden minerales de cobre y para varios usos industriales como calderos de máquinas de vapor, calcina de minerales, etcétera.

Gracias a la configuración del país y a sus numerosos puertos como también a sus ferrocarriles se trae actualmente a cualquiera región industrial el carbón de piedra extranjero de Inglaterra o Australia y el coque en condiciones bastante económicas.

FUERZA MOTRIZ HIDRÁULICA

En toda la extensión del territorio comprendida entre los grados 43 y 29 de latitud, existen numerosos ríos caudalosos. La región del sur está atravesada por grandes ríos, más o menos torrenciales, que permiten establecer poderosas fuerzas hidráulicas. En la región central, cerca de yacimientos de hierro y manganeso, los ríos Maipo, Mapocho y Aconcagua están en las mismas condiciones.

En la provincia de Coquimbo los ríos de Illapel, Choapa, Limarí y Coquimbo, y en Atacama el río Huasco, aunque menos estables, pueden igualmente proporcionar fuerza motriz considerable.

Durante períodos extraordinarios de años secos, como de 1873 a 1880, algunos ríos del norte han escaseado de agua, pero han vuelto desde mucho tiempo los años lluviosos, y la fuerte gradiente de estos ríos permite compensar con la altura de caída del agua la disminución posible del volumen. También, en algunas regiones, como en el Huasco, por ejemplo, el Gobierno hace construir lagunas y estanque, cerrando con tranques o represas las quebradas que vienen de las cordilleras.

Hoy, con el fácil transporte de la fuerza por la electricidad, se podrá, casi en todas partes, encontrar en estos ríos los elementos de fuerza motriz aplicables a las más grandes industrias.

CONDICIONES GENERALES DE LAS MISMAS

El gobierno se preocupa mucho de facilitar los transportes marítimos y terrestres. Se aumenta el número de vapores de cabotaje, se construye nuevos muelles en los puertos y se activa la construcción de la gran línea longitudinal de ferrocarriles al norte como también de las líneas transversales.

Los centros minerales cuentan frecuentemente con buenos caminos carreteros, numerosas tropas de mulas y burros, y por las fuertes gradientes de los cerros se emplea los cables aéreos o andariveles. Relativamente a la mano de obra, la experiencia minera y metalúrgica ha probado que el peón chileno es capaz de competir

con los mejores obreros europeos en cualquier trabajo que exija fuerza o inteligencia. Tanto el gobierno como varias sociedades, compuestas de hombres eminentes, tratan de corregir el vicio del alcoholismo y de esa manera asegurar más constancia en el trabajo. También se va a desarrollar más la inmigración, haciéndola en condiciones prácticamente ventajosas para las industrias.

Los recursos agrícolas son abundantes en el sur y en el centro, y gracias a las facilidades de los transportes, los elementos de alimentación para los hombres y los animales no escasean en el norte.

En fin, un clima templado y bastante seco en las principales regiones mineras del norte, permiten en todo tiempo y en las mejores condiciones efectuar cualquier trabajo de explotación de minas o de beneficio metalúrgico.

Para darse cuenta de la situación actual de los varios centros mineros de hierro y manganeso ya conocidos y de los recién descubiertos, como también para reunir muestras industriales de estos minerales para la exposición de Buffalo, se ha comisionado de nuevo al infrascrito, en febrero último, con el fin de inspeccionar algunos de estos principales centros mineros. Su misión era también para estudiar de un modo especial el régimen de los ríos vecinos a las minas desde el punto de vista de instalaciones posibles de fuerza motriz hidráulica.

El resumen de la exposición de esta última excursión permitirá hacer conocer algunos datos nuevos que no se encuentran en las publicaciones anteriores citadas y de precisar algunos datos y cifras referentes a los principales elementos industriales.

PROVINCIA DE COQUIMBO

DEPARTAMENTOS DE ELQUI, LA SERENA, COQUIMBO Y OVALLE

Coquimbo es un puerto de primer orden, perfectamente abrigado contra todos los vientos y de un gran movimiento comercial.

Actualmente, por el muelle del ferrocarril, se puede embarcar 200 toneladas solamente al día, pero aumentarán los medios de embarque. Del mismo puerto salen ferrocarriles para las líneas de La Serena, con ramificación a Vicuña y Ovalle.

En 1900, para los minerales que nos preocupan, la exportación ha sido: 10.692 toneladas métricas de minerales de óxido de hierro para los establecimientos de fundición de minerales de plata y cobre de Antofagasta, en donde sirven de flujos o fundentes.

15.084 toneladas métricas de minerales de óxido del manganeso de una ley media de 50%, con destino a Inglaterra.

Río Coquimbo

Este río, que pasa por La Serena y Vicuña, es formado por la confluencia en Rivadavia de los ríos Turbio y Claro. Más abajo de la ciudad de Vicuña, su gradiente es más o menos de 1% y la ligereza del agua, tomada todavía en tiempo de creces, es de m 3,79 por segundo.

Serpentea al lado de la línea del ferrocarril que va a unir La Serena a Rivadavia a una distancia de 81 kilómetros (altura de Rivadavia 820 metros) y que actualmente alcanza hasta la ciudad de Vicuña, a 62 kilómetros de La Serena (altura de Vicuña 620 metros).

Las estaciones, viniendo de La Serena, son: Compañía, Islon, Alto Valsol, Las Rojas, Pelicana, Marquesa, Molle, Agua de Pangué, Guailiguaica, Tambo, y Vicuña.

Al lado de la estación de Pelicana (a 30 kilómetros de La Serena, altura 300 metros) existe un canal tomado sobre el río Coquimbo, para dar una fuerza motriz de 80 caballos a un establecimiento (hoy de para) de beneficio de minerales de plata y de cobre de don Félix Vicuña.

Sería fácil, modificando este canal, aumentar mucho esta fuerza.

También en Marquesa o Molle sería posible establecer una poderosa fuerza hidráulica y se aumentaría esta fuerza de un modo considerable aun en años muy secos, valiéndose del agua que nace de vertientes de una hacienda de los señores Naranjo.

Los canales de riego existentes actualmente, no estorbarían en nada la instalación de un nuevo canal.

A poca distancia de Marquesa se encuentran los poderosos yacimientos de manganeso de los señores Naranjo, como también depósitos de óxido de hierro, espejuelo, yeso, quijo y arcillas refractarias.

Aun en los años más secos, el volumen de agua es siempre bastante grande y se podría contar con 3 metros cúbicos de agua por segundo y 30 a 40 metros verticales de caída en tiempos normales, es decir, como 1.000 caballos de fuerza.

Río Limarí y otros

En el departamento de Ovalle este río, formado por los ríos Hurtado, Rapel, Grande y otros riachuelos de Guatulema, etc. pasa muy cerca de Ovalle y no queda distante de varias minas de óxido de hierro y manganeso, como también de importantes centros mineros de cobre (Tamaya, Llanos Blanco, etc.); se podría aprovechar el ferrocarril de Tongoy para algunos de los transportes.

Aunque de un modo irregular y escaso, en años muy secos, es fácil en años normales establecer fuertes caídas de agua sobre el curso de este río.

En esta misma provincia de Coquimbo, en el departamento de Illapel, citaremos como recuerdo, y en vista de la vecindad de numerosas e importantes minas (minas de hierro de Curicó e Illapel, minas de manganeso de Huintil, minas de cobre, etc.), el río de Illapel y Conchalí y el río sumamente caudaloso y constante de Choapa.

Minas de óxido de hierro

En publicaciones anteriores he hecho una extensa descripción de los ricos e inagotables yacimientos de hierro de Juan Soldado¹¹⁴, Tofo¹¹⁵, Peñón, San Cristóbal, Tambillo, etc., y me limitaré aquí a reproducir el análisis, por ejemplo, de los minerales del Tofo:

Peróxido de hierro	96,00 %
Agua	0,20 %
Materias volátiles	1,50 %
Materias insolubles y no dosificada	2,30 %
	100,00 %

Lo que corresponde a 67% de hierro metálico.

En esta última excursión he vuelto a visitar las minas de Agua Buena¹¹⁶ del señor P. Amenábar, actualmente en activa explotación.

¹¹⁴ Muestra marca I. S.

¹¹⁵ T.

¹¹⁶ A. B. (2 grandes trozos de más de 1 tonelada cada uno).

Estas minas están situadas en Agua Buena, cerca de la cumbre de la cuesta de Las Cardas (departamento de Coquimbo), a 1½ kilómetro de la línea del ferrocarril entre Coquimbo y Ovalle (a 55 kilómetros de Coquimbo y a 45 kilómetros de Ovalle, altura 560 metros). Son mantos de óxido de hierro bastante puro, de dirección, más o menos, NS con inclinación al O y de un espesor de algunos metros, en formación porfirica; se ven numerosos trozos y hongos de este óxido en la superficie del terreno y a grandes distancias.

La mayor parte de este óxido es magnético y negruzco; en otros mantos es plateado y rojizo. Se trabaja estos mantos a tajo abierto, como una cantera, y la hondura reconocida no alcanza todavía a 10 metros.

No haciendo efecto la dinamita en esta clase de rocas, no se emplea sino la pólvora ordinaria de minas, lo que es un defecto; se piensa instalar luego una perforadora mecánica.

La explotación está confiada a un empresario a quien se paga la tonelada de óxido de hierro, en colpas, puesta en carro del ferrocarril, abajo del cerro, a razón de 2 pesos 60 centavos la tonelada (peso chileno de 17 peniques).

Actualmente 45 barreteros, igualmente trabajando por contrato, sacan de setenta a ochenta toneladas de este óxido al día. Las colpas, bastante gruesas, son bajadas del cerro por un doble plan inclinado como de 150 metros de largo, y los carritos, sobre una línea Decauville, conducen los minerales hasta el ferrocarril principal.

Con introducción de perforadora, chancadora grande, explosivos especiales y modificación en el transporte, se podría rebajar el precio de la tonelada puesta en el ferrocarril a 1 peso 25 centavos.

El flete de la tonelada de minerales desde la mina hasta Coquimbo es de 2 pesos sesenta centavos.

Estos minerales son embarcados en Coquimbo para Antofagasta.

El dueño de estas minas vende la tonelada de óxidos, puesta a bordo en Coquimbo, a razón de 7 a 8 pesos, y sus embarques actuales son de 10.000 a 12.000 toneladas al año para los establecimientos metalúrgicos de Antofagasta.

Este precio es demasiado subido, y, con mejoras sencillas y explotación en grande, se puede asegurar que la tonelada métrica de óxidos de hierro bastante puro (de 67 a 68% de hierro metálico) no costaría más de 4 a 5 pesos chilenos, puesto en la costa; en algunas otras regiones sería más barato.

En algunos trozos de estos óxidos se ven hilos gruesos de oro metálico.

Un análisis ha dado:

Peróxido de hierro	96,000%
Sílice libre	1,752%
Azufre	0,000%
Fósforo al estado de fosfato	0,0048%
Silicatos	2,200%

(como 67% de hierro metálico)

En el departamento de Ovalle he vuelto a examinar los numerosos y poderosos afloramientos en *dykes*, hongos y mantos de hierro del cerro de los Tiuques y principalmente los de la mina Dorado¹¹⁷.

Como lo prueban un pique hondo de 100 metros hechos en el llano y varios otros piques en el cerro para buscar el cobre, estos gruesos crestones son *bonetes* o sombreros de vetas cupríferas.

Pero como el óxido de hierro prosigue puro a grandes honduras, con largas corridas y profusión de minerales sueltos a la superficie, se puede contar con esta localidad como fuente formal de producción de minerales de hierro.

Estos yacimientos están situados como a 12 kilómetros de Ovalle al NO.

La dirección de los *dykes* o farellones en general es de EO.

En la misma región existen los yacimientos de óxido de hierro magnético del Caliche, cerca de la línea que une Ovalle a Tongoy, los de Cerrillos, La Cruz, de Estancia de Talhuén, etcétera.

A propósito de la gran extensión de estos yacimientos, conviene presentar una observación importante que se puede aplicar casi a todas las otras regiones. Una sociedad extranjera que viniera a implantar la siderurgia en Chile, no tendría que temer, respecto del hierro, como ha sucedido con algunas minas de otros metales, que individuos por pura especulación pidan concesiones de minas de hierro con el fin de monopolizar los minerales y tratar más tarde de venderlos a precios subidos a los verdaderos empresarios metalúrgicos. Siempre estos empresarios encontrarán bastante terreno desocupado para hacer personalmente sus pedimentos de concesiones e independizarse de pretensiones de terceros.

Minas de manganeso

En la provincia de Coquimbo es donde se ha explotado anteriormente más minerales de manganeso, de las minas de Corral Quemado¹¹⁸ (departamento de Ovalle), de Naranjo¹¹⁹ (departamento de Elqui) y del departamento de La Serena. Cuando se pronunció una fuerte baja sobre el precio de los manganesos y una alza sobre el de los fletes, se paralizaron muchos trabajos, pero ahora con el precio de 16 peniques por unidad (la tonelada de 50% de manganeso metálico vale como 47 pesos en Inglaterra) y aun con fletes a 24 y hasta 30 chelines la tonelada, ha vuelto desarrollarse la explotación de estas minas. El precio de los fletes para Europa es uno de los factores principales de esta industria, y este inconveniente sería salvado por el empleo local de estos minerales.

En 1900 la exportación por el puerto de Coquimbo ha sido de 15.084 toneladas métricas.

La producción del manganeso está llamada a tomar gran importancia en la región de Choros, situada como a 70 kilómetros al norte del centro minero de

¹¹⁷ Marca; D

¹¹⁸ 1 bolon.

¹¹⁹ Marcas 6 y 7.

cobre La Higuera, una vez hecho el ferrocarril entre La Serena y Vallenar, el cual atravesará numerosos yacimientos manganesíferos.

Para más pormenores, vuelvo a citar las publicaciones anteriores y me limitaré a señalar aquí el análisis de manganesos mandados a Europa:

Peróx. de manganeso	56,00 %
Protóx. de manganeso	24,00 %
Peróx. de hierro	0,60%
Sílice	5,80 %
Fósforo	0,03 %
Carbonato de cal	9,00 %
Sustancias no determinadas	5,27 %
	100,00 %

Minerales auxiliares

En esta provincia se encuentran casi en todas partes los carbonatos de cal, yeso¹²⁰ y otros flujos, como también cuarzos cristalizados (cristal de roca) (Talhuén), cuarcitas¹²¹ y arcillas refractarias de primera clase.

Condiciones generales

La agricultura y crianza de animales son muy productivas en toda esta provincia. Numerosos ferrocarriles¹²² la cruzan, y en todas partes se encuentran carretas con bueyes, mulas y burros de carga.

Los trabajadores no escasean, y muchos, teniendo pequeñas propiedades raíces, son estables en sus trabajos.

Con la prolongación del ferrocarril de Rivadavia al este y la construcción de buenos caminos carreteros y de tropas hasta la cordillera a Baños del Toro y Vacas Heladas, se explotará una nueva región muy rica en solfataras y toda clase de minerales.

¹²⁰ Muestra 5

¹²¹ 8

¹²² Ver las tarifas adjuntas.

PROVINCIA DE ATACAMA

DEPARTAMENTOS DE FREIRINA Y VALLENAR

La riqueza minera de esta provincia, principalmente la del departamento de Copiapó (Chañarcillo, Tres puntas, etc.), ha quedado proverbial en el mundo y ha sido el tema de numerosas publicaciones.

Aunque el departamento de Copiapó tenga también una gran importancia desde el punto de vista de los minerales de hierro y otros (véanse mis publicaciones anteriores), me limitaré ahora a hablar de los otros departamentos.

El puerto principal para Freirina y Vallenar es el Huasco, unido a la ciudad de Vallenar por un ferrocarril de 50 kilómetros de largo y con un precio de dos pesos para el flete de una tonelada de minerales.

Para el embarque de los minerales de varias regiones de estos departamentos hay los puertos de Carrizal Bajo, Peña Blanca y Sarco.

En 1900 la exportación al extranjero por el puerto de Carrizal Bajo de minerales de manganeso ha sido de 17.000 toneladas métricas con un valor de avalúo en el puerto de 510.000 pesos.

Este mismo año de 1900 se han embarcado en el puerto del Huasco (negocio recién principiado) 3.712 toneladas de óxido de hierro para los establecimientos metalúrgicos de cobre y plata de Antofagasta.

En los dos primeros meses de 1891 ya se han embarcado 1.350 toneladas de óxido de hierro para Antofagasta y se hubiese embarcado mucho más si no hubiese sido insuficiente el equipo del ferrocarril.

Río Huasco

Este río, que desemboca con bastante agua, cerca del puerto del mismo nombre, es formado desde el Alto del Carmen por los ríos Tránsito y San Félix (alias indios y españoles), y guarda también en ciertos mapas el nombre de río Tránsito.

Generalmente este río torrencial es muy caudaloso. En 1873 se ha producido una sequía que ha durado siete años, pero desde 1880 no ha faltado el agua. Actualmente, en previsión de años sin lluvia, y para dar más desarrollo a la agricultura y a la minería, el gobierno hace construir grandes lagunas, cerrando con murallas o tranques algunos valles de condiciones naturales muy apropiadas y así aumentará el volumen y se regularizará el régimen de las aguas.

Arriba de la ciudad de Vallenar, a 24 kilómetros, existen tres canales de riego; al norte el Marayon, y al sur los dos canales paralelos de Buena Esperanza y Dos Amigos. Otros dos canales están situados a la entrada arriba de Vallenar. Más abajo de esta ciudad existen: al norte los canales de Perales, Victoria, San José; al sur los de Quebrada Honda y de Los Herreros.

Con estos canales se riegan más de 7.000¹²³ cuadras de terrenos.

Gracias a estos riegos, a las lluvias y a la excelente calidad de los terrenos, las cosechas son abundantes, se puede hacer invernar más de 3.000 animales vacunos, internar de la república Argentina mucho de estos animales vacunos (en 1900 más de 4.000) y alimentar en el departamento de Vallenar como 5.000 mulas y 10.000 burros de carga.

La gradiente de este río es bastante fuerte y la he encontrado arriba de Vallenar como de 2%; se puede establecer, aun a poca distancia de la misma ciudad de Vallenar, poderosas fuerzas motrices hidráulicas.

Ya se han establecido algunas caídas de agua, reducidas, sobre el curso de este río, como por ejemplo, en el establecimiento metalúrgico de cobre y plata de Santa Juana o Camarones de río, de don Alfredo Ovalle.

En este establecimiento, una caída de agua como de dieciocho metros (el canal viene del fondo de la Higuera) hacer mover dos Pelton de veinte caballos cada una.

En la misma ciudad de Vallenar se han establecido algunas caídas de agua para pequeños establecimientos de amalgamación, aserradores, molinos, etcétera.

Escogiendo bien un punto, sea cerca de Camarones del río, o sea, cerca de Vallenar mismo, se puede construir un canal especial, a poca distancia de los yacimientos de hierro y manganeso y otros minerales.

En toda esta región son abundantes los minerales de plata (Agua Amarga, Tunas, Viscachas, etc.), los de oro (Zapallo, etc.), y principalmente los de cobre (Chehueque, Jarillas, San Antonio, Camarones, etcétera).

¹²³ Una cuadra hectárea y media, más o menos.

Minerales de hierro

Ya he hablado en otro folleto de los poderosos filones y depósitos de óxidos de hierro de Ojos de Agua¹²⁴, cerca de la Punta Tatara (la cual está a 29 kilómetros del puerto de Huasco), por donde pasa actualmente el ferrocarril de Huasco a Vallenar y de otros depósitos, y me limitaré a mencionar algunos nuevos yacimientos.

*Depósito de la Liga*¹²⁵

Es una verdadera región cubierta de óxidos de hierro y situada al sur, a pocos kilómetros de Vallenar.

En un llano y sobre la pendiente suave de un cerro (Amazonas) se ha sacado, sin tener que dar un solo tiro de mina, y cargando directamente a pulso las carretas, como 15.000 toneladas de óxido de hierro puro, sueltos en la superficie del terreno y sin manifestación aparente de vetas o mantos.

Estos minerales se embarcan en el puerto de Huasco, y tienen a bordo un valor de 7 a 8 pesos la tonelada para los establecimientos de Antofagasta.

El costo por tonelada es: cargar y quebrar los trozos, 50 centavos; acarreo a estación de Vallenar 2 pesos 20 centavos; flete de Vallenar a puerto Huasco, 2 pesos; embarque, muelle, comisión, 1 peso.

A corta distancia de este llano está la mina Famosa con un vetarron NS-45 E de óxido de hierro micáceo y numerosos crestones.

A tres kilómetros se encuentra la pertenencia Limarí: se nota un *dyke* (farellón) grueso y de mucha corrida de óxido de hierro un poco manganesífero y una cantidad inmensa de hongos y trocitos diseminados en la superficie.

A 4 kilómetros en otra dirección se hallan los grandes depósitos del Molle, y a dos kilómetros más allá aparecen *dykes* de varias direcciones (el principal es EO), haciendo empalmes y dejando ver unos verdeones de cobre a cierta hondura.

Sería muy fácil y económico llevar estos minerales hasta Vallenar por un ferrocarril Decauville, con una gradiente débil y uniforme.

Cualquiera puede, en esta región, hacerse dueño de una gran extensión de yacimientos de óxido de hierro.

*Ventana*¹²⁶

Al norte y como a 28 kilómetros de Vallenar y a 15 kilómetros de la famosa mina de manganeso La Negra, se encuentran los grandes depósitos de yeso (sulfato de cal) de don Samuel Godoy.

Al SO de la mina del Yeso, a un kilómetro y medio de distancia, subiendo un cerro parado, aparecen grandes farellones de buen óxido de hierro, cruzando el cerro

¹²⁴ Marca OA-16.

¹²⁵ L I-18

¹²⁶ Marca F.r. -15.

en varias direcciones, y diseminados muchos trozos que se manifiestan también del otro lado del cerro. El flete hasta Vallenar, en carreta, es de cuatro pesos la tonelada.

Viscachas

Como a 45 kilómetros al sur de Vallenar, después de haber pasado el centro minero de plata de Agua Amarga y antes de llegar a la mina Viscachas, existen farellones de óxido de hierro blanco acerado que se prolongan al O.

A 28 kilómetros al SO de Viscachas, entre Algarrobal y el Llano de Chacras, hay cerros compuestos en su masa de buen óxido de hierro.

Minerales de manganeso

Como a 40 kilómetros de Freirina y a treinta y cinco kilómetros de Canto de Agua se encuentra la poderosa mina de manganeso La Coquimbana, de la cual se saca actualmente todo el óxido de manganeso que se exporta por el puerto de Carrizal Bajo.

Un ramal de ferrocarril une, desde algún tiempo, La Coquimbana al ferrocarril de Canto de Agua, el cual va hasta la costa.

La formación es constituida por un gran filón central NS. con inclinación al O que se ramifica en muchos puntos; su poder varía entre un metro y un metro cincuenta centímetros. La composición de los minerales varía entre 49 y 55% de manganeso metálico.

A algunos kilómetros está la mina Negra, hoy de para, y con agua.

Arriba de los cerros de las minas de oro de Naranjo del Zapallo (a 20 kilómetros SO de Vallenar) aparecen crestones de manganeso.

Como a 10 kilómetros al O de la mina Viscachas, cerca de un punto llamado Pelicano, principian los grandes yacimientos de manganeso, que se prolongan hasta el sur, los cuales tomarán una gran importancia más al sur, en Choros, cuando esté construido el ferrocarril de Vallenar a La Serena.

Son interesantes los depósitos de óxido de manganeso de Quichumanqui, al pie del cerro de Las Perdices y como a 8 leguas al O de Pastos Largos.

Cerca de la mina Algarrobal a 30 kilómetros de Vallenar, como a 4 kilómetros de distancia de la futura línea del ferrocarril, existe un vetarrón de óxido de manganeso¹²⁷ de más o menos 15 metros de potencia.

Actualmente los gastos para poner este manganeso a bordo en Huasco serían por tonelada: explotación, un peso cincuenta; conducción actual hasta Vallenar, cinco pesos; de Vallenar al puerto, dos pesos; carga y descarga, veinticinco centavos; muelle, un peso; en todo, como diez pesos.

¹²⁷ Marca Al-17.

Minerales auxiliares

El carbonato de cal se encuentra frecuentemente en el terreno jurásico de la región. Cerca de Camarones del Río a Marblaquarries se hallan los depósitos de mármoles¹²⁸ que han dado lugar a una industria especial.

En terrenos jurásicos vecinos de Ventana hay varios filones de carbonato de cal cristalizado (arragonita).

Igualmente, cerca de Ventana, hay un vetarrón de cuarzo o quijo blanco.

A cuatro kilómetros de Vallenar, en la dirección de la Liga, hay un cerro entero compuesto de cuarcitas¹²⁹.

En Nicho, al N de Vallenar, se encuentra tofo o arcilla refractaria.

Se ha encontrado plombajina¹³⁰, bastante impura, en el cerro de Chahueque a 12 kilómetros NE de Vallenar.

Condiciones generales

En esta época, por motivos de la cosecha del algarrobito y de la caza de chinchillas, los trabajadores son escasos, pero esta escasez no es sino momentánea y de fácil remedio.

La fertilidad de la región, principalmente la de Huasco Alto, es legendaria.

Esta región va tomando cada día más importancia, y sus numerosos centros mineros podrán luego aprovechar del ferrocarril de Vallenar a La Serena.

Los ingenieros encargados del estudio de este ferrocarril, ya a fines de febrero estaban en Zancudo, que será el kilómetro 30 de la futura línea y para fin de marzo pensaban llegar hasta Viscachas.

DEPARTAMENTO DE CHAÑARAL

Desde este departamento hasta más al norte no hay que contar con fuerza motriz hidráulica, sino con el Loa en la provincia de Antofagasta.

Es una región muy minera y que también está progresando por sus minas de cobre y de oro. Se ha reconocido también depósitos de sal gema, salitres y boracitas (Pedernal).

Se construirá en el puerto un nuevo muelle y así se podrá aumentar los embarques de minerales y ejes.

Actualmente existe un ferrocarril de 65 kilómetros entre el Puerto y Pueblo Hundido, oasis del desierto, a donde corre un poco de agua, que se aprovecha para usos industriales y agrícolas. También hay un ferrocarril de 29 kilómetros entre el Puerto y Chañaral de Ánimas.

¹²⁸ MA-22

¹²⁹ QU-19

¹³⁰ PC-20

Los precios de los fletes de bajada son los siguientes por cada quintal métrico de 100 kilogramos:

De Pueblo Hundido al puerto	45 cent. ch. (son 65 kilómetros)
De la mina "Carmen" al Puerto	35 cent. ch. (son 50 kilómetros)
Del Salado al puerto	25 cent. ch. (son 36 kilómetros)
De Chañaral Ánimas al puerto	25 cent. ch. (son 29 kilómetros)

De subida se paga 10 centavos más por cada quintal métrico de 100 kilogramos.

Se van a prolongar estos ferrocarriles hasta Pozo e Inca, atravesando regiones mineras, para unirse a los ferrocarriles de Copiapó.

Cerca de Pueblo Hundido, casi a la orilla de la línea del ferrocarril es donde se encuentran grandes depósitos de óxido de hierro no magnético y bastante puro, en forma de diques, mantos y trozos sueltos¹³¹.

La dirección de estos farellones y de los mantos es generalmente de este a oeste con manteo al norte. En realidad estos crestones son bonetes o sombreros de mantos de minerales de cobre, y estos mantos, ricos en cobre y poderosos, se encuentran en las minas de cobre del Carmen del señor S. Valdivieso) y de Tres Gracias (del señor B. Cáceres)¹³².

Estas interesantes minas serán objeto de una descripción especial, en otro folleto.

Por el medio de los farellones de óxido de hierro corre una veta poderosa de carbonato de cal puro cristalizado¹³³. Cerca de este punto existe sal gema¹³⁴.

En el interior del departamento se encuentra hierro con titanio.

Piritas de hierro

Aunque estas piritas no pueden aquí ser consideradas como mineral de hierro aprovechable para la siderurgia, creo interesante mencionarlas desde el punto de vista de su aplicación como sulfurantes en los hornos de fundición de minerales de cobre (flujos) y de su posible empleo para la fabricación del ácido sulfúrico.

Estas piritas se encuentran casi siempre en las regiones más profundas de las minas de cobre, como también el *mispikel* (sulfo arseniuro de hierro), principalmente en las zonas del broceo de las minas.

Son también criaderos comunes de otros metales, y oxidados constituyen, como cerca de Copiapó, depósitos de sulfato de hierro (alcaparrosa).

Algunas veces, constituyen el principal criadero del oro, como en Punitaqui, Tiltil, Zapallo, etcétera.

¹³¹ CH, 30 CH, 31

¹³² CH, 25, 26, 27, 28, 29

¹³³ CH, 24.

¹³⁴ CH, 23

Otras veces constituyen poderosos filones que alcanzan como 14 metros de grueso de piritas puras de hierro con leyes de 3 a 4% de cobre, como en Quile¹³⁵ (departamento de Ovalle).

CONSUMO EN CHILE DEL HIERRO
Y DE SUS DERIVADOS

Cada día tendrá que aumentar en Chile el consumo del hierro dulce, del hierro en lingotes (fonte), del acero y de los objetos de hierro manufacturados, como también el consumo de hierro metálico para precipitar el cobre en procedimientos de vía húmeda en beneficio de minerales de cobre.

Citaremos, como ejemplo de importación, el año 1890, el cual ha sido, es verdad, excepcional a causa de la construcción en ese tiempo de muchos nuevos ferrocarriles, pero es de esperar que volverá este movimiento industrial, y hay que tomar en consideración que en este cuadro no figuran los objetos manufacturados, ni máquinas, ni clavos, ni alambres, ni cañerías, etcétera.

IMPORTACIÓN EN CHILE
DE VARIOS ARTÍCULOS DE HIERRO
EN 1890

	<i>Toneladas</i>		<i>\$ 38 d</i>
Rieles	39.587.545	avaluados en	1.975.432
Acero	3.072.588	avaluados en	369.833
Planchas de hierro galvanizado	10.412.309	avaluados en	1.244.560
Planchas sin ser galvanizadas	1.699.106	avaluados en	250.000
Lingotes y planchas de hierro	15.268.805	avaluados en	700.000
Total	70.040.413		4.539.825

Es decir que con las máquinas, objetos facturados, clavos y alambre, etc., se ha llegado tal vez a un consumo de 80.000 toneladas en 1890 y todavía hay que contar con la exportación hacia otros países de América del Sur cuando existan grandes fábricas siderúrgicas en Chile.

Es verdad que desde entonces el consumo ha sido mucho menor, y por ejemplo, en 1899 para estos artículos no ha sido sino de 21.000 toneladas, pero otra vez se pronuncia un aumento notable.

¹³⁵ Van trozos como muestra de mina Reten.

PRECIOS ACTUALES DE ALGUNOS ARTÍCULOS DE HIERRO EN CHILE
CON UN CAMBIO DE 17 PENIQUES POR PESO
EN VALPARAÍSO

Hierro en barras	\$ 210 la tonelada (peso 17 d)
Planchas de hierro galvanizado	\$ 285 la tonelada (peso 17 d)
Hierro lingotes	\$ 84 la tonelada (peso 17 d)
Rieles de 160 a	\$ 180 la tonelada (peso 17 d)

PRECIOS DE ALGUNOS ELEMENTOS INDUSTRIALES
EMPLEADOS EN LA SIDERURGIA
PARA AYUDAR A FORMAR PRESUPUESTOS

Carbón de leña parecido al *lokera* de Estados Unidos, en las regiones australes, \$15 (cambio 17 d.) tonelada métrica.

Carbón inglés o de Australia en Valparaíso o en la costa, 35 chelines. Coke inglés, 48 chelines tonelada.

Carbón de Lota, en la costa, \$20 tonelada. Ladrillos refractarios, \$110 el mil.

Mineral de óxido de hierro (de 67%), en la costa, más o menos \$5 a 6 toneladas. Mineral de manganeso, en la costa, de 50%, \$22 a 24 toneladas.

Por la mano de obra: un trabajador gana de \$2 a 3 al día.

Los precios de fletes entre los puertos de la costa de Chile varían entre \$4 y 5 toneladas para productos minerales.

FÓRMULAS POSIBLES PARA LA REALIZACIÓN
DE LA SIDERURGIA EN CHILE

No es todavía el caso, y en un cuadro tan reducido, de analizar y discutir el modo más apropiado para precisar la solución de este problema metalúrgico. Los hombres de la profesión, expertos en la materia, podrán pronunciarse en vista de los estudios hechos sobre las condiciones locales y tomando en cuenta los últimos perfeccionamientos introducidos en los procedimientos de la metalurgia del hierro.

Desde luego se puede prever que hay posibilidad de discutir una de las soluciones siguientes:

- 1° Aprovechar los inagotables y buenos combustibles vegetales de la región austral, y aun más al norte, para hacer carbón de leña y fundir con este carbón sea los minerales de hierro y manganeso de estas mismas localidades, sea los minerales de otras regiones, combinando los fletes de minerales y combustibles.
- 2° Emplear como combustible el carbón de piedra de Europa o Australia apropiado para fabricar el coke (aun en parte el carbón chileno), hacer este coke cerca de los yacimientos mineros o donde se colocarán los altos

hornos de fundición aprovechando los gases de la destilación del carbón como también los gases de los altos hornos para calentar los calderos para la fuerza motriz y otros usos, o también emplear coque importado.

- 3° Aprovechando de las numerosas fuerzas motrices hidráulicas del país, construir hornos eléctricos (como en Italia actualmente) en las regiones que he mencionado y suprimir así, en gran parte, el combustible como productor del calor, para reemplazarlo por electricidad.

De todos modos convendrá aprovechar estas fuerzas hidráulicas para los ventiladores, convertidores, elaboración, laminación, etc., en fin, para toda la parte mecánica.

Habrá que tener presente que en este establecimiento siderúrgico podría convenir, en vista de la abundancia y baratura de las materias primas, fabricar hierro-manganesos para la exportación, como lo aconsejó el ingeniero belga señor Hovine.

En vista del desarrollo probable en Chile de los procedimientos de la vía húmeda para el beneficio de los minerales de cobre, se necesita el empleo de mucho hierro metálico para precipitar el cobre de sus disoluciones: los hierros viejos que ya se emplean con este objeto se agotarán pronto y será útil producir del modo más económico grandes cantidades de hierro metálico en su forma más primitiva; por ejemplo, el hierro en esponja, como en Inglaterra.

En fin, pudiendo por las grandes fuerzas hidráulicas, de las cuales se podrá disponer, refinar por la electrolisis las barras de cobre, más o menos impuras producidas en Chile, será muy provechoso laminar y elaborar, en todas sus formas industriales, este cobre en estos mismos establecimientos.

Cualquiera que sea la forma que se adopte, se puede asegurar a los empresarios que vengan a implantar en Chile esta industria metalúrgica del hierro, que encontrarán un apoyo de los más decididos en toda la nación, pues en ella este proyecto merece las simpatías generales.

En los centros industriales y mineros, como en la Sociedad de Fomento Fabril y en la de minería, y acudiendo a los ingenieros del Estado, podrán consultar todos los elementos que pueden interesarles, y de esa manera podrán pronto hacer un estudio completo de la cuestión.

Podrán contar con la protección del gobierno y de las Cámaras representativas de la nación para conseguir todas las facilidades posibles para el estudio y realización de sus trabajos y gozar de ventajas especiales que se traducirían probablemente en concesiones, primas, etc., y todas las que, asegurando una vida estable a la empresa, sean compatibles con las costumbres de seriedad y de justicia de esta nación.

CH. VATTIER
Ingeniero de la Escuela Central
de A. y M. de París

Santiago, marzo de 1901.

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

La Industria
del Hierro en Chile

POR

CARLOS VATTIER

Ingeniero de la Escuela Central de Minas de Paris



SANTIAGO DE CHILE
SOC. IMPRENTA Y LITOGRAFIA UNIVERSO
HUÉRFANOS, 1036

1910

LA INDUSTRIA DEL HIERRO EN CHILE

I. LA IMPORTANCIA DE LAS MINAS DE HIERRO Y DE MANGANESO DE CHILE Y SU FUTURA Y PRINCIPAL PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DEL HIERRO

En la historia antigua se han clasificado las edades del mundo de la manera siguiente:

- 1° La edad del oro, bajo el reinado de Saturno en el cielo y el de la Inocencia y de la Justicia en la tierra.
- 2° La edad de la plata.
- 3° La edad del bronce (Airain).
- 4° La edad del hierro.

En Chile, desde la época de su independencia, fuera de sus grandes riquezas agrícolas, las edades de sus riquezas minerales ha sucedido como sigue:

- 1° La edad del oro y de la plata, del tiempo de las riquezas fabulosas en plata de los centros mineros de Chañarcillo, Tres Puntas, hasta 1860, y un poco más tarde de Caracoles, Arturo Prat, Japonesa, Andacollo, etc.; como también para el oro los ricos lavaderos del sur, los centros mineros del Inca, Cachiyuyo, Guanaco, etc., en el norte.

También es cierto que como contemporáneas de esta edad, se pueden citar muchas minas de cobre, como las de Chañaral, San Pedro de Cachiyuyo, Carrizal, Tamaya; pero entonces era la plata principalmente la que llamaba la atención.

- 2° La edad del cobre, que sucedió desde 1860, más o menos, como riqueza minera de Chile, con sus minas poderosas de cobre de la provincia de Copiapó (Nantoco, Tierra Amarilla) y de la provincia de Santiago (Las Condes, El Volcán, Batuco, etcétera).

Ya desde 1860 la producción del cobre ha venido disminuyendo.

- 3° La edad del salitre. Ha sido después de la guerra con Perú y de la conquista de las provincias de Tarapacá y Antofagasta, cuando se ha desarrollado en Chile la gran industria del salitre natural (nitrato de soda). Esta industria

de Chile, que constituye la gran riqueza actual de la nación, ha ido cada año desarrollándose más y más hasta hoy; y no hay duda que su existencia durará todavía algunos siglos.

Aunque sea el salitre, actualmente, el factor predominante de la producción minera de Chile, hay que reconocer que, por el momento fuera de la producción pequeña de plata en el departamento de Taltal, las minas de plata en trabajo casi no figuran; las minas de cobre han seguido, con una producción equivalente a cerca de 30.000 toneladas al año, y hay actualmente en buena producción, minas y centros mineros como la Restauradora, Las Condes, Catemu, Chañaral, Collahuasi, El Teniente, etcétera.

Ya durante este período de la edad del salitre, ha principiado a aparecer la existencia de las minas de manganeso y de hierro.

Hasta hace poco, y durante un periodo de 15 a 20 años, se explotaron anualmente en Chile más de 30.000 toneladas de manganeso y hubo años que alcanzó hasta 50.000 toneladas que se mandaban a Europa, y, debido a la gran baja de precio del manganeso (hasta 7½ la unidad) vino a paralizarse esta importante industria.

Desde diez años a esta parte, se ha sacado algún partido de los inmensos depósitos de minerales de hierro que existen en todo Chile, empleando estos minerales como fundentes para la fundición de minerales de plata y minerales de cobre, y actualmente, desde hace un año, se explotan algunos de estos yacimientos para la alimentación de los Altos Hornos del establecimiento siderúrgico francés en el puerto de Corral.

- 4° En un porvenir más o menos próximo y, aunque todavía existan minerales de plata, de cobre y otros minerales en Chile, no hay duda de que, en vista de la gran importancia que tomará la explotación de los minerales de hierro y de manganeso, tendremos la edad del hierro.

Al hablar aquí de los minerales de hierro, queda subentendido que se tratará también de los minerales de manganeso, los cuales tendrán que seguir la misma suerte que los primeros, tanto por sus aplicaciones en la industria nacional, como por la exportación al extranjero.

Sin la necesidad de tener la imaginación de un Julio Verne para prever los resultados de la más trascendental importancia, que provocará la explotación de las minas de hierro en Chile, es fácil, con cifras y datos concretos, hacer palpar todas las grandes ventajas que se podrán sacar de esta nueva industria nacional.

Fuera de las fuertes entradas para el fisco que producen los derechos de exportación sobre el salitre, la exportación de más de dos millones (alcanza a cerca de tres millones) de toneladas de este artículo a Europa y Estados Unidos, etc., permite a los buques de velas y vapores traer económicamente de vuelta a Chile de los países mencionados, muchas mercaderías y artículos empleados en la industria: como carbón mineral, coque, ladrillos, maquinarias, herramientas, etcétera.

Por ejemplo, en 1909, sobre un consumo en Chile, de 2.073.033 toneladas de carbón de piedra, se han importado del extranjero: 1.302.520 toneladas (de Inglaterra, Alemania, Australia, etc.) y además como 40.129 toneladas de coque.

Es de suponer que en un porvenir no muy lejano se reemplazará en parte de Chile este carbón negro por el carbón blanco, la hulla blanca, es decir, que para la fuerza motriz y muchos usos industriales, se aprovecharán en gran escala las poderosas fuerzas hidráulicas naturales que Chile posee; también, como sucede ahora, en las regiones de Taltal y otras del norte, se empleará mucho el petróleo como combustible. Y, además, se tiene la seguridad de que las industrias, en aquellos tiempos, habrán tomado un gran desarrollo y como siempre se necesitará carbón mineral para muchas industrias: como ser fundiciones, producción de gas, vapores, etc., es posible que el consumo del carbón, aun con el empleo de las fuerzas motrices hidráulicas y el uso de petróleo, en lugar de disminuir tendrá que ir en aumento.

Entonces, ¿cómo se dará flete de regreso a Chile a los buques que actualmente llevan al extranjero más de 2.000.000 de toneladas de salitre?

No hay duda que entonces, como lo vamos a demostrar más adelante, serán los productos siderúrgicos fabricados en Chile y sus mismos minerales naturales de hierro y manganeso, los que vendrán a reemplazar al salitre para los fletes a Europa, Estados Unidos, etcétera.

También el mismo déficit que producirá la supresión del salitre en el balance comercial de la exportación e importación del país, será saldado por la producción de estos artículos siderúrgicos y por la importación de estos minerales.

Nuestro propósito, por ahora, es enunciar las causas por las cuales, hasta ahora y todavía por algún tiempo más, será difícil contar con este valioso recurso de la exportación de los minerales de hierro de Chile y aun de varios de sus productos siderúrgicos, a lo menos de un modo muy eficaz, y al mismo tiempo probar del modo más evidente, que más tarde este problema industrial tendrá que ser resuelto.

Recientemente y con todas las dificultades que presenta toda gran industria nueva en su período de gestación, se ha instalado en Chile la metalurgia del hierro, y, aunque ya el establecimiento siderúrgico de Corral está funcionando y dando buenos resultados técnicos, es natural y lógico que su producción progresiva tendrá que ser lenta, hasta cierto punto, y solamente con el tiempo ella podrá alcanzar desarrollo, para llegar a la fabricación de todos los artículos siderúrgicos que exigen las condiciones locales.

Por otra parte, se presentan grandes dificultades actualmente para exportar directamente, o a lo menos en muy gran escala, los minerales de hierro de Chile y aun los minerales de manganeso.

Los motivos que impiden actualmente la exportación son múltiples, y los principales son los que enseguida se enumeran:

- a) Los precios de los minerales de hierro como también de los minerales de manganeso, son todavía demasiado lejos en Europa y Estados Unidos, a causa de los numerosos yacimientos que en aquellos países todavía se consigue explotar económicamente.
- b) La competencia que tendría que hacer Chile, sería ahora difícil, en vista de los precios subidos de los fletes desde América hasta Europa, y tam-

bién a causa de las condiciones locales, que hacen costosa y difícil la explotación de esta clase de minerales; y especialmente por el transporte de ellos desde las minas hasta los puertos de embarque en la costa del Pacífico.

También hay que tomar en cuenta los defectos, actuales de estos puertos para los embarques; y ocurre en mucha regiones de Chile que la mano de obra es escasa y relativamente cara, lo que obliga a reemplazarla, lo más que se pueda, por las maquinarias.

- c) Los transportes de minerales en algunas líneas de ferrocarriles particulares, como las de Carrizal, Copiapó, etc., están sujetos a tarifas demasiado elevadas. En muchos distritos mineros de Chile, hacen falta las vías de comunicación por ferrocarril, y aun por caminos carreteros para sacar los minerales a la costa.
- d) En fin, con excepción de los puertos de Talcahuano, Coquimbo, Caldera y Mejillones, todos los demás puertos de la costa de Chile presentan graves dificultades, no solamente por la demora en los embarques, que hacen subir mucho los fletes con los gastos de estadía en ellos sino que, también, por las tarifas subidas que cobran los propietarios de las lanchas. Citaremos algunas cifras en apoyo de esta aserción:

Hoy día con un cambio de 11 peniques por peso papel el peso chileno vale 1 franco 15 centésimos.

Pues bien, en Coquimbo se cobra \$3.50 papel por el embarque de una tonelada.

Taltal de \$2 a 3.50.

En Chañaral de \$4 a 5.

En Valparaíso \$8.

Y en ciertos puertos, como Antofagasta, estos embarques son peligrosos y muchas veces imposibles.

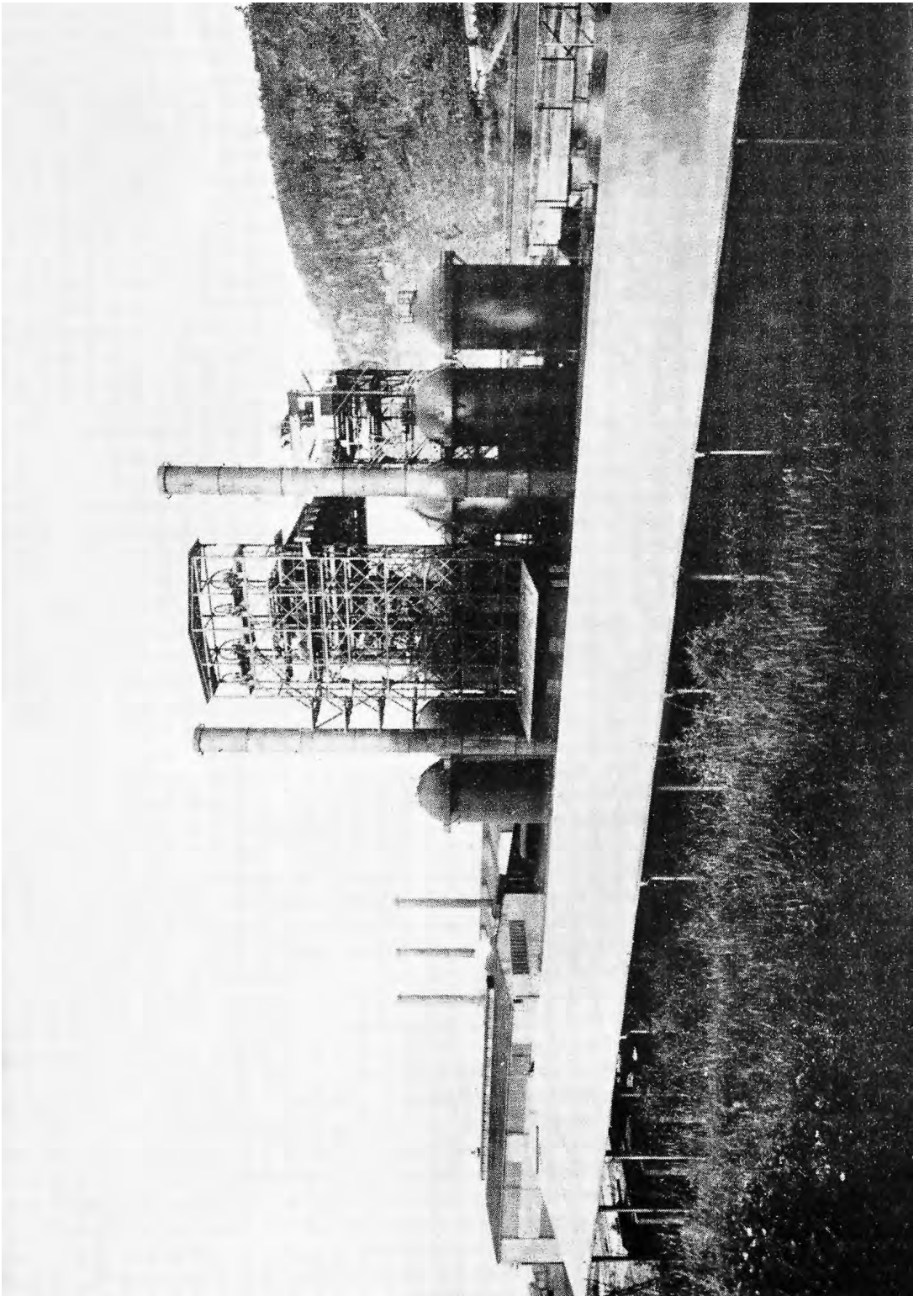
No obstante, veremos más adelante que todos estos inconvenientes tendrán que ser forzosamente subsanados con el tiempo.

Ya que hemos anotado los principales factores que en la actualidad impiden el aprovechamiento de las grandes riquezas siderúrgicas de Chile, vamos a examinar el partido que se podrá sacar de estas riquezas en un tiempo más o menos lejano.

2. MINERALES DE HIERRO

Conviene antes de todo conocer cuáles son las bases de las futuras explotaciones, en gran escala, de los minerales de hierro en Chile, y no titubeamos en declarar que pocos países en el mundo poseen yacimientos de minerales de hierro que puedan compararse en abundancia y calidad con los de Chile.

Sin entrar en una descripción detallada de todos los grandes yacimientos reconocidos hasta la fecha, descripción que se encuentra en varias obras y memorias



Altos Hornos de Corral. El alto horno, los recuperadores, las dos chimeneas, el galpón inferior.



Altos Hornos de Corral. Arriba: habitaciones para los obreros. Abajo: ferrocarril que trae la leña desde el plano inclinado hasta el alto horno.

en Chile y Europa, y que no encuadra en un trabajo como el presente, citaremos algunos de los principales yacimientos, siguiendo de norte a sur¹³⁶.

En la provincia de Tarapacá, hacia la cordillera, ya aparecen montoncillos de óxidos de hierro más o menos mezclados con otros minerales.

En la provincia de Antofagasta, cerca de Mejillones, como a 30 kilómetros de la costa, se encuentran gruesos vetarrones de óxidos de hierro, más o menos cobrizos y de largas corridas. En el interior y también a poca distancia de la costa (El Cobre), se han explotado otros poderosos vetarrones de minerales de hierro cobrizos.

En el departamento de Taltal en un cerro denominado la Caleta del Hueso Parado (puerto de Taltal), hay numerosas vetas de potencia más que regular de minerales puros y algunos un poco cobrizos (minas del doctor Rivera). Este grupo de minas ocupa una extensión de cien hectáreas.

Al Este de Taltal, como a 6 kilómetros de este puerto, los cerros están cruzados por gruesas vetas de óxidos puros de hierro (hematitas) depósitos que siguen al sur en una gran extensión hasta Cifuncho.

Las provincias de Atacama y de Coquimbo son las que contienen los depósitos de minerales de hierro más fácilmente explotables en la actualidad.

En el departamento de Chañaral, a poca distancia de la línea del ferrocarril que va del puerto de Chañaral a Pueblo Hundido, existen numerosos mantos y vetarrones o verdaderos farellones de óxido de hierro puro (hierro oligisto y magnético).

En esta misma región se trabajan con gran actividad y provecho las célebres minas de cobre de Carmen y Tres Gracias, de criadero casi exclusivamente de óxido de hierro, que dan una ley media de 45 y 50% de hierro metálico, con 5 y 7% de cobre.

En el departamento de Copiapó, a 6 kilómetros de Tierra Amarilla, se han explotado como fundente para el establecimiento metalúrgico de Tierra Amarilla, ricos minerales de hierro (oligisto), en filones de mucha potencia. A la altura de la caleta Obispo, cerca de El Morado existen abundantes afloramientos de óxidos de hierro.

Como a 8 kilómetros de Copiapó se encuentran numerosos afloramientos de gran poder y larga corrida de óxidos de hierro, muy puros y vírgenes. Cerca de Chamonate, se explotan minerales de hierro un poco cobrizos, para el establecimiento de fundición de la sociedad industrial de Atacama y existen también vetas de óxido de hierro manganesífero.

En el departamento de Vallenar está el más rico yacimiento de minerales de hierro de la provincia de Atacama.

Como a 25 kilómetros de Vallenar, dirigiéndose primero al oeste y enseguida al norte del valle que se extiende desde Vallenar hasta Freirina, a unos 10 kilóme-

¹³⁶ Pueden consultarse a este respecto las siguientes obras: *El porvenir de la metalurgia del hierro en Chile*, 4 volúmenes, por Carlos Vattier; *Le Chili Minier, Metallurgiste e Industriel*, por Carlos Vattier; *Conférence sur le Chili a la Société des Ingenieurs Civils de France*, por Carlos Vattier.

tros de la línea férrea por la quebrada de Tarata, se encuentran los poderosos yacimientos de óxido puro de hierro (oligisto, hematitas, magnetitas), llamado de Ojos de Agua.

En medio de mantos y vetas poderosas se divide un enorme farellón (*dyke*) de óxido de hierro puro, de un afloramiento visible en más de 600 metros de largo, compuesto de mantos superpuestos (estratas), cada uno de más de 30 metros de potencia. En toda la superficie de este cerro y de los cerritos vecinos se encuentran cantidades muy grandes de gruesos trozos, rodados y granallas de óxido de hierro puro.

Siguiendo como a unos 14 kilómetros más al sureste se encuentran los colosales depósitos de óxido de hierro de Algarrobo, Algarrobillo y Cruz de Cañas, cerca del cerro de las Perdices y del cerro Rosario. En una extensión continua de algunos kilómetros, aparecen verdaderos cerros macizos de óxido de hierro muy puros y en todos los demás cerritos vecinos se cruzan poderosas vetas y mantos enormes, la mayor parte de ellos de óxido puro de hierro y algunos con indicios de cobre.

Estos *stockwerks*, mantos y vetas ferruginosas presentan también en la superficie de todo el terreno, numerosos trozos grandes, rodados y granallas de óxido de hierro.

Creo que ni en todo el mundo, ni aun en *Iron Mountain* de Estados Unidos, existen yacimientos de esta importancia y pureza.

En el departamento de La Serena, provincia de Coquimbo, cerca de la Higuera y como a 7 kilómetros en línea recta de la caleta de Cruz Grande, vecina al puerto de Totoralillo, se explotan actualmente los enormes depósitos de óxido de hierro del Tofo, por la Sociedad Francesa de Altos Hornos, que los compró a sus antiguos dueños, los señores Cerda y Vicuña.

Son enormes mantos de óxido de hierro sumamente puros (oligisto y magnetitas), atravesados por gruesos y largos farellones de óxidos de hierro. La superficie del cerro y de las quebradas está cubierta de rodados y granallas de óxido de hierro.

Es verdaderamente incalculable el número de millones de toneladas de óxido puro de hierro (67% a 69% de hierro metálico, y a lo más con 0,04% de fósforo), que existe, tanto a la vista en estos mantos y diques, como en los rodados y granallas que cubren el suelo.

La compañía siderúrgica francesa, con un gasto de más de un millón de pesos, ha instalado un cable aéreo de 7 kilómetros de largo desde las minas del Tofo hasta la caleta de Cruz Grande, donde ha construido un muelle con aparato de carga y descarga especial que le permite llevar directamente los minerales de hierro a los buques, para transportarlos por vapores al sur, al puerto de Corral, donde ya funciona el establecimiento de Altos Hornos.

Entre la Higuera y La Serena, como a 20 kilómetros de esta última ciudad, existe el centro minero de El Soldado (cerca del Totoral), con unas poderosas y bien definidas vetas de óxido muy puro de 70% de hierro. Estos depósitos habían sido explotados anteriormente para proporcionar fundentes ferruginosos a establecimientos metalúrgicos de Antofagasta.

En el departamento de Ovalle, como a 4 kilómetros de la ciudad de este nombre y a poca distancia de la nueva línea del ferrocarril que va hasta el puerto de Tongoy, existe el gran centro minero del Dorado, con sus poderosos mantos de

hierro de muchos kilómetros de extensión, los cuales probablemente en hondura contendrán minerales de cobre.

Al lado del ferrocarril de Coquimbo a Ovalle, arriba de la cuesta de las Cardas, se ha explotado durante mucho tiempo las vetas de minerales de óxido de hierro de Aguas Buenas, que se mandaban para Antofagasta para los establecimientos de fundición de minerales de plata de Bellavista y Playa Blanca.

Siguiendo al sur se encuentran los grandes depósitos de minerales de hierro vecinos a Illapel (quebrada de Curicó), los de Pelwin, de una pureza notable (provincia de Santiago), etcétera.

En el departamento de Parral (provincia de Linares), en montañas boscosas, se han reconocido vetarrones de buen óxido de hierro.

Más al sur existen los yacimientos situados al este de Temuco y en Arauco.

En fin, llegando a la región austral se encuentran cerca de la Unión, numerosos depósitos de óxido de hierro hidratados, más o menos puros, de la clase de las limonitas, parecidos a los de Radnor (Canadá).

3. MINERALES DE MANGANESO

Las dos provincias de Chile que han producido más minerales de manganeso y generalmente bajo la forma de óxido o *pirolusitas* y algunas veces de *braunitas*, con leyes variables entre 50 y 54% de manganeso metálico, son las de Atacama y Coquimbo.

Se han explotado algunos yacimientos manganesíferos en la región central, como en San Felipe, (provincia de Aconcagua), y en Aculeo (estación de Hospital), en la provincia de O'Higgins, etcétera.

También se han encontrado depósitos de óxido de manganeso no reconocidos todavía, en la región de Valdivia y de Corral (provincia de Valdivia).

En el departamento de Freirina (provincia de Atacama), ha existido el centro más productivo de manganeso en gran escala, en las minas Manganeso y Negra, para las cuales se ha construido una línea especial de ferrocarril, que va a empalmar con la de Canto del Agua hasta el puerto de Carrizal, que era el puerto de embarque de estos minerales.

En el mismo departamento, en la región del Morado se han reconocido superficialmente unas vetas en el centro minero de Timbles, todavía de difícil comunicación con la costa.

A poca distancia de la ciudad de Freirina y en el departamento de Vallenar, aparecen numerosos afloramientos de óxidos de manganeso, todavía poco reconocidos.

En el departamento de Chañaral, como a 85 kilómetros al este de la Caleta de Pan Azúcar, hay poderosos depósitos de minerales de manganeso de buena calidad, que tendrán una verdadera importancia, cuando existan fáciles medios de comunicación con la costa. El ferrocarril longitudinal en construcción pasará a poca distancia.

En la provincia de Coquimbo los grandes centros de explotación en la época de la actividad del mercado de manganeso, eran los de Corral Quemado, (departamento de Ovalle) y de la Liga de Naranjo, en el departamento de Elqui.

En la región de Corral Quemado, se encuentran las importantes minas de manganeso de Miquitaco¹³⁷.

Al norte del departamento de La Serena, como a 90 kilómetros al Este del puerto Apolillado, se han reconocido numerosas vetas de 2 a 3 metros de potencia de óxido de manganeso¹³⁸, con 48 a 52% de ley. Estos yacimientos también tendrán suma importancia cuando un ferrocarril los ponga en comunicación con la costa.

En el departamento de Illapel, de la misma provincia de Coquimbo, cerca de Huintil, se han explotado, pero por poco tiempo, vetas de manganeso de muy buena clase, pero todavía los medios de transporte son costosos hasta Los Vilos, que sería el puerto de salida.

Según los datos estadísticos del americano John Birkinbine (*World Production of Manganese Ores*) las exportaciones de minerales de manganeso de Chile, en toneladas métricas, ha sido las siguientes:

<i>Año</i>	<i>Cantidad en toneladas métricas</i>	<i>Año</i>	<i>Cantidad en toneladas métricas</i>	<i>Año</i>	<i>Cantidad en toneladas métricas</i>
1885	4.041	1891	34.462	1897	23.156
1886	23.928	1892	50.871	1898	90.522
1887	47.521	1893	36.162	1899	40.285
1888	18.713	1894	47.238	1900	25.319
1889	28.683	1895	23.696	1901	31.477
1890	47.986	1896	25.740	1902	23156

Pero como lo hemos dicho más arriba, a causa de la gran producción de manganeso de Rusia y Brasil, vino la baja del precio de este metal hasta 7½ peniques la unidad, y hubo que paralizar la explotación de todas las minas de manganeso de Chile, las cuales más tarde, cuando se estén agotando los depósitos que están actualmente en explotación y cuando se haya desarrollado más el consumo de los ferromanganesos y otras composiciones manganesíferas, tendrán que volver a tomar su antigua importancia.

Con esta sucinta, pero precisa y concreta exposición, acerca de la importancia de los inmensos yacimientos de minerales de hierro de Chile, que son de abundancia y purezas excepcionales, y también de los minerales de manganeso, queda bien de manifiesto que por muchos siglos este país podrá contar, y en muy grande escala, con esta nueva fuente de riquezas.

¹³⁷ Existen sobre estas minas de Miquitaco, interesantes informes de los señores Omer Huet y Zimmermann, que pueden consultarse en la biblioteca de la Sociedad Nacional de Minería.

¹³⁸ De propiedad del señor Enrique Valdés González.

Para formarse una idea del porvenir que está reservado a la explotación de las minas de hierro de Chile, conviene estudiar las actuales minas de hierro del mundo, comparando el pasado, su poder decreciente y sus futuras perspectivas.

Y para completar el cuadro también conviene presentar algunas cifras relativas al consumo del hierro y sus derivados, en relación con sus elementos mineros de producción.

4. PRODUCCIÓN DE HIERRO LINGOTE
(*PIG IRON*) EN EL MUNDO

Como ha sucedido con todos los metales, el consumo del hierro aumenta más y más cada año, pero no en la misma proporción.

Por ejemplo, los estadistas nos dicen que la producción del cobre en 1889 era de 265.400 toneladas, en 1906 alcanzó a 732.500 toneladas y ahora pasa de 900.000 toneladas.

Para el hierro desde 1880 hasta 1906, tomando únicamente en cuenta a Estados Unidos, Inglaterra, Francia y Alemania, la producción ha sido la siguiente:

1880	15.825.000	toneladas métricas
1890	23.999.000	toneladas métricas
1900	34.295.000	toneladas métricas
1906	51.253.000	toneladas métricas

Pero durante los últimos años esta producción no ha seguido la misma proporción de aumento, como se puede ver en el cuadro siguiente, tomado de *The Mineral Industry* de Estados Unidos:

<i>Países</i>	<i>1905</i>	<i>1906</i>	<i>1907</i>	<i>1908</i>
Austria Hun.	1.372.300	1.403.500	1.405.000	1.390.000 tons. m.
Bélgica	1.310.290	1.431.160	1.427.940	1.206.440 tons. m.
Canadá	475.491	550.618	590.444	572.123 tons. m.
Francia	3.077.000	3.319.032	3.588.940	3.391.150 tons. m.
Alemania	10.987.623	12.478.067	13.045.760	11.813.511 tons. m.
Italia	31.300	30.450	32.000	32.500 tons. m.
Rusia	2.125.000	2.350.000	2.678.220	2.748.000 tons. m.
España	383.100	387.500	385.000	375.000 tons. m.
Suecia	531.200	552.250	603.100	563.300 tons. m.
Reino Unido	9.746.221	10.311.778	10.082.638	9.438.477 tons. m.
EE. UU.	23.706.882	25.706.882	16.193.863	16.190.994 tons. m.
Otros países	655.000	650.000	556.900	550.000 tons. m.
	54.054.783	59.074.861	60.680.014	48.271.555 tons. m.

Durante el año 1909 se conocen las producciones siguientes:

Estados Unidos	25.711.846 toneladas métricas
Suecia (6 meses)	499.000 toneladas métricas
Bélgica (10 meses)	1.322.490 toneladas métricas

Por estos datos ya se puede ver que la producción de 1909 se parecerá mucho a la de 1907, pudiéndose por el momento tomar como base esta cifra.

Contribuye a esta creencia el aumento de trabajos y la vuelta al estado normal, después de la crisis de 1908, pero actualmente va aumentando mucho la proporción de la producción.

Los países en los cuales se ha acentuado más el aumento de producción han sido: Francia, Estados Unidos y Alemania.

Para apreciar el movimiento siderúrgico del mundo, tomaremos los datos de una notable publicación hecha en el boletín de la *Société des Ingenieurs Civils de France*, del mes de mayo de 1908, por el distinguido ingeniero M. A. Coreaux.

Respecto a la producción del lingote y minerales de hierro en Francia, desde 1878, encontramos en esta publicación el cuadro siguiente:

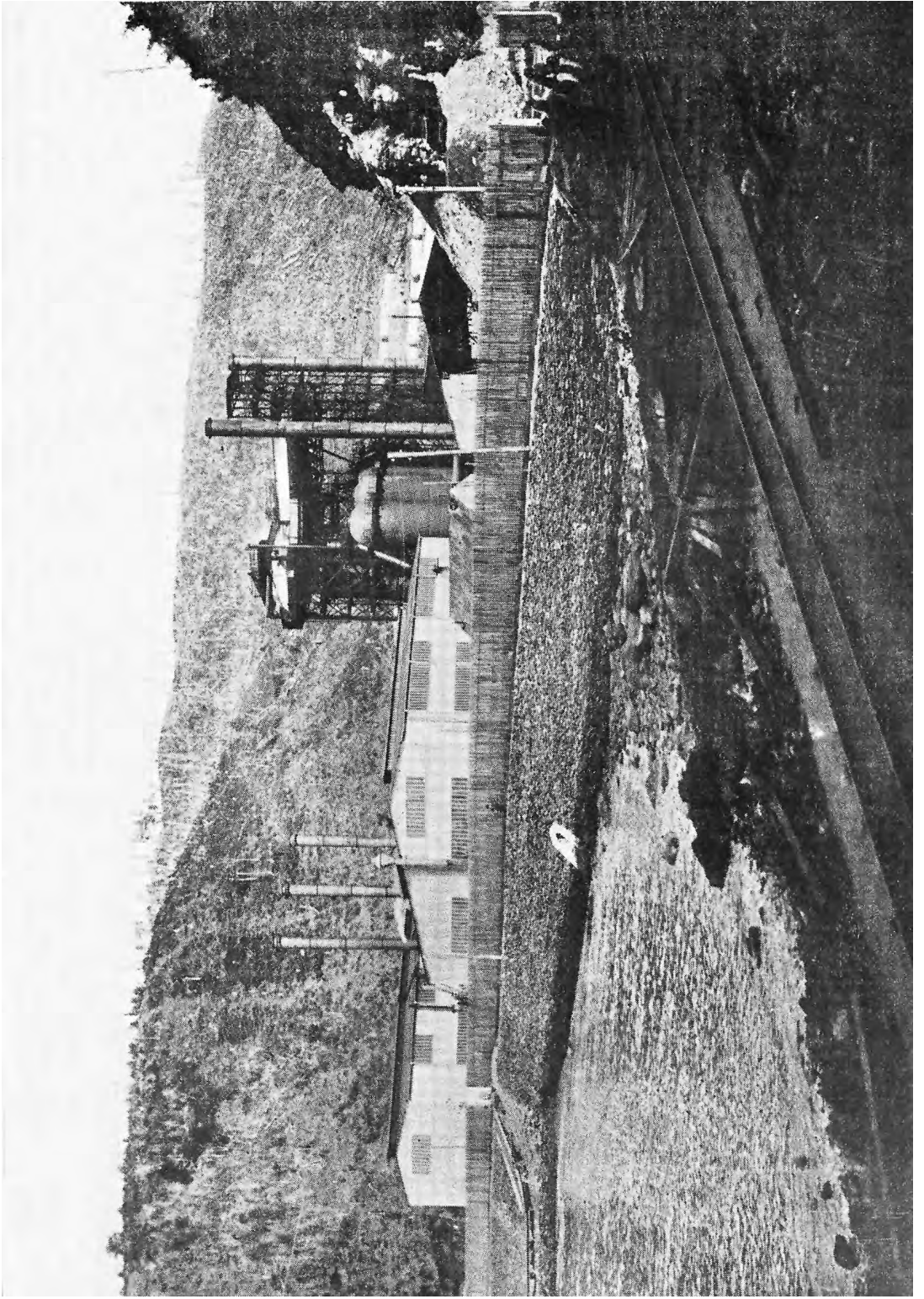
1878	Produc. de lingote	1.521.000	Toneladas minerales	2.470.000
1885	Produc. de lingote	1.631.000	Toneladas minerales	2.318.000
1895	Produc. de lingote	2.070.000	Toneladas minerales	3.680.000
1903	Produc. de lingote	2.841.000	Toneladas minerales	6.220.000
1906	Produc. de lingote	3.319.000	Toneladas minerales	8.481.000
1907	Produc. de lingote	3.588.000	Toneladas minerales	8.481.000

Mientras Estados Unidos, Alemania y Francia aumentaban notablemente su producción, la de Inglaterra ha sido más lenta, como lo prueba el cuadro siguiente:

Países	1880	1890	1900	1906
Estados Unidos	3.896.000	9.349.000	14.009.000	25.507.000
Inglaterra	7.800.000	8.030.000	9.052.000	10.149.000
Alemania	2.729.000	4.658.000	8.520.000	12.478.000
Francia	1.400.000	1.962.000	2.714.000	3.319.000

En vista de la progresión de aumento que indican los varios cuadros precedentes, es probable que la producción del lingote de hierro en el mundo pase en 1911 de 70.000.000 de toneladas al año.

Con minerales de hierro de una ley variable entre 37% y 69% se puede calcular, más o menos, que, para esta producción de lingote, el consumo de minerales de hierro en el mundo pronto pasará de 150 millones de toneladas al año.



Altos Hornos de Corral. Varios edificios: laboratorio, piezas para ingenieros, alto horno y recuperador.

5. MINERALES DE HIERRO
 PRODUCIDOS EN EL MUNDO

Es interesante examinar en cada una de las principales naciones productoras del hierro, cuáles son los elementos con que pueden contar ahora y en el porvenir, para aportar con contingente a esta producción anual de 150 millones de toneladas de minerales de hierro.

Brasil

En América del Sur, sin hablar de Chile, se han encontrado en Brasil, en la provincia de Minas Geraes, los más grandes yacimientos de minerales de hierro puro y de alta ley.

Son estos minerales los que han dado lugar a la construcción del establecimiento siderúrgico Esperanza.

Se encuentran también la limonita de Botafogo y la hematita de 65% de Miguel Brunier.

Pero estos yacimientos están situados a gran distancia de la costa y aun con los ferrocarriles actuales de esta gran nación, en la cual son asombrosos los progresos, siempre el flete terrestre será caro para poder embarcarlos para Europa o Estados Unidos.

Según la revista *Alemana Sudamericana*, se ha constituido una gran sociedad inglesa Victoria Main en Brasil, para llevar a la costa por ferrocarril y explotar 3 millones de minerales de hierro al año, oligistas de 65,31%: Fe. ac. Phosph 0,05 Staberite: Fe 69,08 ac. Phosph 0,03.

República Argentina

Según esta misma revista, se ha descubierto en Misiones, una zona de minerales de hierro de una superficie de 22.000 hectáreas, y estos minerales han dado, ensayados en los establecimientos de Krupp, una ley de 70% de hierro puro.

En San Juan hay hematitas; en Calamuchita (Córdoba) hay lindas magnetitas; y en San Luis, sideritas.

También hay que temer que los precios de los fletes hagan difíciles y costosas estas explotaciones en la República Argentina.

Isla de Cuba

El yacimiento de Mayari, a poca distancia de Santiago de Cuba, ha sido reconocido hace poco tiempo y su mineral contiene de 40 a 43% de hierro.

Es un mineral hidratado que necesita ser aglomerado, operación que es costosa.

Citaremos también los minerales de Magdalena de ley de 67.2 % Fe, Silicio, 12., Ph.0.021; las minas de Sola: 61.5 % Fe.

Casi toda la producción de Cuba va a Estados Unidos.

San Salvador

Minas de hierro de San Fernando y San Juan.

México

El yacimiento de las Tauchas, de un avalúo de más o menos de 680 millones de toneladas, proporciona un mineral Bessemer de 60% de hierro, pero su gran distancia de los centros de consumo será por mucho tiempo un obstáculo para su económica explotación.

También se envían estos minerales a América del Norte.

Perú

Hematitas de Pamuro (Cuzco) y de Cañas.

Honduras

Magnetitas de Agatacal y Santa Bárbara, todavía no explotadas.

Estados Unidos

El consumo anual en este país de minerales de hierro pasa de 53.000.000 de toneladas. Solamente un millón de toneladas proviene de Canadá, de la isla de Cuba, de Argelia y de Suecia.

Las tres cuartas partes de los minerales son explotados en la región de los Grandes Lagos, en las provincias de Minnessota, Michigan, Marquette, Cogabi, Mosebi, etc., situadas a distancia variables entre 1.200 y 1.600 kilómetros, de las provincias de Pensilvania, Ohio, Illinois, centros principales de la producción del lingote de hierro (fonte) en Estados Unidos.

Estos minerales de los Grandes Lagos, contienen más o menos 50% de hierro. Unas muestras de minerales de hierro de Marquette (Ashand), han dado:

Hierro: 64.80%; Ph. 0.044; Si. 1.50; Mn. 0.50; volátiles. 4.50%.

Otras muestras han tenido leyes variables entre 52.44 y 63.80% de hierro.

Los minerales de hierro de *Red Mountain* (Alabama) son bastante notables.

En la región de *Ishpeming* (Lago Superior), he tomado los siguientes apuntes:

La *Cliffs Stapt* da 500 toneladas de minerales al día, de ley de 62% de hierro.

La *Lake Mine*, 1.800 toneladas de ley de 65% en Stocwerb Ph-0.4.

Moro Mine da 300 toneladas de ley de 52%.

Salisbury Mine, 300 de ley de 62%.

Michigan Mine, 125 de ley de 60%¹³⁹.

¹³⁹ Consultar la obras siguientes: *Mines et Metallurgie dans l'Amérique du Sud et l'Electro Chimie*, por Carlos Vattier; *Bulletin scientifique de Marseille, 1903*, por Carlos Vattier; *Les Mines, la Metallurgie et l'Elec-*

Es enorme la distancia que separa las principales explotaciones mineras de los centros de consumo, pero este factor tiene poca importancia, porque los precios de transporte en Estados Unidos son muy bajos.

Las diferentes minas de la región de los Grandes Lagos están situadas a distancias variables, entre 60 y 120 kilómetros, de las orillas de estos lagos. Por este motivo los minerales son transportados por ferrocarril en carros de 50 toneladas hasta los puertos de embarque y a precios muy bajos.

Los buques cargados de minerales tienen que recorrer enseguida 1.200 a 1.300 kilómetros sobre los lagos para alcanzar el puerto de Cleveland, sobre el lago Erie.

Este transporte fluvial es muy barato, y varía de 3 a 5 francos la tonelada, según las distancias.

De Cleveland a Pittsburg (250 kilómetros), el precio del transporte por ferrocarril varía de 0.02 a 0.03 francos la tonelada por kilómetro.

Últimamente estos precios han sido reducidos todavía para contratos especiales.

Existe una línea de ferrocarril construida por industriales, desde el lago Erie hasta Pittsburg, en la cual el precio de transporte de la tonelada por kilómetro no pasa de un centésimo de franco.

Se avalúa en mil millones (un millar) de toneladas el mineral que existe todavía en la región de los Grandes Lagos; pero éstos se agotarán en 20 a 25 años más, y entonces los americanos tendrán que hacer venir minerales, sea de Canadá, sea de Cuba, tal vez de Europa, y seguramente de Chile.

Por ahora, es verdad, Estados Unidos tiene todavía en su territorio elementos suficientes para su consumo, pero ya sus esfuerzos se dirigen hacia las riberas de Canadá.

Canadá

El establecimiento siderúrgico (*Canadá Iron Furnace*) de Radnor, a varios kilómetros de la Estación de *Trois Rivières*, sobre la línea de Montreal a Quebec, produce lingotes de hierro de calidad especial, empleando como combustible el carbón de leña, como minerales, las limonitas de los pantanos de la región mezcladas con magnetitas provenientes de Quebec.

La producción en las 24 horas es de 30 toneladas, y el lingote que es muy puro, se vende en Europa (en Austria y Francia), a precios muy superiores a los de los lingotes fabricados con coque y minerales con azufre o con fósforo.

En otras regiones de Canadá se encuentran numerosas variedades de otros minerales de hierro, como las hematitas de *Halen Mine*, de Michipocatan (lado norte del Lago Superior), los minerales empleados en los Altos Hornos de Maddland, las magnetitas de Boyd Cadwelmine, etcétera¹⁴⁰.

tricité à l'Exposition de Buffalo, por Carlos Vattier (*Bulletin de la Société des Ingenieurs Civils*, noviembre de 1901).

¹⁴⁰ Consúltese las publicaciones: *The Iron Question, The Importance of de Charcoal Iron Industry*, Ottawa, 1897.

Actualmente, muchos de los minerales de hierro explotados en Canadá van a Estados Unidos, pero también las grandes distancias que estos minerales tienen que recorrer, serán una gran dificultad para el desarrollo de las explotaciones.

Gran Bretaña

Como se ha podido ver en los cuadros antes insertos, Inglaterra, que antes era la principal productora de los minerales de hierro del mundo, está ahora en un período de decadencia.

En 1880, la extracción de sus minerales pasaba de 18 millones de toneladas; hoy ha bajado a 15 millones.

Examinando la situación de Inglaterra desde el punto de vista metalúrgico, uno se extraña al ver la lentitud del desarrollo de la fabricación del lingote básico, cuando sus minerales son muy adecuados para esta fabricación, y son estos lingotes básicos los que han hecho la fortuna siderúrgica de Alemania.

Las hematitas inglesas son cada día más escasas y hay que pedir las al extranjero.

El principal yacimiento de minerales de hierro de Inglaterra está situado en Cleveland, que sólo da más de la mitad de la extracción nacional.

El avalúo de este yacimiento es, como *máximo*, de unos 100 millones de toneladas para la capa de buen mineral, todavía disponible; pero, como el mineral de buena clase es cada día más escaso, el costo de producción aumenta gradualmente, y, poco a poco, este yacimiento será de una explotación poco económica.

Existen minerales pobres en las provincias de Durham Northumberland, Cornwall, Devonshire, Escocia; pero estos depósitos no son de gran importancia.

En Cumberland y Lancaster se explotan principalmente hematitas para la fabricación del acero Bessemer.

Pero estos recursos, avaluados en todo en unos 250 millones de toneladas, no son suficientes para Inglaterra, y hay ya que recurrir a la importación de más de 9 millones de toneladas por año de minerales de hierro, proveniente principalmente de España (5 millones en 1906), de Suecia, Argelia y Grecia.

*Alemania*¹⁴¹

Desde algunos años, algo así como la mitad del consumo de los minerales de hierro proviene de Alsacia y Lorena.

En 1906 el consumo alemán ha pasado de 33 millones de toneladas, de las cuales 14 millones han provenido de Alsacia y Lorena, y como 7 millones del gran Ducado de Luxemburgo, etcétera.

Pero las minas de Lorena se agotan rápidamente, y la importación de los minerales del extranjero aumenta regularmente en estas proporciones:

¹⁴¹ Todos estos datos provienen de la publicación del señor M.A. Couroux.

En 1902 la importación ha sido de 4.370.000 toneladas
En 1903 la importación ha sido de 5.220.000 toneladas
En 1904 la importación ha sido de 6.000.000 toneladas
En 1905 la importación ha sido de 6.085.000 toneladas
En 1906 la importación ha sido de 6.700.000 toneladas
En 1907 la importación ha sido de 8.470.000 toneladas

Estos minerales importados provienen de *Meurthe et Moselle*, de Suecia, España, Rusia, Italia, (isla de Elba) y parte de Estados Unidos.

Rotterdam (Holanda)

Ocupa actualmente el primer rango entre los puertos importadores de minerales, gracias a la prosperidad industrial alemana.

Estos minerales son embarcados de nuevo para llegar a los establecimientos metalúrgicos de Westfalia y del valle del Rhin.

Se preocupan activamente en Alemania en hacer venir los minerales de Briey (Francia), una vez hecho el canal de la Moselle.

Muchos dueños de establecimientos siderúrgicos alemanes han comprado propiedades en el centro minero de Briey, en Francia, y las formas de Krupp y Thysson toman parte en las explotaciones de Normandía (Francia), de las cuales los minerales son mandados directamente desde Chen a Rheinhausen.

Los grandes establecimientos de Westfalia han conseguido del gobierno una tarifa excepcional de transporte por ferrocarril, de tal modo que los minerales de hierro franceses no pagan sino 6,93 marcos por tonelada de Briey o Bochum.

En Alemania se importan por año 3 millones de toneladas de minerales de hierro, provenientes de Bilbao y Santander (España).

Los yacimientos de Bilbao y Somorrostro han sido los principales productores que han contribuido a esta importación.

La exportación de Suecia a Alemania es de 3 millones y medio de toneladas por año.

El gobierno de Suecia ha tomado medidas para limitar esta exportación demasiado intensiva, pero algunas sociedades alemanas tienen contratos hasta 1912.

Según un convenio hecho entre el gobierno de Suecia y la gran sociedad minera Grangesberg, la exportación anual ha sido limitada para esta sociedad a 3.750.000 toneladas hasta 1912, cantidad muy suficiente para la siderurgia alemana.

Hay seguridad que luego Alemania pedirá más de 15 millones de toneladas anuales a la importación.

Francia

Francia ocupa actualmente en el mundo el cuarto rango como productora de lingotes de hierro. En 1906 ocupaba el quinto rango como productora de minerales de hierro, siendo su producción entonces de 8.481.000 toneladas; Estados Unidos

hoy produce 50 millones; Alemania 26 millones; Inglaterra 15 millones y España 9½ millones.

Antes (en 1850) la metalurgia francesa estaba alimentada por los minerales del centro de Champagne, de Franche-Comté y del sur oeste, pero casi todos estos centros mineros ya están agotados.

En Champagne, cerca de Wassi, apenas se sacan al año 100.000 toneladas de mineral oolítico.

Las minas de Mazenay y de Change en Saone et Loire (a 30 kilómetros del Creusot) no dan anualmente al Creusot sino 60.000 toneladas de mineral hidroxidado, cantidad insignificante para este gran establecimiento.

En Berry, la extracción apenas alcanza a 3.000 toneladas al año.

En Bretaña se sacan del subsuelo anualmente 80.000 toneladas que son exportadas a Inglaterra.

Se encuentran algunas hematitas morenas en el Lot et Garonne y la Loire Inferieure y hierro carbonatado espático en Ariège e Isère.

Pero todas estas últimas minas reunidas, apenas producen 400.000 toneladas por año y con gran costo, por ser filones o pequeños *stock-werks*.

En los Pirineos orientales, la explotación es todavía activa y alcanza a 300.000 toneladas por año, que van a Inglaterra.

El centro de Normandía (Calvados, Orne, Manche) ha dado en 1907: 290.000 toneladas, de las cuales 237.000 han sido exportadas; 131.000 en Westfalia y 106.000 en Inglaterra.

Pero es el departamento de Meurth y Moselle el que produce más minerales de hierro y este centro minero de la Lorena da 85% de la producción total de Francia.

Según estadísticas recientes, se avalúa el yacimiento de Lorena (Francia) en más de 2.500 millones de toneladas.

La capa mineralizada es de gran regularidad, lo que hace que la explotación sea fácil y económica.

En 1906 el departamento de Meurth ha producido 7.841.000 toneladas de minerales, mientras que en 1871 apenas producía 500.000 y todavía no ha llegado a su máximo.

En el centro minero de Briey la explotación se hace por medio de piques; la hondura de los mantos está comprendida entre 80 y 140 metros en la región de Yoeuf-Homecourt y ha alcanzado 250 metros en la región de Baroncourt.

Las concesiones de las minas de hierro en la región de Briey ocupan actualmente una superficie de más o menos 40.000 hectáreas, de las cuales como 8.000 están ya en explotación y 7.000 en preparación.

La potencia total de la formación, comprendiendo los mantos estériles interpuestos, varía de 19 a 50 metros. La formación comprende hasta seis mantos distintos de minerales, pero el manto gris es el de mayor regularidad y de mejor calidad. Su potencia varía de 2 a 9 metros.

Ocho minas ya están en explotación normal y han producido en 1907:

Homecourt	1.181.000 toneladas
Aubone	1.034.000 toneladas
Mouítiers	619.250 toneladas
Yoeuf	354.500 toneladas
Landres	289.500 toneladas
Tucquegneix	288.500 toneladas
Pienne	253.000 toneladas
Sancy	910.000 toneladas
Total	4.110.570 toneladas

La ley de los minerales varía de 34% a 40% en hierro puro.

Se calcula que en uno o dos años la producción pasará de 10 millones de toneladas al año, y que, más o menos en 30 años, alcanzará de 35 a 40 millones de toneladas por año.

Así Francia va a ser importadora de carbón y exportadora de minerales de hierro, lo mismo que más tarde pasará en Chile.

En 1907, por la primera vez, las exportaciones de minerales de hierro de Francia han pasado de 2 millones de toneladas y han sido superiores a las importaciones.

Suecia

Las explotaciones de minas de hierro se desarrollan con bastante actividad en Suecia, pero la industria siderúrgica no podrá jamás tomar mucha importancia a causa de la escasez de combustible.

Suecia posee todavía muy lindos yacimientos que representan 700 a 800 millones de toneladas de minerales de 60% de hierro.

Las minas situadas al NO de Estocolmo, es decir, Damemora, Peroberg, Norberg, etc. se componen de minerales muy puros, consumidos por la metalurgia indígena, con excepción de los minerales de Grangesberg. Estos minerales no ofrecen interés para ser explotados.

Al contrario los minerales con fósforo de la Laponia Sueca (Gellivara, Kirunavara, Svappevava, Rutiva, etc.) sirven mucho para la exportación.

Suecia encuentra muchas dificultades para la implantación de grandes explotaciones en sus minas y no podrá jamás hacer una explotación demasiado intensiva.

Noruega

Bancos importantes de Alemania han proporcionado los capitales necesarios para una empresa minera en Noruega, la Sociedad de Sydvaranger, la cual va a explotar minerales de hierro de 37% a la orilla del océano Glacial.

Para estas minas, con comunicaciones difíciles y minerales de ley inferior, no hay grandes perspectivas para el porvenir, y la cubicación de sus minerales explotables es más o menos como la de los minerales de Suecia.

Rusia

No se puede negar que existen en Rusia grandes yacimientos de minerales de hierro.

En el Ural existe la región más rica y el avalúo de sus recursos alcanza más o menos 800 millones de toneladas.

Las riquezas del Cáucaso y las de Siberia no son bastante reconocidas para pronunciarse sobre ellas actualmente; pero no hay duda que el subsuelo es muy rico en hierro.

En el sur de Rusia, el avalúo de los yacimientos de Krivei Reg alcanza a 80 millones de toneladas y el de los de Kerteh (parecidos a los de la Lorena francesa) más de 600 millones de toneladas.

Los minerales de hierro de Polonia Rusa no alcanzan para la alimentación de la metalurgia regional.

La extracción total de Rusia varía entre 5 a 6 millones de toneladas por año, consumidas en su mayor parte por la metalurgia nacional. La exportación anual no pasa de un millón de toneladas y es principalmente Kriveig Reg quien alimenta esta exportación.

En resumen, Rusia todavía está imperfectamente explorada y aun con sus riquezas naturales indiscutibles, no podrá dar elementos de exportación, sino dentro de algunos años, y más bien la mayor parte de la producción será reservada para su propia industria nacional.

Los minerales de Ural, que se funden en Altos Hornos, con carbón de leña, tienen una ley en hierro variable entre 53 y 64% con producción anual de 150.000 toneladas de lingotes, hierros dulces y aceros.

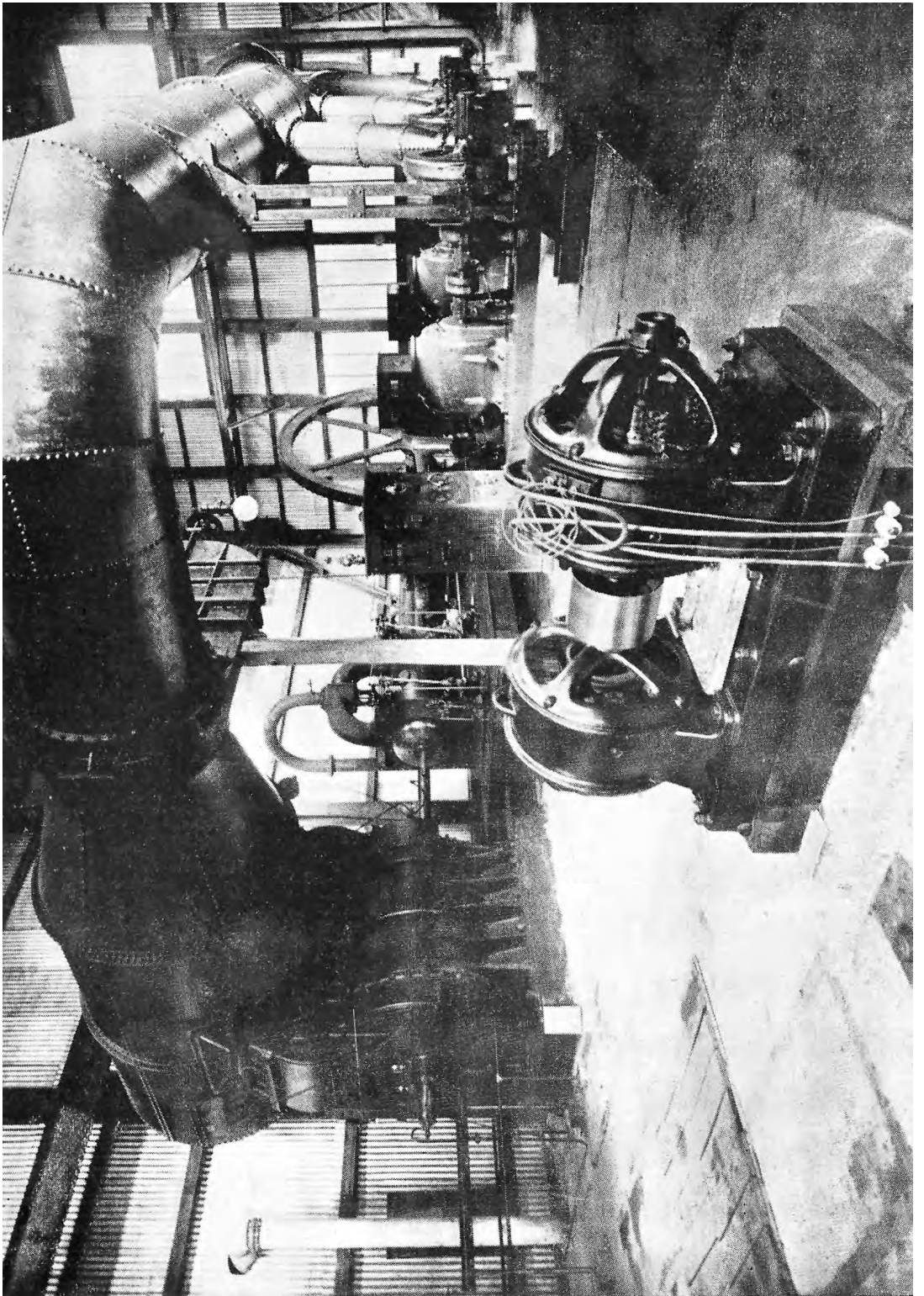
España

En España es donde se ha podido apreciar la inmensa influencia benéfica de la siderurgia, en el desarrollo de la riqueza de una nación.

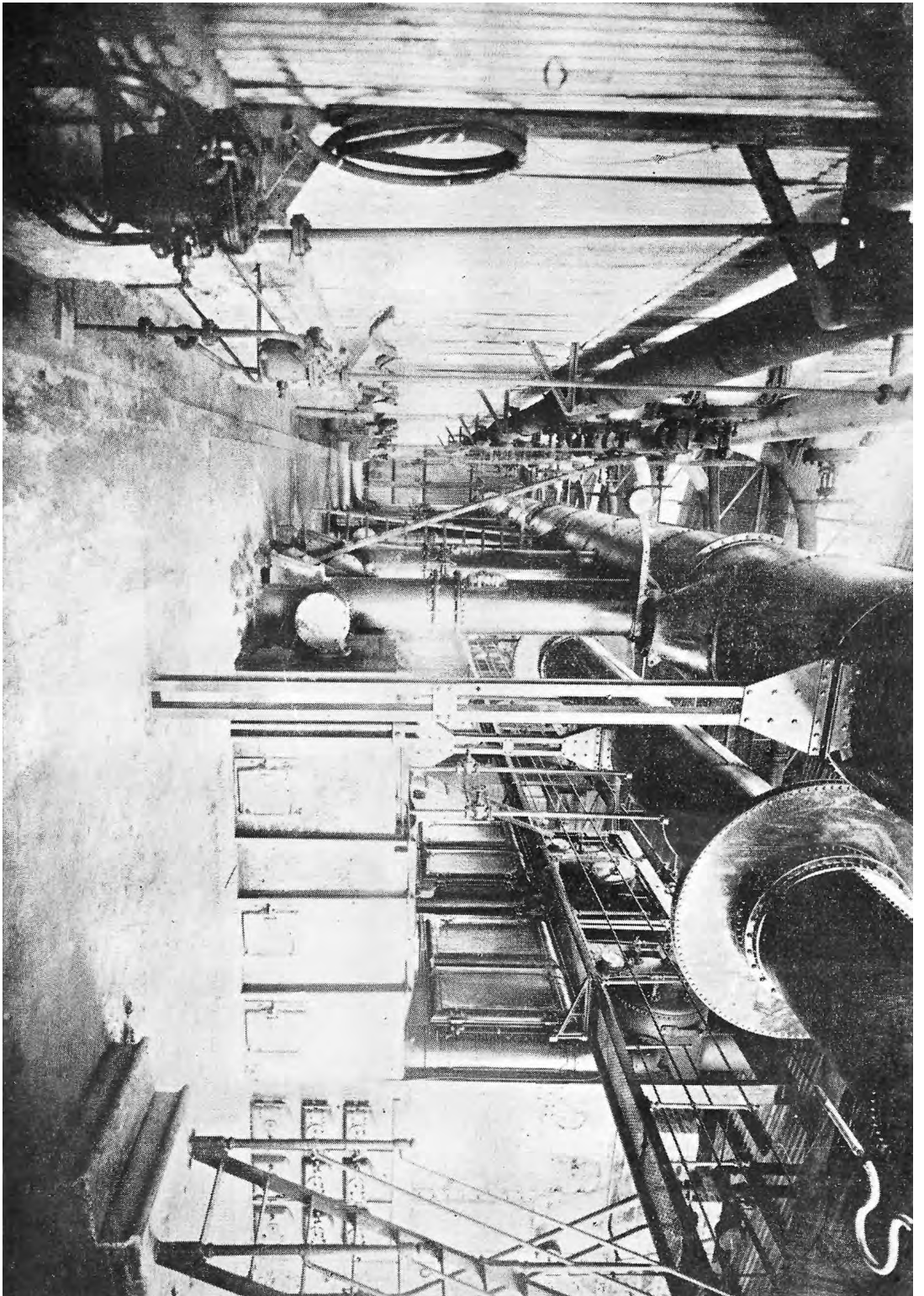
Hace como setenta años principió la explotación de las minas de hierro de Somorrostro, cerca de Bilbao, y en 1848 funcionó el primer Alto Horno, de dimensiones reducidas, con carbón de leña. De 1856 a 1866 la exportación de los minerales alcanzaba apenas a 10.000 toneladas al año.

Ya en 1888, en el valle del río Nervión, que corre al lado de Bilbao, se producen 200.000 toneladas de lingotes de hierro al año, en siete Altos Hornos. Desde esta época, la producción ha seguido aumentando rápidamente y en 1900 la explotación de los minerales de hierro, cerca de Bilbao, alcanzó a 6 millones de toneladas al año. Gracias a esta industria, la región de Bilbao, que antes era una de las más pobres de España, hoy es una de las más ricas; y al lado del Nervión, se construyen los buques de la nación y todos los artículos de hierro y acero posibles.

Los medios de embarque permiten cargar buques de 2.000 a 3.000 toneladas en 12 horas, y muchas veces hay en el río hasta 50 buques cargando a la vez. Para realizar estos trabajos del puerto, se había gastado hasta 1896 más de 38 millones de pesetas, gastos que han subido mucho más desde entonces ya han sido cubiertos



Altos Hornos de Corral. Sala de dinamos.



Altos Hornos de Corral. Sala de máquinas.

con los provechos de la explotación de las minas. Pero este célebre yacimiento de Bilbao se va agotando y ya no tiene disponible para el porvenir más de 100 millones de toneladas.

Los yacimientos de la provincia de Asturias, son de explotación poco económica, con medios de transportes muy difíciles, y ya no contienen más de 100 millones de toneladas de minerales de hierro.

Otros yacimientos menos importantes existen en las provincias de Sevilla, Huelva, Murcia y Málaga.

Los mejores yacimientos españoles no tendrán sino una duración efímera, porque son explotados con una actividad febril por los extranjeros. La metalurgia española ya no consume sino un millón de toneladas de minerales al año. La exportación a Alemania, de los minerales de hierro de Bilbao y Santander, es, más o menos, de 3 millones de toneladas por año, y ya los minerales de Santander tienen una ley en hierro bastante reducida.

Italia, Austria-Hungría, Bélgica, otros países

Estos países producen, entre todos, más o menos 3.179.000 toneladas de lingotes por año y no encuentran en sus territorios la cantidad de minerales de hierro necesaria para esta producción. Por consiguiente, tienen necesidad de recurrir a la importación del extranjero, con excepción de los notables minerales de hierro de la isla de Elba (Italia) exportados a Alemania y Francia.

Lo que ha habido de notable en Italia, ha sido la tentativa hecha, cerca del río Bazza, afluente del Oglio (región de Brescia) por el capitán de artillería Stassano, para aplicar la electricidad a la fundición de los minerales de hierro de Carmona, pero hasta ahora sin resultado práctico para la fundición directa. En el cómputo de las producciones futuras de los minerales de hierro, no hay para que tomar en cuenta estos últimos países, con excepción de los minerales de Elba.

África. Imperio de Marruecos

Ya se han reconocido en Marruecos, al este y al norte, y a poca distancia de las riberas marítimas de los mares Mediterráneo y Atlántico, poderosos yacimientos de minerales de hierro, de muy buena calidad, destinados más tarde, cuando estas regiones estén pacificadas, a tener gran importancia.

Argelia

En este territorio francés es donde se encuentran las famosas minas clásicas de hierro de Mokta, que han producido de 20 a 30 millones de toneladas, pero que ya están casi agotadas y la sociedad de Mokta el Hacid, ha tenido que explotar otros yacimientos y entre ellos, el de Beni Saf.

Argelia apenas produce actualmente al año como 800.000 toneladas de minerales de hierro, de las cuales 400.000 provienen del yacimiento de la Tafna de Beni-Saf. Citaremos también las minas de Bou Kada.

Las principales naciones importadoras de los minerales de hierro de Argelia, son: Inglaterra, con 250.000 toneladas; Alemania, con 200.000 toneladas y también Estados Unidos.

Francia no saca de esta colonia sino 70.000 toneladas al año.

En la provincia de Constantina se han reconocido los grandes yacimientos de magníficos y puros minerales de hierro de Cuenza, concedidos a una sociedad francesa, los cuales contienen de 40 a 70 millones de toneladas.

Pero desde hace más de diez años, existen reclamaciones sobre los derechos de esta sociedad y actualmente es al parlamento francés a quien corresponde pronunciarse sobre ellas; seguramente lo hará en sentido favorable, sobre la validez de la concesión, apoyada por el gobernador de Argelia.

Habrà que hacer un ferrocarril especial para transportar los minerales desde Cuenza hasta el mar, en una distancia, más o menos, de 175 kilómetros. En las sesiones del parlamento francés, se discute desde el punto de vista de las conveniencias nacionales, si el ferrocarril deberá llegar al puerto de Bone o de Bizerte (Tunisia). No hay duda, pues, que en las futuras producciones, habrá que tomar en cuenta las importantes minas de Cuenza.

En Tunicia existen los yacimientos de Djebel Djerissa, a 200 kilómetros de Túnez, pudiendo dar 400.000 toneladas por año.

La Slata y l'Hameina podrán exportar cada uno 200.000 toneladas; y Kroumerie contiene como 5 millones de toneladas.

6. CONSUMO MUNDIAL DEL HIERRO Y SUS FUENTES DE PRODUCCIÓN

El simple examen de los datos que quedan expuestos, manifiesta que el consumo mundial del hierro y de todos los productos siderúrgicos, aumenta cada año en grandes proporciones, mientras que la existencia de los minerales de hierro en las regiones de Europa, América y África, reconocidas hasta la fecha, van disminuyendo con una rapidez alarmante.

Como ejemplo del aumento de consumo, citaremos solamente Estados Unidos, Inglaterra, Francia y Alemania, cuyas producciones han sido las siguientes en el periodo de los últimos treinta años:

En 1880, 15.825.000 toneladas de lingotes de hierro.

En 1890, 23.999.000 toneladas de lingotes, aumento de 8.714.000 sobre 1880.

En 1900, 34.295.000 toneladas de lingotes, aumento de 10.294.700 sobre 1890.

En 1910, 53.000.000 toneladas lingotes, aumento de 18.706.000 sobre 1900.

Como los usos del hierro, en todas sus composiciones, tienen que aumentar en proporciones más rápidas todavía, con el curso del tiempo, en vista del mayor desarrollo de todas las industrias y construcciones de ferrocarriles, en los vastos territorios recién abiertos a la civilización, y como por otra parte, siendo el hierro un metal fácilmente oxidable y así de rápida destrucción, habrá que reemplazar

de un modo constante el material en el cual el hierro como principal elemento, no hay duda que dentro de 20 a 25 años más, el consumo del hierro en el mundo pasará de 100.000.000 de toneladas al año.

Por otra parte, los datos estadísticos de la producción actual y futura de los países en los cuales se explotan las principales minas de hierro, ponen de manifiesto que estas minas se van agotando rápidamente, tanto en Europa como en Estados Unidos, y que dentro de 25 o 30 años más, sus minerales serán escasos, de leyes inferiores y tendrán un costo mayor de explotación.

Es verdad que para entonces probablemente ya no estarán en explotación las nuevas y ricas minas de hierro de Argelia, Marruecos, Brasil, República Argentina, y tal vez las de varias regiones de África y aun de Asia, pero las dificultades de explotación en estas regiones serán muy superiores a las de las minas actuales, y los precios de los fletes hasta los lugares de consumo serán siempre muy subidos.

Como comprobantes de las cifras y apreciaciones anteriores, conviene mencionar aquí algunos párrafos de la importante publicación hecha en 1908 por el eminente geólogo y metalurgista señor L. de Launay, profesor de la Escuela Superior de Minas de Francia, y titulada *La Conquête Minérale*:

En el capítulo Ressources mondiales en fer dice:

“La necesidad del hierro ha llegado a ser una de las más intensas en los pueblos modernos, y una de las que aumenta más ligero y que caracteriza más el desarrollo industrial”.

Datos estadísticos del consumo anual por individuo y del aumento dan las cifras siguientes:

Estados Unidos:	0,18 toneladas en 1890	0,48 en 1905
Alemania:	0,21 toneladas en 1890	0,37 en 1905
Inglaterra	0,47 toneladas en 1890	0,48 en 1905
Bélgica	0,41 toneladas en 1905	
Francia	0,09 toneladas en 1890	0,17 en 1905
España y Rusia como	0,04 toneladas en 1905	

A propósito del desarrollo futuro de la siderurgia y del aprovechamiento de yacimientos nuevos, el señor de Launay dice:

“Hay que contar con un cambio de centros de producción de hierro a medida que se gasten, y (en un plazo muy corto) los minerales de las regiones en los cuales esta industria ha sido anteriormente muy desarrollada.

Es lógico presumir que los países nuevos, en los cuales las necesidades del hierro van a aumentar y que contengan minerales de hierro y también hulla o energía hidráulica, plantearán una industria siderúrgica nacional en lugar de seguir comprando sus hierros en Inglaterra y Alemania.

Como la industria desarrolla los medios de comunicación, que, entonces, permitirán la explotación de las riquezas minerales en lugares a donde antes no era

posible, se modificará mucho la evolución de producción, evolución que se producirá luego por el agotamiento de los minerales de hierro de la mayor parte de los países de Europa”.

En el capítulo *Epuisement des minerais de fer* se lee lo siguiente:

Una averiguación provocada en el mundo entero por el congreso geológico internacional de Stockolmo dará luego cifras precisas para las reservas mundiales de los minerales de hierro.

Desde luego, se puede decir aproximadamente que, en el mundo, como máximo existen 16 mil millones (16 *milliards*) de toneladas de minerales de hierro explotables en las condiciones actuales.

Como el consumo anual actual, es más o menos de 125 millones de toneladas, si no aumentara el consumo (cosa que no es posible), no habría, aun así, minerales de hierro, sino para un siglo.

Pero este consumo tiene que aumentar muchísimo, en vista de los nuevos ferrocarriles: de África, Asia, América del Sur, y del empleo cada año más acentuado del hierro en las construcciones, las máquinas agrícolas, etcétera.

El coeficiente del aumento actual corresponde al doble de la producción y del consumo en doce años.

Hay que tomar en cuenta que para más tarde, aumentará la producción en América del Sur, China, Australia, África, etc.

Hasta ahora Europa ha sido la proveedora de la exportación, pero lo será menos cuando haya competencias de naciones lejanas.

Estados Unidos también verán luego agotar sus yacimientos.

En Europa, Inglaterra y Alemania, no podrán por mucho tiempo sostener su producción actual”.

En el capítulo *Repartition des Reserves mondiales des fer* el autor cita las cifras del informe hecho por el *Foreing Office* a pedido de la *British Iron Trade Association*.

Según las últimas estadísticas, la producción mundial de los minerales de hierro en el mundo, que era en 1880 de 31 millones de toneladas, en 1890 de 54 millones, en 1900 de 87 millones y en 1905 de 105 millones, ha alcanzado en 1906 a más de 124 millones de toneladas.

En resumen, se produce actualmente cuatro veces más minerales que hace 25 años.

En este total, Estados Unidos ocupan el primer rango con 50 millones de toneladas”.

El autor especifica, enseguida, las situaciones de varias naciones:

El hierro en Estados Unidos. El Lago Superior en 1905 ha producido 34 y medio millones de toneladas de minerales de 50 a 60% de hierro. Según los recientes avalúos, el *máximum* del tonelaje disponible en el Lago Superior, sería como de mil millones (un *millard*) de toneladas, y aun, solamente con el consumo actual, sin

tomar en cuenta el aumento de la producción, ya no habrían minerales de hierro sino para 30 años.

Tomando en cuenta los otros centros productores de Estados Unidos, no habrán minerales sino por 30 a 40 años, en vista del aumento de la producción.

Alemania, Inglaterra. Los minerales de 31% de Alemania y los de 28 a 32% de Inglaterra tienen también un porvenir muy limitado.

En Inglaterra, la cubicación de minerales disponibles para el porvenir no pasa de 250 millones de toneladas.

España. Los minerales de ley superior, hematitas morenas, tienen de 48 a 50% de ley y las hematitas coloradas alcanzan a 56%, pero estas leyes han bajado, y se calcula que no hay minerales a lo más, para 50 años.

Francia. Gracias a la Lorena, se avalúa en 2.500 millones de toneladas de ley de 35%.

Rusia. El Ural contiene como 800 millones de toneladas de alta ley.

El centro minero de Krivoiroz contiene, 80 y para los minerales oolíticos y con fósforo de la región de Kertch (Crimea) como 700 millones.

En Krivoiroz los minerales tienen de 40 a 65% de hierro y 0,01-1% de fósforo.

Estas regiones producirán todavía minerales durante 30 años, pero en otras regiones hay por más tiempo.

Escandinavia. En Suecia hay una extensión probable de 1.100 millones de toneladas.

En Noruega el cubaje es como de 100 millones de toneladas.

Austria-Hungría. En Bohemia, buenos yacimientos de carbonato de hierro hematita morena.

En Hungría, hay magnetita.

Pero estas últimas producciones, como las de otros países de Europa, parece deben ser insignificantes".

Conviene también tomar en cuenta un factor importante, desde el punto de vista de los artículos fabricados con los lingotes de hierro.

Las minas de España, Noruega, Argelia, Rusia y Estados Unidos, que producen los minerales de hierro más puro, es decir, con menos azufre y fósforo, son las que se van agotar más rápidamente y los centros mineros actuales, que presentan perspectiva de muy grandes explotaciones, como los del departamento de Meurthe et Moselle (Briey) en Francia, los de la Laponia Sueca, los de Alemania, etc. proporcionan minerales de baja ley en hierro (de 37 a 50%) y de ley subida en fósforo (hasta 0.6 a 0.8%) lo que puede ser hasta cierto punto, una ventaja comercial para la producción de escorias básicas fosfatadas, de gran valor para la agricultura, pero que es un grave inconveniente para la fabricación de los hierros y aceros de calidad superior o destinados a artefactos especiales.

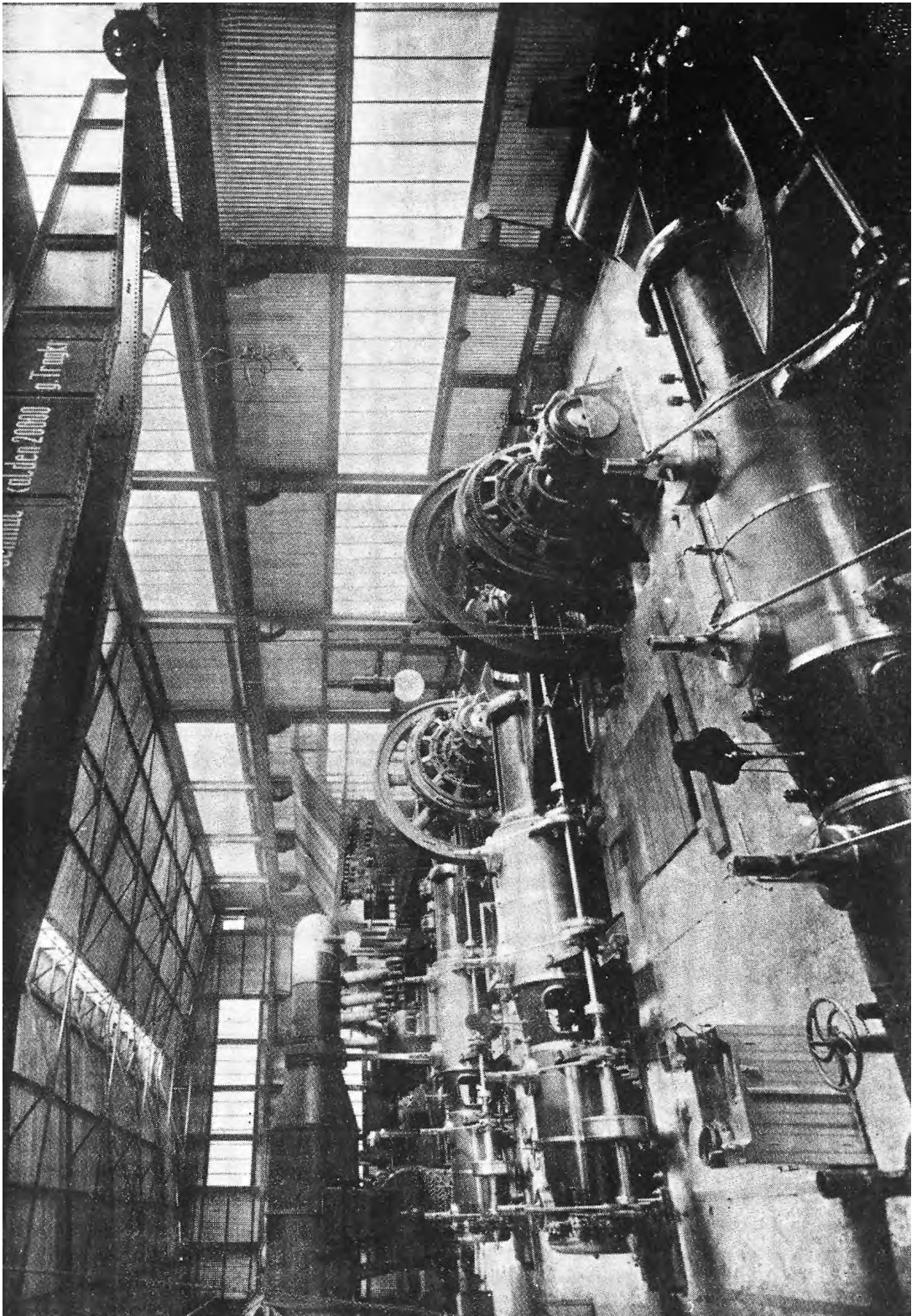
7. CONSUMO DEL MANGANESO Y SUS FUENTES DE PRODUCCIÓN

Las mismas observaciones anteriores relativas al hierro se pueden también aplicar hasta cierto punto al manganeso y sus derivados.

Actualmente, con motivo de los grandes descubrimientos de minas de manganeso en Brasil, Rusia, India y Japón, el precio de los minerales de manganeso ha bajado a tal punto ($7\frac{3}{4}$ peniques por unidad de minerales de 48 a 50% de Mn.), que muchas minas han tenido que paralizar sus trabajos, pero las principales minas se irán agotando, tal vez con más rapidez que las minas de hierro, por ser el mineral de manganeso generalmente abundante y de buena ley, solamente hasta poca hondura, y como el consumo seguirá aumentando, los precios tendrán que volver a subir.

El cuadro siguiente da una idea de la producción de los minerales de manganeso en el mundo, en los años que se indican:

<i>Norteamérica</i>		
<i>Origen</i>	<i>Año</i>	<i>Toneladas</i>
Estados Unidos	1904	3.146
Canadá	1904	110
Cuba	1904	15.516
<i>América del Sur</i>		
Brasil	1903	159.369
Chile	1902	12.785
Chile	1904	47.238
Chile	1905	50.871
<i>Asia</i>		
India	1903	165.006
Japón	1902	10.592
Java	1899	1.388
<i>Oceanía</i>		
Queensland	1903	1.320
New Zeland	1903	70
<i>Europa</i>		
Italia	1903	1.930
Portugal	1903	30
Rusia (Cáucaso)	1903	451.464
España	1904	26.895
Suecia	1903	2.244
Turquía	1903	49.100
Austria	1903	6.179
Hungría	1903	12.490
Francia	1903	11.600
Alemania	1903	47.994
Grecia	1903	14.962
Bosnia y Herzegovina	1903	4.537



Altos Hornos. Taller de los ventiladores para dar viento al alto horno.

8. TARIFAS DE DERECHOS DE IMPORTACIÓN EN EUROPA Y ESTADOS UNIDOS
SOBRE LINGOTES DE HIERRO, HIERRO EN BARRA, ACERO EN BARRAS Y RIELES,
Y ALGUNOS DERECHOS SOBRE EXPORTACIÓN

Desde el punto de vista de la posibilidad de exportar más tarde los minerales de hierro y los productos siderúrgicos de Chile, es interesante conocer los derechos de aduana que tienen los diferentes países para la importación de estos productos. Daremos las cifras en francos

<i>Designación del país</i>	<i>Derecho sobre ton. de lingotes en frcs.</i>	<i>Derecho sobre ton. de hierro en barra</i>	<i>Sobre acero en barra</i>	<i>Sobre rieles</i>
Francia	15,00	50,00	60,00	60,00
Alemania	12,50	31,25	31,25	31,25
España	15,00	71,25	71,25	45,00
Italia	5,35	32,00	32,00	32,00
Rusia	73,20	122,00	122,00	122,00
Estados Unidos	20,30	68,63	68,63	40,04

En Italia se cobra un derecho de exportación para los minerales de hierro de 7 francos 25 por tonelada.

En Noruega la exportación también está reglamentada.

Derechos de importación en Europa sobre algunos productos siderúrgicos y manganésíferos

Según datos recibidos, de fines de abril del presente año, los derechos de la Aduana Francesa son de 20 francos por tonelada de ferro-manganeso de más de 25% de manganeso. Para el ferro-silicio el derecho es de 47 francos, tarifa general, y de 35 tarifa mínima.

El spiegel de menos de 25% manganeso paga derechos como el lingote de hierro.

9. PRECIOS EN CHILE DE LOS MINERALES DE HIERRO Y DE MANGANESO
Y DE OTROS MINERALES Y DE OTROS ELEMENTOS RELATIVOS
A LA PRODUCCIÓN, TRANSPORTES, ETC.,
DE LOS VARIADOS PRODUCTOS SIDERÚRGICOS

Minerales de hierro de 60 a 70% de hierro

Como estos minerales se encuentran en poderosos yacimientos explotables en canteras, y también en trozos sueltos en la superficie del terreno, los gastos de ex-

plotación son sumamente reducidos y aun con la chanca en trozos convenientes, generalmente estos gastos no pasarán de \$ 1,50 a \$ 2 la tonelada¹⁴².

Minerales de 48 a 52% de manganeso. Las vetas de manganeso tienen solamente de uno a dos metros (algunas veces más) de potencia, lo que hace más costosa su explotación que la de los minerales de hierro, pero con una buena organización en los trabajos y con una instalación de maquinarias adecuadas, el costo de la explotación en general, no pasará de \$5 a \$6 la tonelada.

Carbonato de cal, espejuelo (castina)

Conviene dar algunos datos sobre el carbonato de cal, que es uno de los minerales más empleados en la siderurgia, tanto como fundente en los Altos Hornos, como para hacer las calzas básicas de los hornos y convertidores en la fabricación de hierro y acero, para recoger los productos volátiles de los Altos Hornos, funcionando directamente con la leña o de la fabricación del carbón de leña, para fabricar la cal, etcétera.

Desde el punto de vista del empleo del carbonato de cal para usos siderúrgicos, dejando a un lado los mármoles, los carbonatos destinados a producir cales hidráulicas y otros que son también abundantes en Chile, hay que distinguir dos clases de carbonatos de cal puros, es decir, que contengan de 94 a 98% de carbonato de cal.

- 1° Los carbonatos cristalizados, generalmente muy puros, de aragonitas y calcitas.

Se encuentran en mantos y vetas de potencia de algunos metros, de mucha corrida, pero de poca hondura y frecuentemente a poca distancia de la costa, como son las que hay cerca de Huanillos, Caleta Coloso, Taltal, etcétera.

El defecto de estos carbonatos, en algunos puntos, es que contienen pequeña cantidad de cobre, metal enemigo del hierro.

El costo de explotación de estas vetas y algunas veces vetarrones, hasta de diez y doce metros de hondura, no pasa de \$ 2.00 la tonelada.

- 2° Los carbonatos de cal amorfa o propiamente, castina metalúrgica, son los más a propósito para la fabricación de la cal y por su dureza para la fundición en los Altos Hornos.

Se encuentran en mantos poderosos y en mucha extensión, cerca de Copiapó, Chañaral, etc. y su explotación a tajo abierto, no cuesta más de \$1.50 la tonelada.

Materiales refractarios

Los cuarzos, arenas, arcillas, más o menos refractarias, se encuentran en muchas regiones y a precios moderados.

¹⁴² Peso chileno 11d = 1,15 fr.

Combustibles

El coque empleado en la metalurgia en Chile, proviene de Europa y su precio es variable. Se han hecho últimamente ventas de cargamentos a razón de 40 y 45 chelines la tonelada¹⁴³.

El carbón de piedra (su importación en 1909 ha sido de 1.342.649 toneladas), proviene principalmente de Inglaterra y de Australia. Los precios son igualmente muy variables y citaremos, por ejemplo, algunos precios del mes de mayo último:

Cardiff	30 chelines 6 a Ch. 32,6 la ton., 1.016 kilogramos
West Hartley	27 chelines a 28½
Australia	26 chelines a 27,6

El carbón de piedra nacional (su producción en 1909 ha sido de 818.979 toneladas) o lignitas, tiene precio variable y en proporción de los precios del carbón extranjero.

Últimamente se podía conseguir carbón de Lota puesto en un puerto del sur al precio de 19 pesos oro de 18 d la tonelada métrica. La leña, que no se puede consumir como combustible industrial, sino en las regiones boscosas del centro y principalmente del sur del país, necesita para proporcionar un poder calorífico conveniente, que sea cortada en invierno y secada a lo menos durante un año. La mejor leña en el sur es la de tepu. El precio del metro cúbico (*stère*) de palos de leña, a poca distancia de los bosques, varía entre \$1,50 y \$ 2,00 papel.

En el puerto de Corral se vende la leña a \$3,00 el metro cúbico, o sea, el *stère*.

El carbón de leña (los mejores carbones metalúrgicos son los de tepu, olmo, tinoe, etc.), se vende a inmediaciones de los bosques a razón de \$1,20 a \$1,50 el saco de 40 a 50 kilogramos de carbón, es decir, al precio de \$30 y \$35 y aun de \$40, más o menos, la tonelada, sin contar los gastos de transporte.

10. TRANSPORTE POR TIERRA Y FLETES POR MAR

Aquí no hablaremos de los transportes por tierra sino de los posibles por ferrocarril, o a lo menos, por carretas, porque esta clase de minerales y elementos siderúrgicos no podría soportar los gastos de transporte por mulas.

Por los ferrocarriles del Estado, los precios de los fletes, para esta clase de carga, son bastante reducidos, y con las tarifas diferenciales, serán más reducidos todavía para las grandes distancias (consultar las tarifas diferenciales del Estado).

En las regiones del norte, por motivo de la carestía del carbón, del agua y de la mano de obra, los precios son más subidos.

¹⁴³ El 15 de junio de 1910 el coque de Westfalia, se vendió a 38 chelines la tonelada; el coque de Garfield se vendió de 39 a 40 chelines. El carbón de Australia de 27 a 27/6, el West Hartley y Cardiff de 30 a 32 chelines.

Citaremos, por ejemplo, el ferrocarril de Pueblo Hundido al puerto de Chañaral: para una distancia de 65 kilómetros, el precio del flete de una tonelada de minerales es de \$5,50 papel la tonelada métrica.

Las tarifas de los ferrocarriles de empresas particulares, como de los puertos de Carrizal a Carrizal Alto, de Copiapó a Caldera, de Taltal y de los ferrocarriles salitreros, son demasiado subidas y es de esperar, como luego sucederá con el ferrocarril de Caldera a Copiapó y sus ramales, que sean adquiridos por el Estado.

Por convenios especiales se puede llegar a precios razonables.

Por ejemplo, de Tierra Amarilla (departamento de Copiapó) al puerto de Caldera, hasta la cancha del muelle, sobre una distancia de 101 kilómetros, el precio de transporte es de \$3,50 oro de 18 d la tonelada.

En el norte, los precios de transporte por carretas se calculan sobre la base de un pago al día de 18 a 20 pesos para una carreta de cinco a seis mulas, para gastos de sueldo del carretero, para alimentación de los animales, reparaciones, ganancias, etcétera.

En Taltal, por ejemplo, para una distancia de seis kilómetros, desde un depósito de carbonato de cal hasta un muelle del puerto, se paga un flete por carreta de \$2,00 a \$2,50 la tonelada.

Para los fletes marítimos en la costa, entre un puerto del norte (Taltal o Caldera, o Coquimbo, por ejemplo) hasta un puerto del sur (Corral, Puerto Montt, etc.), el precio del flete varía entre 5½ y 7 chelines la tonelada. Ya hemos indicado los precios, generalmente demasiado subidos, de embarque y desembarque.

Los precios de los fletes para Europa y Estados Unidos, son bastante variables, según la clase de carga y principalmente en vista de los fletes de retorno.

En mayo último, el flete para llevar cobre a Europa por vapor era de 35 chelines por tonelada.

A Estados Unidos, \$8.75 oro americano.

Buques para salitre al Reino Unido o continente, 8.0 chelines, menos 1 chelín 2 d a puerto directo.

Este flete para salitre, en ciertas épocas, ha bajado a 14 chelines por tonelada.

Se ha traído cal de Theil de Francia para Talcahuano a 12 chelines la tonelada.

Con buques especiales para minerales de hierro y manganeso, con retorno de carbón, se podrá tal vez conseguir fletes a 12 chelines la tonelada y tal vez a menos precios.

11. FUERZA MOTRIZ HIDRÁULICA

Para la producción de ciertos productos siderúrgicos, como aceros, ferromanganesos, ferrosilicium, etc., se podrá recurrir en Chile, en ciertos casos, a los hornos eléctricos, los cuales, cada día, en Europa y Estados Unidos, toman mayor desarrollo e importancia.

Para los hornos eléctricos, la fuerza necesaria es considerable y generalmente para que este procedimiento sea económico, hay que contar con poderosas fuerzas hidráulicas.

En Chile¹⁴⁴ generalmente los ríos son torrenciales y de abundancia de agua muy variable; pero existen algunos de estos ríos (el Loa, en el norte; los ríos Maipo, Cachapoal, Laja, etc., en el centro; y algunos en la región austral: Toltén, etc.) capaces de dar siempre constantes fuerzas hidráulicas. Con la fuerte gradiente de los ríos y la facilidad para hacer canales en la mayor de las regiones de Chile, sin tener que hacer expropiaciones de terrenos, se puede, para grandes fuerzas, calcular, por ejemplo, sobre el río Maipo, en la provincia de Santiago, un gasto de 200 pesos papel por caballo de fuerza sobre el eje de la turbina.

Para los transportes de fuerza eléctrica a grandes distancias, se puede calcular en cuatro mil pesos el kilómetro, más o menos.

12. MANO DE OBRA

Los sueldos de los operarios son variables, según las regiones y la clase de trabajos.

En el norte, en las salitreras, un obrero gana de \$5 a \$6 y aún más, al día.

En las minas de la región central, un peón gana, más o menos, \$3 al día, y un minero, de \$4 a \$5.

Un buen artesano gana, de \$7 a \$9 al día.

13. PRECIOS EN EUROPA, ESTADOS UNIDOS Y EN CHILE DE LOS MINERALES DE HIERRO Y MANGANESO Y DE VARIOS PRODUCTOS SIDERÚRGICOS

Precios en Europa. Minerales de hierro

Los precios en Europa varían según la calidad, su ley y su procedencia.

El mineral de hierro de Argelia de 50 a 52% de hierro, vale más o menos diez chelines la tonelada a bordo en un puerto de Argelia.

Naturalmente, su precio, puesto en el establecimiento de consumo varía según las tarifas de los fletes, los cuales son bastante variables.

En Bilbao las cotizaciones actuales son:

Marca Campanil de 50 a 52% hierro	12 a 13 pesetas libre a bordo
Rubio	10 a 12 pesetas libre a bordo
Carbonatos calcinado	12 a 13 pesetas libre a bordo

Como minerales de alta ley de 65 a 67% de hierro, sin manganeso, ni azufre, ni fósforo, citaremos los minerales del sur de Rusia: Krivoi Rog, Dondowain, de los cuales se han vendido últimamente como 500.000 toneladas al precio de 18 a

¹⁴⁴ Véase el informe oficial sobre la electrometalurgia y las fuerzas hidráulicas de Chile, pasado al gobierno de Chile en abril de 1902 por Carlos Vattier.

19 francos la tonelada, libre a bordo, en Nicolaief. El flete desde este puerto hasta Anvers, Rotterdam o Estados Unidos es de 9 a 12 chelines la tonelada.

Minerales de manganeso

Al precio actual de $7\frac{3}{4}$ d la unidad, una tonelada de minerales de manganeso de 50% vale como $32\frac{1}{3}$ chelines en un puerto de Europa.

Productos siderúrgicos

En Francia la tonelada de hierro lingote, producido con coke, vale 65 francos la tonelada, y el lingote producido con carbón leña vale (minerales puros) 100 francos la tonelada.

Por causa de la competencia de los *trust* de América del Norte y de la fuerte producción actual de Alemania, los precios de los hierros y aceros han sufrido muy fuertes bajas.

Así, en Glasgow, el lingote de hierro de primera clase vale £3 y 3 chelines. Los aceros, hierros, rieles, valen en Europa, alrededor de £4, 1, 2 a £5 la tonelada y aun menos, según sus clases.

El ferrosilicio con una ley de 10 a 12% de silicio, vale 125 a 135 francos la tonelada, a granel puesto a bordo en Anvers.

Con ley de 25 a 30% en silicio, 140 a 150 francos puesto a bordo en Anvers con base de 25% unidades en más a 5 a 6 francos.

Con ley de 50% 265 a 275 francos puesto a bordo en Anvers con base de 50%, unidad 5 francos.

Hay un sindicato constituido para la fabricación de estos ferrosilicios.

Actualmente en Estados Unidos, a donde antes se importaba de Europa el ferrosilicio, se fabrica este producto.

Ferromanganeso

El ferromanganeso de 80% vale de 195 a 205 francos la tonelada (en 1904 su precio era de 340 francos la tonelada) en sacos puesto a bordo en Anvers con 2 a 2 f. 50 por unidad suplementaria.

Spiegel

El spiegel de 10 a 12% de manganeso vale de 80 a 90 francos en Anvers.

El spiegel de 20 a 22% de manganeso vale de 100 a 110 francos en Anvers.

Precios en Estados Unidos

1. En Estados Unidos, en la costa, para minerales de hierro, por ejemplo, de 68%, se paga la tonelada (en junio de 1910) 5.44 dólares.

Para fijar el precio de una tonelada de minerales de hierro, se multiplica por 8 centavos oro americano el número de unidades del tanto por ciento. Así, por 68% el precio es: 68 por 8=5,44 dólares.

El flete general del extranjero es de £1 por tonelada; pero desde la costa de Chile hasta la costa americana del norte, este flete podría ser muy reducido.

Los derechos de importación son de 15 centavos por tonelada de minerales.

2. El lingote de hierro (*pig iron*) vale de 19 a 20 dólares.
El derecho de importación es de 2,50 por tonelada.
3. El ferromanganeso de 80% de manganeso vale de 40 a 41 dólares la tonelada.
El derecho de importaciones de 2,50 por tonelada.

Precios en Chile

También existen fuertes fluctuaciones en los precios de los lingotes, hierros dulces y aceros en el mercado chileno.

La tonelada de lingote de hierro (fonte) vale actualmente de 65 a 70 pesos oro de 18 d la tonelada en Valparaíso; algunas veces este precio ha bajado hasta 60 pesos oro y otras veces ha subido a 80 y 85 pesos oro.

El kilogramo de hierro laminado dulce en vigas vale 11½ centavos oro de 18 d el kilogramo en Valparaíso.

El kilogramo de hierro laminado dulce para planchas, 15 centavos oro de 18 d el kilogramo, en Valparaíso.

El kilogramo de hierro redondo en barras 12½ centavos de oro de 18 d el kilogramo en Valparaíso.

Como precios de rieles, citaremos los de las propuestas hechas en enero último en subastas públicas de entregas al gobierno para el ferrocarril longitudinal: 6.038 toneladas de rieles con sus accesorios al precio de \$96.85 oro la tonelada puesta en Los Vilos. Lo que corresponde más o menos a 183 francos la tonelada; 2.703 toneladas de rieles a \$94.85 oro la tonelada puesta en Coquimbo a 170 francos tonelada.

En mayo último se abrieron propuestas para la provisión de 2.000 toneladas de hierro destinado a la construcción de puentes y los precios pedidos han fluctuado entre 110 y 157 pesos oro; así una de las propuestas es la siguiente:

Hierros T	\$121,00 oro tonelada
Hierro doble T	\$135,70 oro tonelada
Hierro cruz	\$157,70 oro tonelada
Ángulo	\$152,80 oro tonelada

Otra propuesta era de \$117.44 oro la tonelada, o sea 218 francos la tonelada. (Estos precios son los de Chile), y para la comparación con los precios en Europa,

hay que tomar en cuenta: 30 chelines, o como 38 francos, para el flete, comisión, etc., por tonelada.

Naturalmente, los hierros y aceros finos o destinados a artefactos especiales, tienen precios mucho más subidos.

El hierro viejo se vende a razón de 25 a 40 pesos papel la tonelada. Los minerales de manganeso, por ahora, no tienen mercado en Chile, y para estos minerales, como para los minerales de hierro y los elementos accesorios de la siderurgia, es fácil calcular sus precios, en un punto determinado, tomando en cuenta los precios de explotación y transporte indicados más arriba.

14. CAMBIO MONETARIO EN CHILE

En las negociaciones relativas a la venta de los minerales, y, productos siderúrgicos en Europa y Estados Unidos, y a la producción en el país de estos artículos, es conveniente tomar en cuenta las fluctuaciones del cambio durante estos últimos años y sus perspectivas para el porvenir.

El término medio del cambio para el papel chileno ha sido:

En 1904	16, 3/16 d
En 1905	15, 11/16 d
En 1906	14, 7/16 d
En 1907	12, 1/16 d
En 1908	9, 5/8 d
En 1909	10, 13/16d

Ya en el curso de este año 1910 el cambio sigue mejorando, y por ejemplo, actualmente, junio 4/910, es de 11.5/16,1 franco 18,1/2 céntimos.

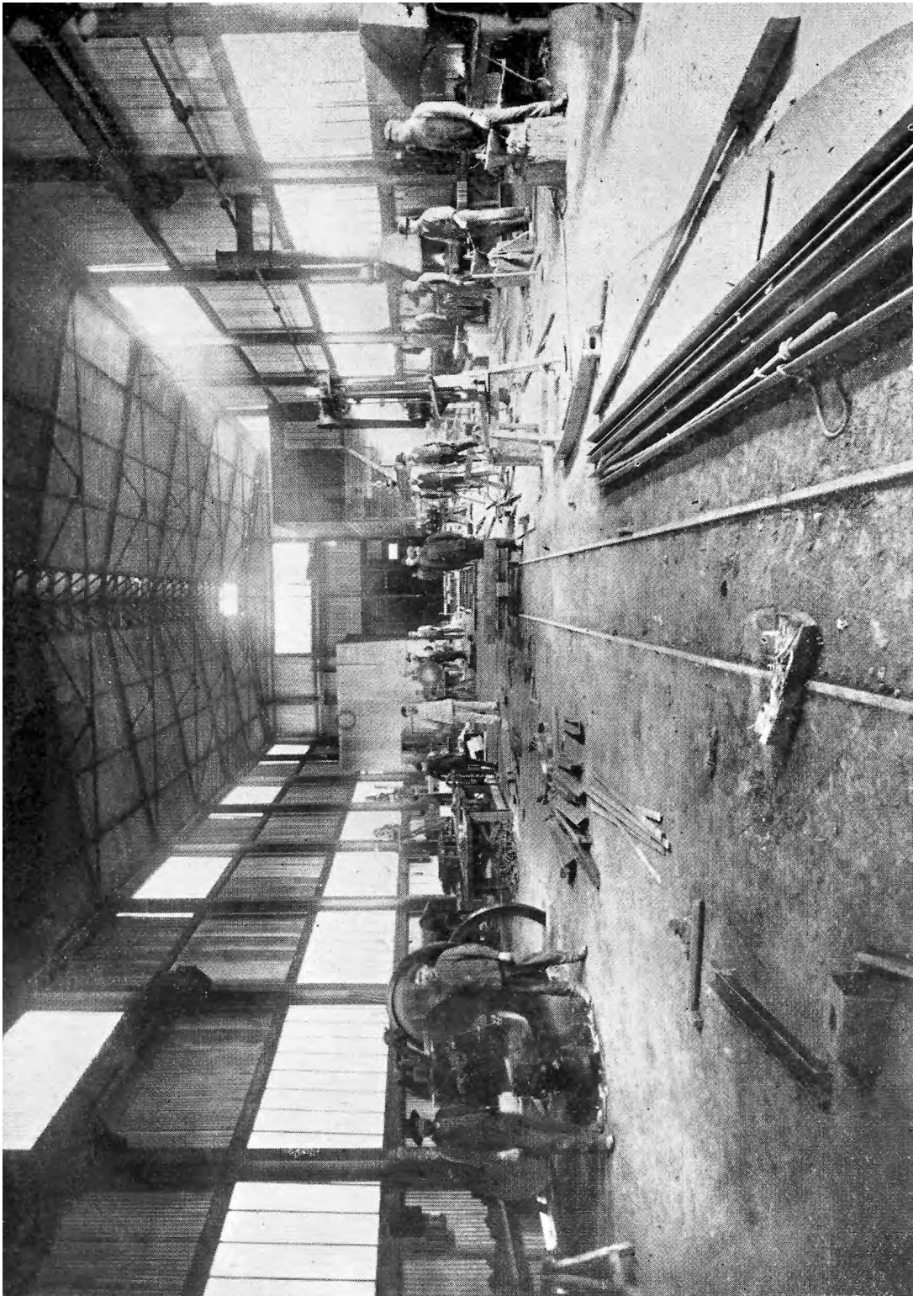
Hay ya casi la seguridad que el cambio seguirá mejorando, y que, en fin, para 1915 se podrá hacer la conversión del peso al tipo fijo de 18 d.

En efecto, como lo expresó el Excmo., señor Presidente de la República, en su último mensaje, siendo de 150 millones de pesos el monto total de la emisión, resulta que el fondo en oro existente en los bancos extranjeros y en el país, constituye una garantía de 58%, y si a esta suma se agregan los valores en bonos, la garantía alcanza a 80%.

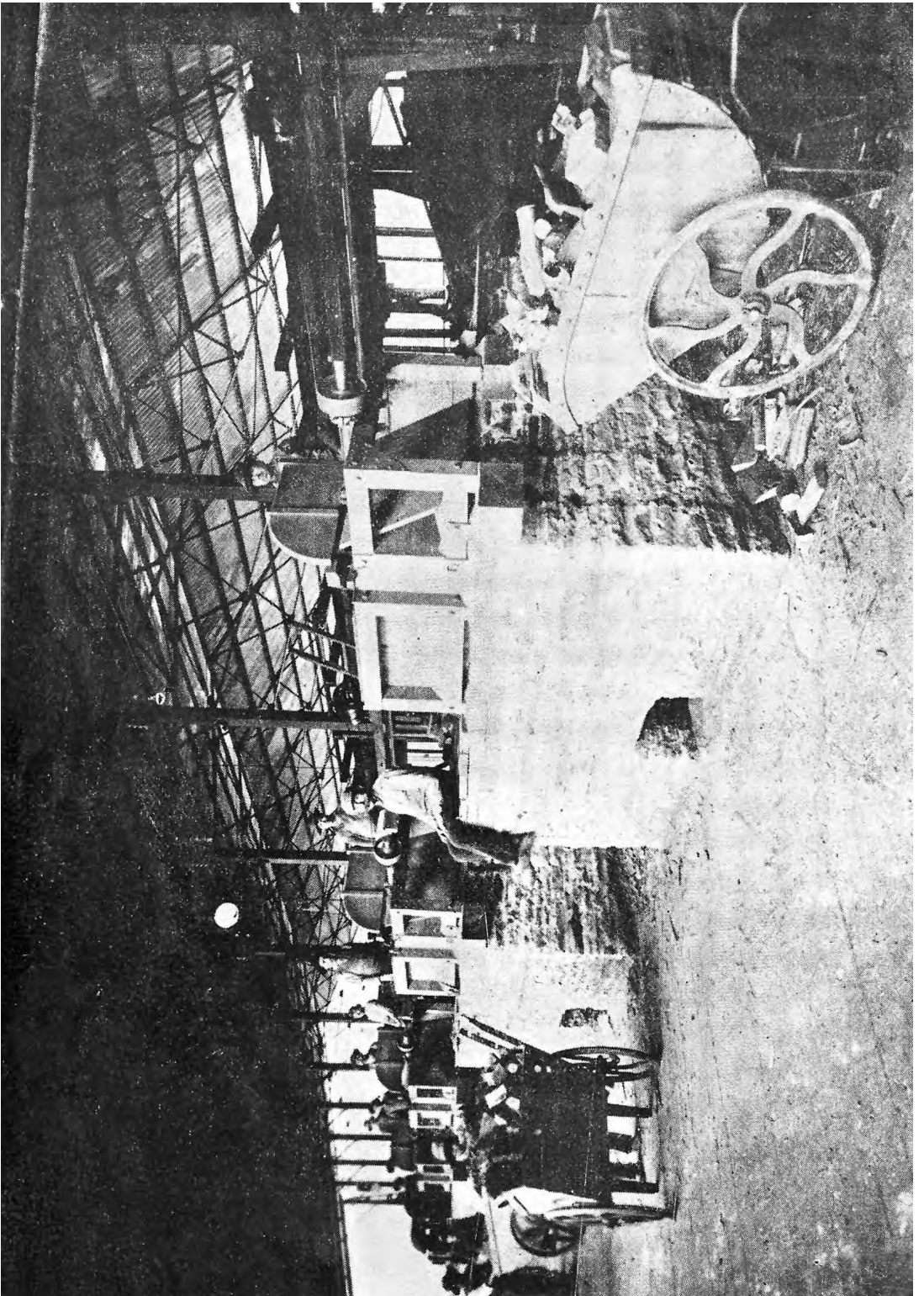
En cinco años más, el fondo de rescate habrá llegado a ser igual a la emisión y será fácil pasar del régimen del papel moneda al de la circulación metálica.

15. LA INTERVENCIÓN POSIBLE DE LA ELECTROSIDERURGIA EN LA METALURGIA CHILENA

Como ya lo hemos indicado, hablando de las fuerzas motrices hidráulicas de Chile, conviene preocuparse de la producción de los hierros, aceros y aun de los lingotes de hierro y de varios productos siderúrgicos, por medio de los hornos eléctricos.



Altos Hornos de Corral. Taller de mecánica y reparaciones.



Altos Hornos de Corral. Aserradores de leña en trozos chicos.

Esta fundición en los hornos eléctricos, ha entrado en el dominio de la práctica en Europa y Estados Unidos.

En Italia, por ejemplo en Turín, funcionan los hornos eléctricos verticales, cerrados y de movimiento circular excéntrico, inventados por Stassano. He visto los buenos resultados conseguidos para la fabricación del acero fino, por medio de la fundición eléctrica, de una mezcla de lingote de hierro (fonte) con pedazos de hierro dulce y también con minerales de hierro. Uno de estos hornos pertenecía al gobierno italiano y funcionaba en un taller de artillería, y el otro en un establecimiento metalúrgico de una sociedad anónima.

En Francia, en 1908, se han producido en crisoles y principalmente en hornos eléctricos, como 19.000 toneladas de acero, y en 1909, 25.673 toneladas. En esta cifra figuran: el departamento de Isere con 686 toneladas; Loire con 15.103 toneladas; Savoie con 6.515 toneladas; Tarn con 1.538 toneladas, etc. (*Diario Oficial del Ministerio de Industrias de Francia*, de marzo 14/1910).

En el gran establecimiento de La Paz (Savoie) se puede disponer de una fuerza motriz hidráulica de 15.000 caballos, y en el cual se fabrican principalmente el aluminio y varios productos siderúrgicos. El señor Heoult, fabrica, con lingotes de hierro y pedazos de hierro, excelentes aceros en un aparato muy sencillo de su invención y que he visto funcionar con la mejor regularidad.

Hace un año he encontrado en New York al señor Heroult, quien, con magníficos contratos, iba a implantar su procedimiento de fundición eléctrica de aceros, en importantes establecimientos siderúrgicos de Estados Unidos¹⁴⁵.

En el último Congreso de Química en Londres, el señor Keller, (quien ha hecho conmigo, el señor de la Bouglise y otros ingenieros, en Livet, en 1903, los interesantes experimentos de fundición de minerales de cobre en horno eléctrico), ha presentado un horno eléctrico nuevo con un piso de magnesia-armada, para producción de acero fino.

Este mismo horno funciona en Livet, con cargas de 3 a 4½ toneladas. Otros hornos eléctricos de Keller, con electrodos en serie, funcionan en los célebres establecimientos siderúrgicos de Holzer, en Unieux.

También se emplean estos hornos eléctricos Keller, en los importantes establecimientos de Ourbarch, cerca de Strasbourg. Actualmente se instala un tipo de horno de 3½ toneladas, alimentado por un grupo electrógeno al gas de alto horno, en el cual se afinará el metal Thomas. Dichos hornos van a figurar en la exposición de Bruselas, en octubre próximo.

En el séptimo congreso de Londres, el ingeniero siderúrgico Claudet de Cousserge, ha demostrado la importancia de los hornos eléctricos para la gran siderurgia y su porvenir para las pequeñas fundiciones de acero.

En estos congresos, el ingeniero Chapelet, ha llamado la atención sobre la producción en hornos eléctricos de las aleaciones nuevas ferrometálicas, como manganeso, silicio, aluminio, calcio-silicio, útiles para la depuración del acero.

¹⁴⁵ Consúltense las publicaciones y conferencias de C. Vattier, sobre los hornos eléctricos, y la comunicación del ingeniero Claudet de Cousserge, a la Sociedad de Ingenieros Civiles de Francia, octubre 1900.

Son dignos también de figurar en este cuadro sucinto los hornos eléctricos con corrientes trifaseadas, de Rcchling-Rodenhausen que funden cargas de 1.500 kilogramos, compuestas de lingotes de hierro y pedazos de hierro dulce. Esta fundición de 1.500 kilogramos dura 8 horas con un consumo de 1.500 kilowatts hora.

En Wolklingen, la carga se compone de acero Thomas proveniente de convertidores y de cal viva: a la 2ª carga se agrega ferro-silicio y se evita en este horno el empleo de electrodos.

Se consiguen así aceros muy maleables, empleados en los automóviles.

Con una producción anual de 10.000 toneladas, cosa posible con un horno de 5 toneladas, el gasto sería de 24 francos por tonelada de acero producido. Aprovechando pedazos de hierro viejo a 84 francos la tonelada y revestimiento del horno con dolomía, el gasto total de producción de la tonelada de lingotes de acero sería de 135 a 160 francos¹⁴⁶.

Conviene mencionar también los hornos eléctricos de León Guillet; los de R. Girod (savoia), los cuales, cada día, gracias a nuevos perfeccionamientos, toman más importancia.

En Estados Unidos, durante mi permanencia en la exposición de Buffalo, se construía en Elizabethown un establecimiento siderúrgico con hornos eléctricos y en Michigan (en Green Bay) recién se estaba experimentando el horno eléctrico de F.E. Hach.

En la *Revista de Metalurgia Francesa* se hace el resumen siguiente de los aceros obtenidos en hornos eléctricos:

Son los mejores como calidad y superiores a los producidos en crisoles.

Se puede emplear materias en polvo, más finas que las de los crisoles.

El uso del horno eléctrico es indicado con preferencia, cuando se trata de minerales con fósforo.

El horno eléctrico, gracias a su facultad de poder ser sucesivamente un medio de oxidación y de desoxidación, permite con pocos gastos refinar el metal Thomas.

Se puede muy bien sustituir a los hornos Martín y a los convertidores.

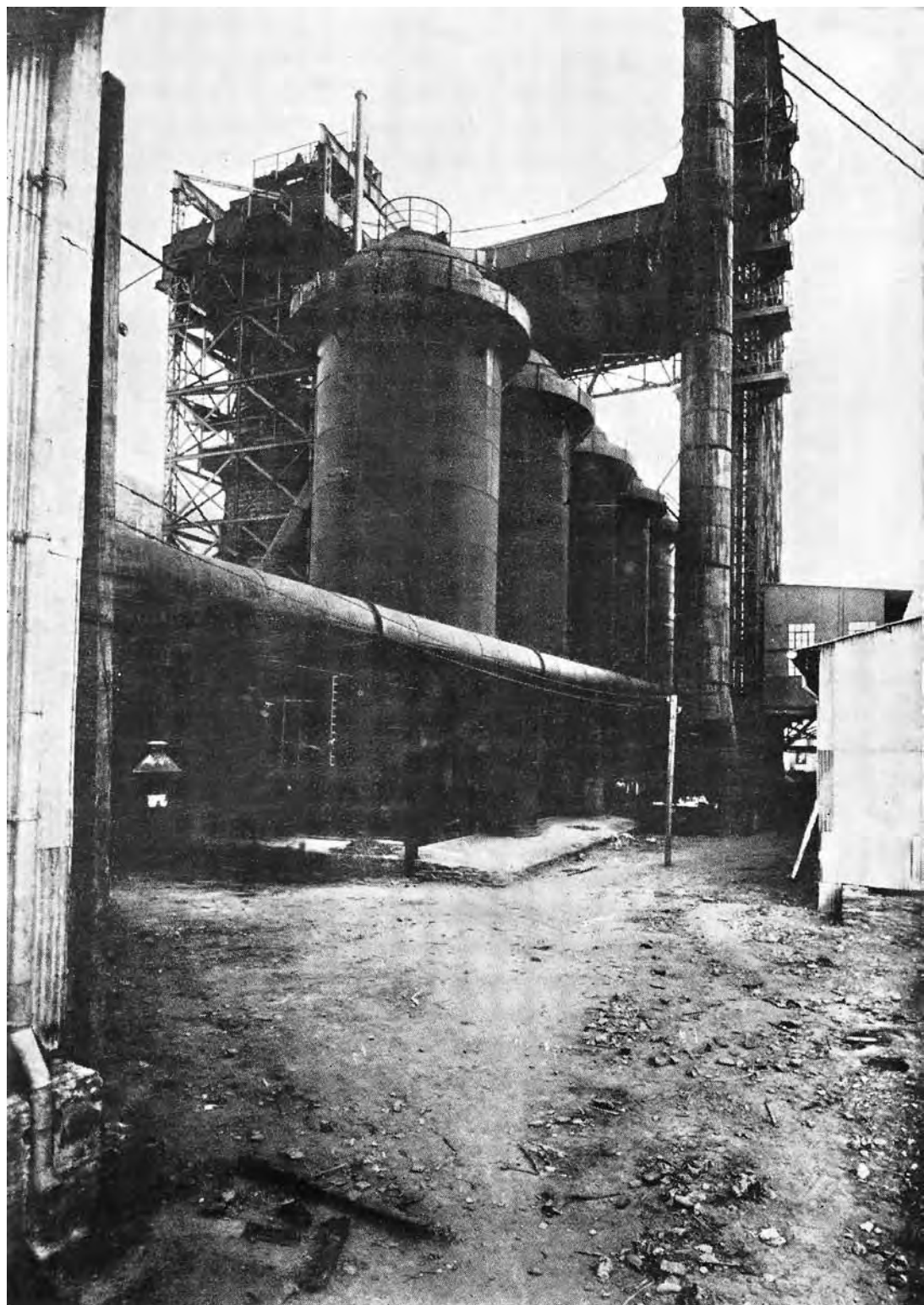
Estos hornos eléctricos serán más económicos que la fundición en crisoles, cada vez que el costo del kilowatt no pase de 0,10 francos.

Pero ya, con los progresos más modernos, estos hornos eléctricos, no solamente sirven para la fabricación de los aceros, ferromanganesos, aleaciones, etc., sino que también para la fabricación directa del hierro en lingotes.

En 1901 tuve ocasión de estudiar, con notables metalurgistas alemanes, entre ellos el doctor Hans Goldschmidt, los hornos eléctricos del capitán Stassano en Darfo (Italia) para la producción del lingote de hierro y también directamente del hierro dulce y del acero, pero en aquella época, aunque los resultados, desde el punto de vista científico, eran satisfactorios, no eran todavía prácticos y definitivos.

Naturalmente en la fundición en hornos eléctricos de minerales de hierro para la producción de hierro lingote o hierros dulces y aceros, no obrando la electricidad sino en virtud de las calorías que proporciona, habrá siempre que emplear

¹⁴⁶ Datos tomados del *Journal de Louvain*.



Altos Hornos de Corral. Los recuperadores y el sube carga.

cierta cantidad de carbón, en forma de coque, carbón de leña, hulla, alquitrán, etc., para la reducción del óxido de hierro en hierro metálico.

Últimamente parece que el problema de la producción eléctrica del hierro en lingote ha sido resuelto de un modo práctico y económico en Domnarfret (Suecia)¹⁴⁷.

El alto horno está en pleno funcionamiento, con corriente trifaseada de 25 períodos, conducida por 3 electrodos de carbón.

Durante la marcha de mayo a julio de 1909 el consumo normal de la corriente ha variado entre 3.375 y 3.475 kilowatt por hora, por tonelada de hierro lingote producido.

El consumo de los electrodos ha variado entre 11 y 19 kilowatt y el del carbón agregado bajo la forma de coque o carbón de leña ha variado de 252 a 331 kilogramos por tonelada de lingote.

La potencia eléctrica media absorbida por el horno ha sido de 496 kilowatts. Con minerales de hierro de leyes comprendidas entre 53 y 63% de hierro y aunque sean en polvo en gran parte, la mezcla para la fundición se componía de: 100 kilogramos de minerales, de 2 a 18 kilogramos de cal, 4 a 26 kilogramos de coque y de 10 a 26 kilogramos de carbón de leña, según la clase de minerales.

La sociedad de Aktiabolaget Electrometall construye actualmente otros dos altos hornos del mismo tipo, pero de un poder de 2.500 caballos cada uno. Se calcula que podrán producir tres toneladas de lingotes por caballo/año. Otra sociedad tiene la concesión por 20 años de un terreno y una fuerza motriz hidráulica de 10.000 caballos para otros altos hornos del mismo tipo. He creído interesante insistir y dar algunos detalles sobre los hornos eléctricos, en vista de la importancia que, seguramente, más tarde estos hornos tomarán en Chile.

16. CONSUMO DE LINGOTES DE HIERRO Y HIERROS Y ACEROS EN CHILE

Durante el periodo de 1890 a 1900 las importaciones a Chile en término medio en kilogramos han sido:

Acero en barra y planchas	2.920.139 kilogramos
Alambre	3.726.605 kilogramos
Cadenas de hierro y acero	262.651 kilogramos
Cañones de hierro	5.676.242 kilogramos
Clavos de alambre	737.007 kilogramos
Clavos de hierro	2.045.573 kilogramos
Hierro en barra y lingotes	11.721.495 kilogramos
Hierro galvanizado en planchas	8.005.219 kilogramos
Hierro en planchas sin galvanizar	2.326.925 kilogramos
Hierro en sunchos	1.174.095 kilogramos
Jarcia de alambre	172.134 kilogramos
Rieles	12.106.519 kilogramos
Total	51.077.600 kilogramos

¹⁴⁷ Informe de M. Lars Ynstrom en Bihangtill form Komtorets Armler.

En este cuadro no figuran otros artículos de hierro y acero, y para el año 1910 se puede calcular en cerca de 80.000 toneladas las importaciones de artículos siderúrgicos en Chile.

Con la construcción del gran ferrocarril longitudinal y de los numerosos ferrocarriles transversales, el consumo de los rieles y sus accesorios va a aumentar de un modo muy notable.

El uso de las planchas de hierro galvanizadas y sin galvanizar para techos y cierros, también sigue aumentando.

Con las construcciones en el cemento armado, se desarrollará el empleo de la jarcia de alambre.

El consumo de lingotes de hierro, limitado por ahora de 6.000 a 8.000 toneladas al año, tendrá que aumentar con el desarrollo de las industrias.

Actualmente, admitiendo una importación de 80.000 toneladas con un valor, en término medio, de 100 pesos oro la tonelada, esta importación representa, más o menos un valor de ocho millones de pesos oro que salen del país, y una vez que la producción nacional pueda satisfacer las necesidades siderúrgicas del país, desaparecerá uno de los factores más importantes de la importación y así se mejorará el cambio en Chile.

17. LAS CUESTIONES SIDERÚRGICAS EN LOS CONGRESOS ACTUALES DE EUROPA Y AMÉRICA DEL NORTE

Actualmente todas las naciones se ocupan con un marcado interés de las cuestiones relativas a la situación actual y a las perspectivas de la siderurgia.

En Londres ya se han reunido varios congresos, que han tratado de las cuestiones mineras y metalúrgicas del hierro y el séptimo congreso tuvo lugar del 27 de mayo al 2 de junio de 1909.

En Copenhague (Dinamarca) hubo en 1909, sobre las mismas cuestiones un congreso que sesionó del 7 al 11 de septiembre de ese año.

En 1912 debe tener lugar un gran congreso siderúrgico en Nueva York.

En Francia, ha habido últimamente congresos y exposiciones electro-metalúrgicas en Nancy, Marsella y otras ciudades.

En Bruselas (Bélgica) va a tener lugar del 3 al 7 de octubre de 1910 una exposición en la cual se tratarán importantes cuestiones siderúrgicas.

En agosto de 1910 se reunirá en Stockolmo (Suecia)¹⁴⁸ un gran congreso destinado especialmente a tratar de la siderurgia y en este congreso figurarán seguramente los representantes de todos los países productores de minerales de hierro o de artículos siderúrgicos.

Sería de desear que Chile se hiciera representar en este congreso de Stockolmo por hombres competentes en las cuestiones siderúrgicas del país y que estos ingenieros especialistas hagan conocer a todos los metalurgistas del mundo los

¹⁴⁸ Iron Ores Ressources of the World.

grandes recursos nacionales de Chile en minerales de hierro y manganeso, y también traigan a Chile todos los datos que proporcionen los industriales de toda las naciones, y que aprovechen la oportunidad para dar conferencias técnicas sobre sus respectivos países durante las sesiones de este importante congreso.

18. ACCIÓN E INTERVENCIÓN DEL GOBIERNO EN EL DESARROLLO
DE LAS MINAS DE HIERRO Y MANGANESO
Y DE LAS INDUSTRIAS SIDERÚRGICAS EN CHILE

Al principio de esta publicación hemos hecho notar las causas por las cuales no se puede actualmente sacar un gran partido de las riquezas mineras del país, y no hay duda que el supremo gobierno y el Congreso, pueden y deben tomar medidas enérgicas y rápidas para aprovechar de este estado de cosas.

Hay que tener presente desde todos los puntos de vista, lo que significa para el país, la industria siderúrgica.

Ya muchos hombres de Estado han reconocido toda la importancia de esta industria del hierro. Reproduciré aquí las palabras pronunciadas por el conocido y eminente ingeniero de minas y ex diputado don Carlos Gregorio Ávalos, ex ministro de Industria y Obras Públicas en la sesión de la Cámara de Diputados de 12 de agosto de 1905, cuando se trataba de las concesiones que se debían otorgar a la sociedad francesa que ha establecido los altos hornos en Corral:

“En el concepto de favorecer la industria del fierro tiene obligación el Estado de hacer algún sacrificio que corresponda a los recursos del país, a fin de ir poco a poco constituyendo industrias que reemplacen al salitre.

Una de las principales industrias que conviene estimular es la del fierro.

En un trabajo notable publicado últimamente sobre yacimientos nuevos de hierro, por el distinguido ingeniero Mr. A. Courroux, encuentro las apreciaciones siguientes sobre la siderurgia del mundo.

Desde medio siglo, el progreso de la humanidad ha sido prodigioso.

Este desenvolvimiento es el resultado de la rapidez de las comunicaciones, del aumento de las maquinarias, del desarrollo del comercio internacional, y antes que todo, del aprovechamiento de los recursos naturales de las naciones. Entre estos recursos naturales, el hierro debe ser considerado como entre los principales.

Es el alimento indispensable y de él depende el porvenir de una nación.

Las estadísticas lo prueban: Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, que ocupan el primer rango en el comercio mundial, son los más fuertes productores de hierro.

Un país en el cual desaparezca el hierro es un país perdido; su fuerza, su vitalidad casi residen en las potencias de sus yacimientos de hierro”.

Las causas principales que en Chile impiden, por el momento, el desarrollo de esta industria, como de todas las similares, proviene de las dificultades de transportes por tierra, del embarque y desembarque por falta de buenos puertos y de fáciles y cómodos transportes por mar.

19. TRANSPORTES POR TIERRA

Hemos visto los inmensos progresos realizados en Estados Unidos en esta cuestión de los transportes y hemos citado también el ejemplo del ferrocarril de Cleveland a Pittsburg (250 kilómetros), en el cual se cobra menos de 0,02 francos por tonelada métrica y del ferrocarril de industriales particulares desde el lago Erie hasta Pittsburg, gran centro metalúrgico del hierro, en el cual el precio de transporte de la tonelada métrica de minerales de hierro no pasa de un centésimo de franco.

He tomado nota en Estados Unidos de los transportes de minerales de hierro a razón de 40 cs. oro americano para una distancia de 80 millas.

También he citado el ejemplo de los transportes de minerales de hierro desde el centro minero de Briey (Meurthe et Moselle) de Francia, hasta Alemania, a Bochum (Westfalia), para los cuales los industriales alemanes han conseguido del gobierno una rebaja sobre el precio del flete que reduce, para esta gran distancia de centenares de kilómetros, el costo del transporte por tonelada en todo a menos de 7 marcos.

Creo fácil poder llegar en Chile a resultados parecidos y sin entrar aquí en consideraciones y detalles demasiado extensos, puedo predecir cuales son los medios más prácticos para ello, a saber:

Tratar de adquirir lo más pronto posible los ferrocarriles de empresas particulares, a las cuales el Estado ha concedido privilegios o monopolios especiales (como los de Carrizal, Copiapó, Taltal, Regiones Salitreras, etc.) Estos ferrocarriles cobran fletes subidos, exagerados, y ponen mil trabas e inconvenientes para los transportes de los minerales.

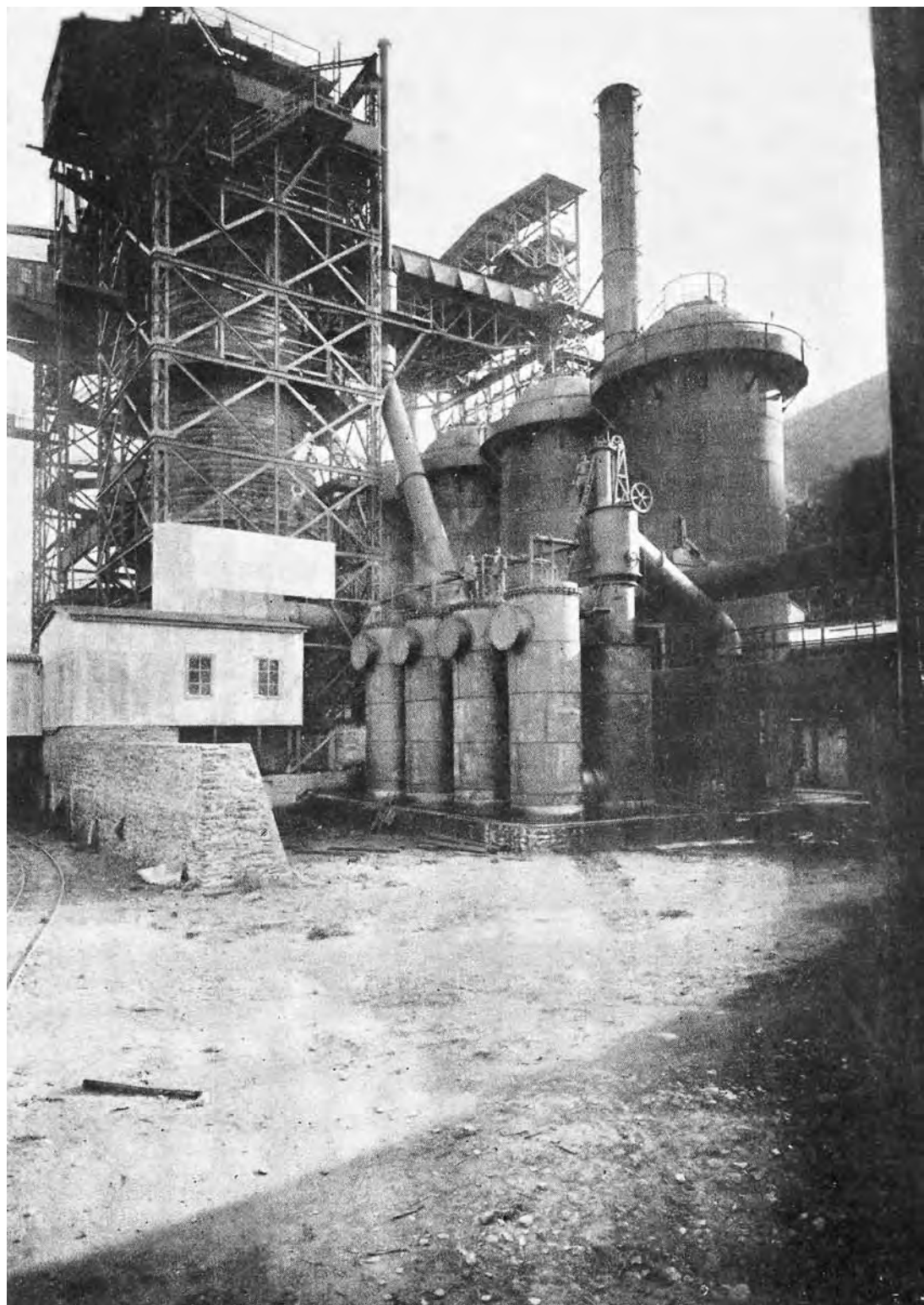
Mientras tanto, se podría imponer a estas compañías tarifas determinadas y moderadas para los transportes de ciertas clases de productos y también la obligación de tener un equipo suficiente para responder a las necesidades locales.

Ya que se ha contratado la construcción del gran ferrocarril longitudinal, debe apurarse la construcción de numerosos ferrocarriles transversales de la cordillera a la costa, y para los transportes sobre estas líneas, es indispensable fijar las tarifas diferenciales, sumamente reducidas, para los minerales de hierro y manganeso y para los productos de poco valor, como minerales pobres de otros metales, carbonato de cal, cuarzo, arcillas, etcétera.

En ciertas localidades en donde se pueda disponer de poderosas y económicas fuerzas hidráulicas, es conveniente impulsar la electrificación de los ferrocarriles.

Antes de todo, hay que facilitar por todos los medios posibles la construcción de ferrocarriles particulares mineros, y aun más, hay que ayudar con cierta subvención por kilómetro la realización de estas obras, o proporcionar parte del material de la vía férrea.

Es de esperar que la nueva ley relativa a ferrocarriles particulares, ya aprobada por la Cámara de Diputados, que está actualmente en el Senado, ha de ser luego ley de la república, y evitará a los constructores de estos ferrocarriles las molestias y trabas actuales de las expropiaciones judiciales, y los atrasos e inconvenientes actuales.



Altos Hornos de Corral. Alto horno con leña cruda y los siete recuperadores

Estos ferrocarriles, además de los productos mineros pertenecientes a sus dueños, deberán transportar minerales de otros mineros, y entonces convendrá aplicar las tarifas y demás condiciones que hemos indicado más arriba.

Pero no son solamente los transportes por los ferrocarriles los que deben llamar la atención del gobierno.

En aquellas localidades en que, sea por no tener un tráfico bastante considerable, sea por las dificultades que presenta un terreno muy accidentado o cualquier otro motivo, no se pueda pensar en construir ferrocarriles, conviene hacer buenos caminos para carretas y sobre todo procurar tenerlos en buen estado, cosa que generalmente hasta ahora no se ha hecho.

En muchos casos, principalmente en los cerros escarpados y en terrenos de fuertes gradientes, será necesario fomentar la instalación de andariveles o transportes por cables aéreos.

Pero para poder establecer estos cables aéreos, es indispensable que una ley autorice a los empresarios para atravesar con sus cables e instalaciones accesorios todos los terrenos de particulares en su trayecto, sin tener que pasar por los largos y abusivos trámites de las expropiaciones.

Para dar una idea práctica de la importancia de estos transportes por cables aéreos, citaré el ejemplo siguiente:

La Sociedad Siderúrgica de Altos Hornos de Corral, posee en la provincia de Coquimbo, cerca del centro minero de cobre de La Higuera, unos inmensos depósitos de ricos y puros minerales de hierro en el cerro del Tofo, situado en línea recta, a 7 kilómetros de la caleta Cruz Grande, y tiene que conducir estos minerales hasta la costa para embarcarlos para Corral.

Anteriormente, con las vueltas, subidas y bajadas del camino para mulas y aun para carretas, había que pagar un flete de 12 a 14 pesos por tonelada del Tofo a Caleta Cruz Grande. Esto mismo se paga de La Higuera a Totalillo.

Actualmente existe una instalación de cable aéreo de siete kilómetros de largo, desde el Tofo a Cruz Grande, y un muelle de embarque de construcción especial, obra realizada por la sociedad de Altos Hornos, con un gasto, es verdad, como de un millón de francos. Pues bien, el costo total de la explotación, conducción a la costa y embarque de una tonelada de minerales, no pasa de dos pesos ochenta centavos. Y como acabo de decirlo, antes este mismo servicio importaba doce a catorce pesos.

En este ejemplo tenemos la prueba palpable de que empresas mineras que hoy parecería un sueño realizarlas, en las condiciones actuales serán provechosos con innovaciones bien entendidas.

20. EMBARQUES Y DESEMBARQUES

Esta cuestión de los medios actuales de embarque en los puertos de Chile, hay que reconocer que es la más atrasada y por lo tanto la que debe llamar más la atención del gobierno y de todos los poderes públicos.

Actualmente, y esto parece increíble, se cobran \$ 8 oro de 18 d. y algunas veces más, para el desembarque de una tonelada en el puerto de Valparaíso, que es el principal de la república.

En el norte, los precios no son tan subidos, pero siempre son elevados, y lo peor es que, por falta de medios económicos y rápidos para cargar y descargar, es raro el puerto con excepción de dos o tres, en el cual se puede cargar o descargar al día más de 200 a 300 toneladas de un buque.

He visto demorarse cerca de un mes un vapor en Corral para descargar 3.600 toneladas, por no poder este vapor accidentalmente atracar a un muelle, y por la escasez y deficiencia de las lanchas del puerto.

De manera que hay que recargar los gastos de los fletes con los de las muy largas estadías de los buques en los puertos.

Tal estado de cosas se debe no solamente a las condiciones de los puertos, sino también a las exigencias exageradas de los individuos que tienen el monopolio del negocio de lanchas e imponen sus precios al público.

Estamos lejos todavía, pero espero que llegaremos, a lo que he visto en la orilla del lago Michigan (Estados Unidos):

En los muelles de Escanabea, los cuales han costado 5 millones de dólares, se descargan automáticamente de un buque 2.500 toneladas al día, de carbón de Pensylvania, con un gasto de 19 c/s oro por tonelada, hasta los Docks. He visto, por medio de buzones o embudos especiales colocados sobre los muelles, embarcar más de 3.000 toneladas de minerales por hora, al precio de 40 c/s tonelada (oro americano).

Pero desde aquella época (1901) las cosas todavía han mejorado mucho más en Estados Unidos.

Actualmente sobre los grandes lagos de Estados Unidos, enormes vapores de 14.000 toneladas (y hasta de 20.000 toneladas) son cargados en 2 horas, por medio de pescantes especiales y enormes palas, y descargados en tiempos que varían entre 5 y 10 horas.

En Buluth un gran vapor de transporte de minerales de hierro ha cargado 9.277 toneladas en 70 minutos, o sea 8.000 toneladas por hora.

En Europa, la gran preocupación actual es mejorar los puertos y perfeccionar los medios de embarque, y es admirable ver los progresos realizados en puertos como Hamburgo, Anvers, etcétera.

En Chile es indispensable resolver de una vez por todas las cuestiones pendientes relativas a las construcciones de los principales puertos, como Talcahuano, Valparaíso, Coquimbo, Antofagasta, Mejillones, etc., y preocuparse de la construcción de muelles nuevos y de las reparaciones de los muelles actuales, la mayor parte en mal estado.

Desde luego, para otros puertos, conviene también tomar urgentes medidas.

En Corral hay que recurrir al empleo de dragas para el puerto y para el río Valdivia.

Los otros puertos de la costa sur, como Puerto Montt, Lebu, Coronel, merecen estudios especiales.

En Coquimbo será fácil y poco costoso construir un malecón que permita atracar buques de gran calado.

En el puerto del Huasco, con un rompeolas bastante prolongado, se impedirá la invasión de las arenas del río en la bahía y también será fácil construir un malecón.

En el puerto de Huasco Viejo, vecino al actual puerto Huasco, se puede, ayudándose de la vecindad de la Isla Batchelor, establecer muelles y malecones para grandes vapores.

En el puerto de Caldera, tan bien abrigado contra los vientos, es cuestión de simple dragaje para permitir atracar al muelle como antes, a los vapores.

Las mismas observaciones se pueden hacer para los otros puertos de la costa, como Carrizal, Chañaral, Iquique, etcétera.

Mientras se habilitan estos puertos, en condiciones que permitan la descarga directa en los buques, conviene reglamentar el servicio de las lanchas en los puertos, sea fijando tarifas para la carga y descarga, dando estas empresas a compañías particulares por propuestas públicas, con obligaciones bien definidas, o haciéndolo por cuenta del fisco, bajo la dirección de los capitanes de los puertos, a precios equitativos.

Esta cuestión merece un estudio especial de parte de los hombres técnicos.

Es conveniente para los ferrocarriles facilitar la intervención de los particulares, para que puedan atender a la construcción de puertos que puedan servir a los embarques de sus propios productos y minerales, lo que será también una gran ventaja para los otros industriales, agricultores y mineros de la misma región.

Para las concesiones de muelle y de terrenos baldíos a las orillas de la playa, en los puertos donde se quiere construir los puertos, existen varios decretos del supremo gobierno que no tienen la suficiente precisión, y que por otra parte exigen trámites largos y complicados, como puede verse en los decretos de 5 de julio y 22 de agosto de 1883; de 14 de febrero de 1893, y 18 de enero de 1901.

Convendría modificar estos decretos para darles una forma más amplia, asegurando por un largo tiempo el dominio de los terrenos y construcciones marítimas a las compañías que den ciertas garantías, como por ejemplo, la inversión de fuertes capitales en estas empresas.

Para la realización futura de estas obras, hay que disponer de mapas perfectamente exactos y precisos de todas las bahías y caletas de la costa, y tener, además, en los ministerios de Hacienda o de Industria y Obras Públicas, gran número de ejemplares de ellos a la disposición del público. Nada de esto existe actualmente.

21. TRANSPORTE POR MAR

Casi en todas las naciones se dan primas especiales y muchas veces considerables primas a los vapores nacionales que hacen los transportes de artículos producidos en esos propios países.

Para los transportes a Europa, Estados Unidos, Australia, Asia, etc., de los minerales y productos siderúrgicos de Chile, se necesitan grandes vapores, construi-

dos como los de Estados Unidos, de Bilbao (España), de Argelia, etc., destinados especialmente al transporte a granel de estos productos.

Los transportes de minerales de hierro, sobre los grandes lagos de Estados Unidos, se hacen actualmente por vapores de 14.000 a 20.000 toneladas (de 6 m a 7,30 m de calado) y existen 14 de estos vapores de las dimensiones siguientes: largo 180 m; ancho 17,50 m, capacidad interior 9,70 m, provistos cada uno de 24 a 36 portalones o compuertas en los costados, para recibir la carga.

El transporte de minerales de hierro en los grandes lagos de Estados Unidos, alcanza como a 100 millones de toneladas por año, con movimiento efectivo solamente de 240 días. Gracias a estos vapores de dimensiones y condiciones especiales, el precio del transporte de una tonelada, desde el lago Superior a los puertos del Erie, todo gasto comprendido, no pasa de fr. 3,50.

Estos vapores, provistos también de los medios de descarga que he indicado más arriba, podrían traer de vuelta a Chile: coque, hullas, productos especiales de los varios países a donde se llevan los minerales, y los productos siderúrgicos merecerían así de parte del gobierno primas especiales y una protección decidida.

Pero no solamente para las cuestiones de transporte y de puertos, debe intervenir la acción del gobierno de Chile.

Sería demasiado larga la exposición de todas las medidas que convendría tomar para mejorar y desarrollar las condiciones actuales de la minería y de la metalurgia y de la industria en general en Chile.

Son las sociedades industriales y científicas, como la Sociedad Nacional de Minería, la de Fomento Fabril, y otras, las que deben acometer la tarea de hacer al supremo gobierno las indicaciones necesarias para llegar a buenos resultados concretos y prácticos.

Es indispensable que el supremo gobierno y el Congreso Nacional presten toda atención a las indicaciones de estas sociedades, compuestas de hombres progresistas, chilenos y extranjeros llenos de patriotismo, que prescindiendo de interés personal, sacrifican gratuitamente su tiempo y dedican un trabajo arduo e ingrato, en beneficio del país y sin tener siquiera, como ocurre en Europa, para esta clase de instituciones, el aliciente de las distinciones honoríficas, como premio de sus esfuerzos.

Por otra parte, es de esperar que pronto se solucionaran de un modo favorable ciertos problemas que constituyen la orden del día, y que tienen una relación directa con el progreso nacional, como por ejemplo, el proyecto de creación de un cuerpo bien dotado y bien rentado de ingenieros de minas y de un instituto geológico.

El levantamiento del plano topográfico y geológico de toda la república y el problema de la irrigación de muchos terrenos del centro y norte del país, por medio de tranques en las cordilleras y mediante canales de riego, se imponen a la consideración de los poderes públicos con caracteres de suma urgencia.

La reforma del *Código de Minería*; el estudio completo de las fuerzas hidráulicas del país y el modo de otorgar concesiones de estas fuerzas a los industriales que ofrezcan las debidas condiciones de seriedad; los sondajes practicados por ingenieros del Estado, para reconocer los yacimientos de carbón y de minerales y para proveer de agua las regiones del desierto etc., no son tópicos menos importantes que los que se acaban de mencionar.

En Europa y Argelia, desde medio siglo, los sondeos hechos por ingenieros del Estado han dado espléndidos resultados y me limitaré a citar unos pocos ejemplos de lo que pasó en Francia y Argelia.

El ingeniero geólogo, Felipe Thomas, haciendo sondeos en 1873 en el valle de Cheliff (Argelia) y estudiando los fósiles *nummulitus* de la especie protozoaires, encontró grandes depósitos de fosfato de cal; lo mismo que por sondeos se había encontrado este fosfato en el norte (Pas de Calais) de Francia.

Se siguieron los mismos estudios y los sondeos hechos en Tunicia, y se encontró también estos fosfatos de valor tan subido.

Los resultados industriales fueron los siguientes en 1907: en Argelia la producción de fosfato ha sido de 373.700 toneladas; en Tunicia de 1.069.000 toneladas, de un valor de 43 millones de francos. En los últimos años, mediante los sondeos practicados en el departamento de Meurthe et Moselle, se han descubierto ricos yacimientos de hulla, sal y minerales de hierro, estos últimos en cantidades colosales.

El descubrimiento de los minerales de hierro de Briey, hecho en 1882 y el del yacimiento de hulla en 1904, se deben a los sondeos.

¡Cuántos descubrimientos se podrán hacer en el subsuelo del territorio chileno, con sondeos bien ejecutados, sometidos a un plan razonado y metódico!

Me acuerdo haber visto hace muchos años, muestras de fosfato de cal, provenientes de Patagonia, y sería muy interesante buscar en estas regiones australes, tanto el fosfato de cal como el petróleo y otras sustancias.

Para dirigir los estudios relativos a las riquezas nacionales y a los medios de aprovecharlas del modo más conveniente, sería necesario desde luego que el gobierno mande uno o varios mineros prácticos a reconocer todas las regiones del norte y del centro de la república, y otras comisiones harían el mismo trabajo en el sur, para presentar informes concretos sobre la situación actual de la minería en cada departamento; los medios y costos de transportes y embarque; los trabajos que convendría realizar para el desarrollo de estas industrias, etcétera.

Es preciso conocer perfectamente todas las condiciones locales de las industrias, para poder formar un serio programa para mejorarlas.

En fin, creo que más tarde convendría al gobierno nacionalizar y hacer fiscal una gran empresa siderúrgica en Chile, para la construcción de las naves, de los armamentos, ferrocarriles, etc., del Estado, y poder así dar a sus establecimientos siderúrgicos la forma y extensión que reclaman las necesidades del Estado, que no son realizables tratándose de empresas particulares.

22. EL APROVECHAMIENTO FUTURO EN CHILE

DE LOS MINERALES DE HIERRO Y MANGANESO Y PRODUCTOS METALÚRGICOS, SIDERÚRGICOS Y OTROS ACCESORIOS

En vista de datos concretos y de cifras fehacientes sobre las materias indicadas, es fácil indicar el partido que se puede sacar ahora y principalmente que se podrá sacar en un porvenir no muy lejano, de las inmensas riquezas minerales de Chile en hierro y manganeso.

Desde luego, en las condiciones actuales del país, con sus difíciles y gravosas comunicaciones por tierra y por mar, y con el bajo precio que todavía se tiene para estos minerales en Europa y Estados Unidos, se puede considerar casi como imposible, o a lo menos sin provecho, salvo casos excepcionales, por el momento, la exportación de estos minerales.

Pero una vez, como lo hemos indicado más arriba, que las condiciones industriales y mineras generales de la nación se hayan mejorado, que se hayan construido buenos puertos y grandes buques especiales, que haya más ferrocarriles, y cuando forzosamente el agotamiento mundial de los minerales de hierro se haya pronunciado, perspectiva que luego se hará conocer y precisar en el Congreso de Stockolmo y en la publicación *The Iron Ore Resources of World*, es seguro entonces que se podrá exportar estos minerales con gran provecho y que Chile será uno de los principales proveedores de hierro del mundo. Mientras tanto, habrá que limitarse probablemente a los minerales de hierro que contengan otros metales como el cobre y, como ha sucedido últimamente, que contengan oro.

Si actualmente, en los grandes lagos de Estados Unidos el tráfico de los minerales de hierro pasa de cien millones de toneladas al año, lo que no durará mucho tiempo más, no es aventurado decir que el mismo movimiento existirá en Chile y durante muchos siglos.

Sería interesante que el gobierno de Chile ordene hacer un avalúo, aunque sea aproximado, de la probable abundancia de los yacimientos de hierro y de manganeso del país.

Esta nueva industria y riqueza nacional, tendrá para la exportación:

- 1° Los minerales de hierro y de manganeso puros.
- 2° Los minerales de hierro que contengan cierta cantidad de cobre (en general de 2 a 3%), como existen muchos en varias regiones de Chile (Chañaral, Copiapó, etc.). Pueden servir estos minerales cupríferos a muchas industrias especiales, como la precipitación del cobre en el tratamiento de los minerales de cobre por la vía húmeda, para aleaciones, etcétera.

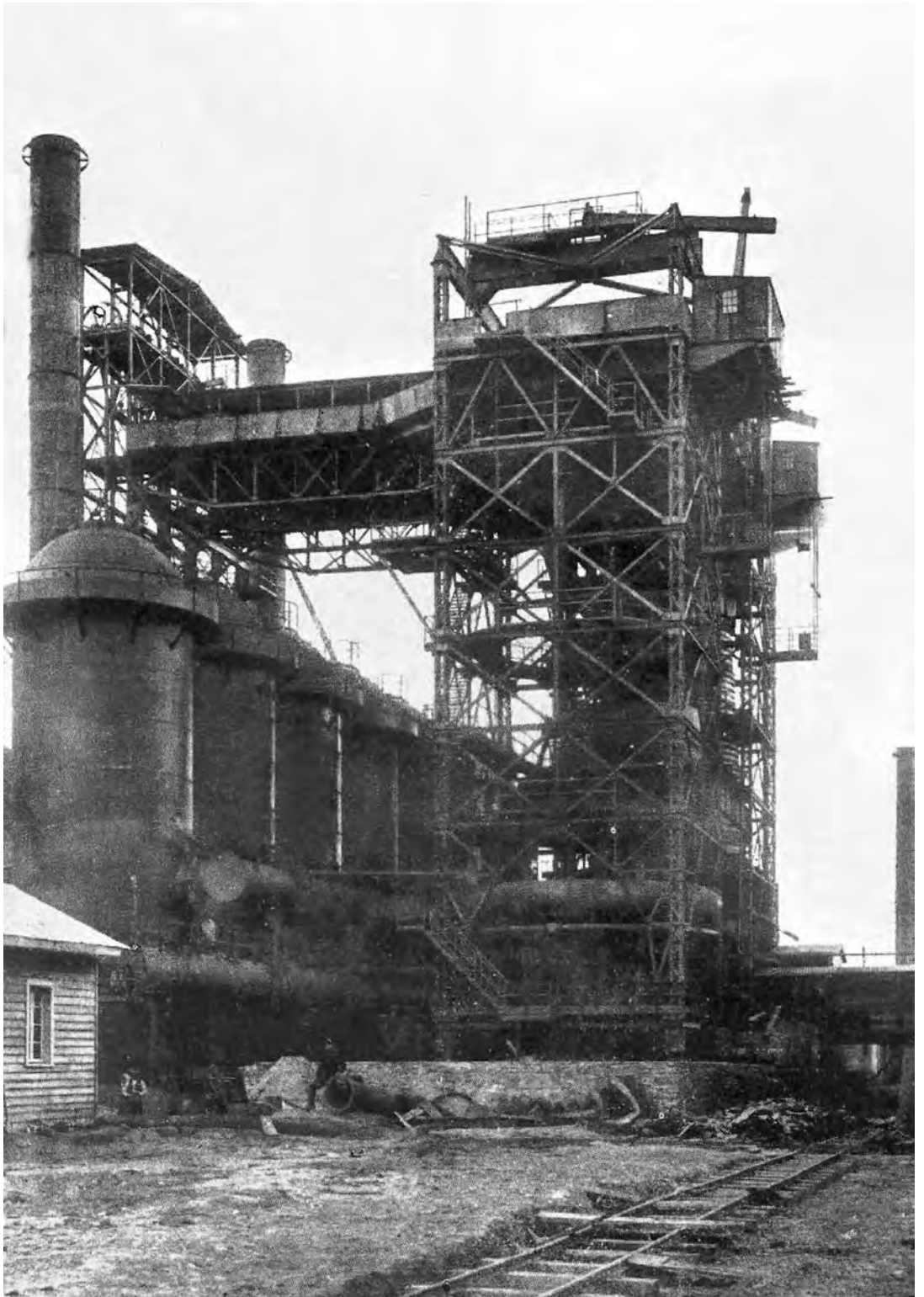
La explotación de los minerales de hierro proporcionará otro elemento de utilidad a los dueños de minas y a la nación.

En efecto, se sabe que en muchos casos, los grandes afloramientos de los minerales de hierro (como sucede en Pueblo Hundido y Carmen en el departamento de Chañaral; en los departamentos de Ovalle, La Serena, Taltal, Antofagasta, etc.) no son sino capas o bonetes de óxido de hierro puro que contienen, a cierta hondura, pequeñas cantidades de cobre y algunas veces fuertes proporciones de este metal.

Así al desarrollar la explotación del hierro, se fomentará, no sólo sin gasto alguno, sino que con grandes provechos, la explotación del cobre.

23. PRODUCTOS SIDERÚRGICOS

El segundo y principal factor de esta nueva fuente de riqueza nacional es la producción del hierro en todas sus formas industriales y aleaciones.



Altos Hornos de Corral. El alto horno, su sube carga y los recuperadores.

Para algunos de estos productos, como los lingotes de hierro, los hierros dulces y aceros, existen todavía casi las mismas dificultades, desde el punto de vista de los resultados comerciales, como para los minerales solos. A los inconvenientes generales señalados para los minerales, hay que agregar los de la gran competencia europea y americana para forzar lo más posible la producción y así abaratar mucho los precios. Los derechos de aduana que se cobran por su importación en la mayor parte de los países, y otras causas, como son las protecciones especiales de la Dumping, practicadas por algunas naciones para favorecer la venta de sus productos, etcétera.

Pero también todas estas dificultades, competencias y protecciones locales, tendrán que desaparecer con el tiempo y con el agotamiento mundial de los minerales.

Habrà que someterse a la ley económica universal de los periodos alternativos de las altas y bajas cotizaciones de los metales ordinarios.

Para la fabricación en Chile de estos productos siderúrgicos, se podrá contar con los recursos naturales y especiales de esta privilegiada nación, que permitirá llevarla a los últimos límites en razón de su cantidad y calidad. El clima benigno y sano del país, la inteligencia y energía de los trabajadores y la protección decidida del gobierno a todas las industrias y a los extranjeros que vienen a plantearlas, coadyuvaran al éxito completo de las industrias siderúrgicas, una vez que se hayan realizado los adelantos que hemos indicado.

Entre los recursos naturales, con los cuales se puede contar, ya hemos mencionado, fuera de las riquezas mineras, las poderosas fuerzas hidráulicas en el sur, centro y aun en el norte de Chile, que permiten hacer grandes instalaciones para hornos eléctricos y para todas las aplicaciones de la electrometalurgia, la cual cada día hace más progresos.

Para el desarrollo de la fuerza motriz, el gran problema de toda industria, a más de estas fuerzas hidráulicas, de sus minas de carbón, de las aplicaciones nuevas que se descubrirán para la electricidad, se puede desde luego y en ciertas localidades, echar mano de valiosos recursos naturales.

Con los últimos perfeccionamientos de los molinos de viento; se conseguirá una fuerza motriz económica en muchas localidades del interior, en las serranías y aun cerca de la costa.

Es seguro, que, después de muchas tentativas, hasta ahora sin resultado práctico, se llegará a aprovechar del poder dinámico de las mareas y de las olas del mar, lo que podrá ser aplicado fácilmente en un país de dilatada costa como Chile, y estas fuerzas podrán ser transportadas económicamente por la electricidad a cualquier distancia.

En las regiones del norte, como en las provincias de Atacama, Antofagasta y Tarapacá, se podrá utilizar para el desarrollo de fuerza motriz el calor solar, problema industrial hoy enteramente resuelto.

El ingeniero Shoman calcula que un aparato solar puede ser establecido con un costo de 13½ francos por metro cuadrado y que un aparato de 15.000 metros² de superficie de un costo de 200.000 francos, dará una fuerza de 1.000 caballos (Cía. Sun Poder del sur de Florida).

Para la fabricación de los lingotes, hierros dulces, aceros y aleaciones de calidades muy especiales, se encontrarán en Chile todos los elementos necesarios y entre ellos citaremos los minerales de hierro de todas las especies: siderita, magnetita, hematitas, limonitas, hierros, mecáceos, puros (sin azufre ni fósforo) y otros con mucho fósforo.

Minerales de manganeso variados y puros: pirolusita, braunita.

El Wolfram y el tungstato de cal, el titano y el molibdeno, que se encuentra al este del departamento de Taltal y en los departamentos de Freirina (cerca de Carrizal) y de Illapel (en Salamanca y Llamuco) y más al norte.

El vanadio existe en minas de cobre de la provincia de Coquimbo.

También otros metales raros, como uranio, vanadio, etc., se encuentran en cierta abundancia en las repúblicas vecinas. Así por ejemplo, en Bolivia, el wolfram, sea puro, sea mezclado con el estaño, se encuentra en gran abundancia en la provincia de Oruro.

En Perú, en la región de minerales de plata, se explota vanadio.

Con todos sus elementos industriales y mineros, no cabe la menor duda que Chile está llamado a ser uno de los principales productores de los artículos siderúrgicos.

Con altos hornos funcionando con coque importado o con carbón mineral nacional, o con carbón vegetal, o con leña cruda o con electricidad, se podrán producir los lingotes de hierros puros, para la fabricación de aceros finos o con fósforos para los modelajes o de calidades especiales.

Con los hornos Martín, Thomas, hornos eléctricos, se producirá, agregando, sea manganeso, sea el wolfram, o el vanadio u otros metales, todos los hierros dulces y aceros de las clases más variadas y más especiales.

También, sea con sus altos hornos o principalmente con sus hornos eléctricos, producirá las aleaciones de ferromanganesos, ferrosilicios, los spiegel, los manganesífero, el manganeso-silicio-aluminium, el calcio-silicio, etcétera.

Así existirán en Chile, sin necesidad de recurrir a la importación, todos los elementos necesarios para su consumo y aun para la exportación, en la fabricación de todos los artículos siderúrgicos industriales, del material de marina y de guerra, del material de los ferrocarriles, puentes, edificios públicos, etcétera.

Como productos accesorios y secundarios podemos citar: el lingote de hierro maleable que recibe tantas aplicaciones en las pequeñas industrias de herrería.

El lingote de hierro cobrizo, empleado en la metalurgia del cobre por vía húmeda.

La esponja de hierro que tiene el mismo empleo que el anterior.

Las escorias fosfatadas que provienen de la fundición con calza básica de minerales de hierro, y contienen fósforo.

Estas escorias básicas fosfatadas constituyen para la agricultura un abono de primera clase, tan importante como el salitre, y actualmente en Alemania el consumo pasa de 600.000 toneladas al año.

En fin, cuando se empleen los altos hornos y funcionen, sea directamente con la leña (como el alto horno Prudhomme en Corral) sea con carbón de leña (en este

último caso, en la fabricación del carbón de leña se aprovechan los gases) se podrá recoger con gran provecho, los subproductos que resulten de la carbonización de la leña.

Los subproductos principales así recogidos, de valor local y aun de exportación, son los siguientes: alcohol, metílico, ácido acético, acetona, brea, creosota y alcoholes propílicos, butíricos, alílicos, metílicos, acompañados de guayacol, fenoles, tuolol, xilol, parafina, etcétera.

El aprovechamiento de estos subproductos, de gran empleo en todas las industrias, permite a los altos hornos de las orillas de los lagos Superior y Michigan (Estados Unidos) poder funcionar con los precios actuales de los lingotes de hierro.

No solamente estas producciones siderúrgicas servirán para abastecer a todas las industrias nacionales en las cuales se emplea el hierro o sus derivados sino que, forzosamente, como consecuencia de la instalación de las poderosas fuerzas hidráulicas, de su hornos eléctricos (en el Niágara con la fuerza hidráulica se realizan todas estas fabricaciones y existen grandes fábricas de celulosa, productos químicos, etc.), de los estudios geológicos y del mejoramiento de las condiciones generales del país, se producirá en Chile el metal aluminio, hoy tan empleado en todas las industrias y aun en la fabricación de los lingotes y aceros finos para asegurar su homogeneidad y de un consumo mundial anual de 18.100 toneladas. Este metal, que en 1850 valía 1.000 francos el kilogramo y 300 francos en 1860, hoy, gracias a los hornos eléctricos, vale solamente 2 francos el kilogramo, pero es un precio todavía remunerador. Para su producción en Chile, se encontrará fácilmente (en la provincia de Antofagasta probablemente) la bauxita, que es la roca principal que sirve de base a su fabricación.

También aprovechando las grandes fuerzas hidráulicas y los hornos eléctricos, será económica la fabricación del carburo de calcio, para obtener acetileno, y, como lo hemos indicado más arriba, es fácil encontrar en Chile, carbonatos de cal puros, sin hierro ni impurezas, pudiendo proporcionar la cal pura necesaria para la fabricación de este carburo de calcio.

Sin querer entrar en los detalles de la especificación de todas las otras grandes industrias que vendrán tras la siderurgia, como las del carborundum, el grafito, pirografito, silicio-aluminium, etc., podemos prever, sin temor de equivocación, que la industria siderúrgica tiene que trastornar completamente el régimen económico, industrial y comercial de la república de Chile.

24. EL HIERRO EN EL PRIMER CENTENARIO DE CHILE Y SU APOTEOSIS EN EL SEGUNDO CENTENARIO

Ya en Chile se ha dado el primer paso, y este primer paso siempre es el más difícil, para la planteación de una siderurgia nacional y eso gracias a la gran protección del gobierno, de los hombres de Estado, y de algunos entusiastas ingenieros, que estudiaron la cuestión y pudieron encontrar capitalistas franceses para realizarla.

Actualmente un gran establecimiento siderúrgico funciona en Corral: sus Altos Hornos producen con las leñas de los bosques vecinos, lingotes de hierro de clase superior.

Muy pronto se hará en este establecimiento con hornos Martín el acero y el hierro dulce y los laminadores producirán las barras, planchas y rieles. Después también se recogerán los subproductos arrastrados por los gases de los altos hornos.

Grandes explotaciones de minas de hierro se preparan en las regiones del norte y recién se han pedido concesiones de ferrocarriles y puertos para hacer posible y más tarde lucrativa la explotación de estas minas. Por consiguiente, el primer centenario habrá venido a bautizar con la pompa de sus patrióticas fiestas este hijo de la industria, recién nacido.

La metalurgia del hierro en Chile, ya no es un sueño, que muchos creían irrealizable: es un hecho y nada podrá contrarrestar su marcha.

Cada año que pasará, verá fortalecerse y desarrollarse esta industria, y no es una ilusión prever los grandes progresos que ella habrá ayudado a realizar, cuando se celebre el segundo centenario.

Para entonces, se puede profetizar todos los bienes que directamente e indirectamente habrá acumulado esta industria para la prosperidad de Chile.

Los campos del norte, actualmente estériles, sin habitantes, sin industrias, sin comunicaciones, serán transformados en campos fértiles, con numerosos pobladores y atravesados en todas sus direcciones por ferrocarriles eléctricos, cables aéreos, automóviles de caminos y por todos los medios de transporte rápidos y económicos que para entonces se habrán descubierto.

La fertilidad de estos campos del desierto se deberá a las irrigaciones con las aguas almacenadas al derretirse las nieves, en tranques en la cordillera, como ya sucede en el Huasco, y también a las aguas que los sondajes hayan hecho descubrir en el subsuelo y que será fácil, por medio de bombas, elevar hasta la superficie de estos terrenos.

El movimiento industrial de aquellas regiones, principalmente de las que contienen los yacimientos de minerales de hierro y manganeso, se deberá a la explotación en muy grande escala de estas minas, y en algunos puntos, al beneficio metalúrgico de estos minerales; todo bajo la dirección del cuerpo de ingenieros de minas del Estado, que vigilará la marcha económica y duradera de los trabajos.

Las grandes fuerzas motrices necesarias, tanto para las explotaciones como para la producción de la electricidad, serán proporcionadas, sea por los ríos, sea por el aprovechamiento dinámico de las mareas y olas del Pacífico, sea por el calor solar, sea por nuevas maquinarias perfeccionadas según los casos y serán transportadas a cualquiera distancia por la electricidad.

Así, se podrá explotar en Chile más de cien millones de toneladas de minerales de hierro al año, y millones de toneladas también de minerales de manganeso, a más de todos los otros metales (cobre, oro, plata, etc.) que el desarrollo de trabajos mineros del hierro, habrá ayudado a hacer descubrir en aquellas regiones.

Una gran parte de la explotación de los minerales de hierro y manganeso será exportada a Europa, Estados Unidos, Asia, África, etc., países en los cuales estarán casi agotadas las minas de hierro, y la otra parte alimentará los establecimientos metalúrgicos en los cuales se producirán económicamente el hierro y el mangane-

so y sus aleaciones en todas las formas que hemos indicado más arriba y que serán también, en parte, artículos de exportación.

En estos establecimientos metalúrgicos provistos de hornos eléctricos se producirán, como productos accesorios, con elementos que se encuentran en las mismas localidades, aquellos metales y productos químicos que han hecho la fortuna industrial de la región del Niágara, en Estados Unidos, como el aluminio, carburo de calcio, carborundum, grafito, etcétera.

La fundición de varias clases de minerales fosfatados, como lo hemos hecho notar más adelante, proporcionará gran cantidad de escorias fosfatadas, es decir, un abono de primer orden para la agricultura.

En las regiones del sur, en las cuales se hará de un modo racional el corte de las leñas, a fin de mejorar sus clases y conservarlas, se aprovecharán los subproductos arrastrados por los gases de la combustión de leña, como ser: acetatos, acetona, alcohol metílico, brea, cretosa, etcétera.

También se podrá realizar la utilización de los gases de los Altos Hornos (una producción de 100 toneladas de lingotes corresponde a un desarrollo de gases que pueden producir 1.000 HP) y con el exceso de la fuerza disponible se harán funcionar en el mismo establecimiento, sin gastos, hornos eléctricos para transformar en aceros los lingotes de hierro producidos en los Altos Hornos.

Para los embarques y transportes marítimos, existirán entonces magníficos puertos, bien abrigados, con sus muelles, malecones, pescantes especiales a donde atracarán grandes vapores de 15 a 20.000 toneladas, y de una construcción especial para llevar los minerales y productos siderúrgicos a los varios países, de donde, como retorno, traerán a Chile y repúblicas vecinas las mercaderías y artículos industriales o agrícolas de producción especial de cada uno de estos países.

Forzosamente el Estado tendrá que ser dueño de un gran establecimiento siderúrgico en Chile, para producir todos los artículos especiales que necesitarán sus talleres nacionales.

En estos talleres nacionales, probablemente establecidos en aquella época en Talcahuano o lugar vecino, el gobierno de Chile podrá fabricar todos sus armamentos, cañones, municiones, buques de guerra, vapores de cabotaje, materiales para sus ferrocarriles, puentes, etc., y así quedará Chile enteramente independiente del resto del mundo para su organización militar, marítima e industrial.

Con la supresión de la importación de los hierros extranjeros y al contrario con la gran exportación de estos mismos artículos y de los que hemos mencionado, seguramente, pasará en Chile lo que pasa actualmente en la República del Uruguay, el cambio internacional tendrá que mejorarse radicalmente y el país volverá al régimen monetario del oro.

CONCLUSIÓN

En 1810 Chile conquistó su independencia con armas forjadas con el hierro del extranjero.

En 1910, inició la fabricación de su hierro nacional.

En 2010 fabricará todo el hierro necesario para su consumo industrial, para la exportación en el mundo entero y también para forjar no solamente las herramientas de trabajo de la paz, sino también las armas con las cuales sabrá conservar su independencia y defender la integridad de su territorio.

APÉNDICE

EL AGOTAMIENTO RÁPIDO DE LOS MINERALES DE HIERRO EN EL MUNDO.
IMPORTANCIA QUE TENDRÁN LUEGO LOS YACIMIENTOS DE MINERALES DE CHILE.
CONGRESOS EUROPEOS Y AMERICANOS RELATIVOS A LA SIDERURGIA

El gran problema del abastecimiento del mundo en minerales de hierro está preocupado desde hace algunos años a los economistas de todas las naciones, y los datos recogidos de las fuentes más autorizadas, prueban que, principalmente en vista del aumento progresivo del consumo de los artículos siderúrgicos, el agotamiento de los depósitos de minerales actualmente conocidos amenaza ser muy rápido. Ya se sabe por los estudios hechos por ingenieros técnicos en los yacimientos de Chile, que existen en varios departamentos de esta república colosales depósitos de minerales de hierro, de leyes muy subidas y de todas las composiciones necesarias para la fácil y económica producción de los artículos siderúrgicos, y de sus derivados y accesorios.

De modo que la nación chilena es una de las principales que habrá que tomar en consideración para el abastecimiento futuro del hierro.

Numerosos estadistas han publicado sobre esta cuestión, en Inglaterra, Francia, Estados Unidos, etc., largos informes llenos de datos y cifras que no pueden dejar la menor duda sobre la veracidad de sus profecías, y es interesante conocer, entre tantas publicaciones, el resumen de una conferencia hecha a fines de 1907, por Mr. Bennet H. Brough, en la Asociación Británica de Leicester.

Mr. Bennet considera que actualmente no existe problema de más importancia en geología aplicada, que el de descubrir nuevos yacimientos de minerales de hierro.

Cada habitante de Inglaterra, Estados Unidos y Alemania, consume anualmente 250 kilogramos, más o menos, de hierro, lo que corresponde para el año 1906 a 60 millones de toneladas de hierro, o sea 120 millones de toneladas de minerales.

Cada año el consumo aumenta de un modo considerable y los más poderosos depósitos de minerales se van agotando, de manera que se ignora como, en un porvenir cercano, se podrá satisfacer los pedidos de los consumidores.

El desarrollo de la industria siderúrgica ha sido considerable en la segunda mitad del último siglo.

En 1864, Mr. J. K. Blackwell indicaba para la producción del lingote de hierro en el mundo entero, la cifra de 6 millones de toneladas, repartidas en las proporciones siguientes:

Inglaterra, 50%; Francia, 12½%; Estados Unidos, 12½%; y Alemania, 6%. En 1905, casi 50 años después, la producción mundial alcanzó la cifra de 50 millones de toneladas, o sea, como diez veces el total de 1864. Sobre este total, las proporciones de producción han sido: Estados Unidos, 42,7%; Alemania, 20% (con Luxemburgo); Inglaterra, 17,6%; y Francia, 5,5%.

Así en 50 años, la producción del lingote de hierro ha aumentado: en Estados Unidos, de 1 a 32; en Alemania, de 1 a 31; en Inglaterra, de 1 a 3 y en Francia, de 1 a 4.1.

Desde 1905 las producciones proporcionales de Alemania y Francia han aumentado de un modo considerable.

PODER PRODUCTIVO DE ALGUNAS NACIONES

Inglaterra

Los distritos más importantes son los de: Cleveland, Northamptonshire y Leicestershire, los cuales han dado el 33% de la producción y el resto ha sido suministrado por el Cumberland, el North Lancashire, el Staffordshire y Escocia.

En Cleveland se encuentra el mineral de hierro de ley de 30%, al medio del lías, en capas o mantos de 3 metros de potencia, cuya explotación se hace a labor cerrada.

En el Lincolnshire, Northamptonshire y Leicestershire, el mineral moreno de 33% de ley se encuentra en el terreno oolítico inferior y la explotación se hace en rajos abiertos.

En Cumberland y North Lancashire se encuentran hematitas coloradas de 50% de hierro en el carbón carbonífero.

Los minerales de Staffordshire y Escocia provienen de las minas de carbón.

De estos depósitos Inglaterra ha sacado en 1905 un total de 14.590.700 toneladas de minerales de hierro, con un valor de 88 millones de francos.

Fuera de esta producción, ha habido necesidad de importar en Inglaterra minerales extranjeros en cantidad de 7.344.768 toneladas.

Las proporciones de las importaciones han sido:

España, 78½ %; Noruega, 5,4%; Grecia, 4,2%; Argelia, 4%; Francia, 2,6%; Suecia, 2,6%; Rusia, 1½%; y pequeñas cantidades de Turquía, islas del Pacífico, Bélgica, Terranova, India, Australia, Italia (isla de Elba), Portugal, Persia, etcétera.

El puerto de Inglaterra en que se ha desembarcado más minerales es el de Middlesbrough, con 1.789.630 toneladas. Después vienen Glasgow, con 1.042.179 toneladas y Cardiff con 865.462 toneladas.

Según el eminente miembro del Parlamento sueco, el señor Tornebohm, los yacimientos de minerales de hierro se agotarán antes de un siglo.

Estados Unidos

En Estados Unidos la cantidad de minerales de hierro explotadas en 1905 ha pasado de 42½ millones de toneladas.

La mayor parte de estos minerales provienen de la región del lago Superior, en la cual se encuentran las cinco capas o mantos denominados Monominee, Gogolic, Vermilion y Mesaba, de la edad presiluriana; la producción ha pasado ya de 300 millones de toneladas de minerales.

La ley media de los minerales, al principio, fue de 60% y ahora es de 55% y sigue desmejorando.

Tornebohm, en 1907, evaluaba la cantidad todavía disponible de minerales de hierro en Estados Unidos en 1.000 millones de toneladas. Esta cifra, con un consumo igual al de 1905, no representa sino una duración de 26 años.

Alemania

En Alemania y en Luxemburgo, las dos terceras partes de la cantidad total de los minerales de hierro consumidos en 1902, o sea 23½ millones de toneladas, provenían del terreno jurásico.

La ley de hierro era más o menos de 36% y entra en la composición química de estos minerales una proporción de 1,7% de ácido fosfórico, lo que ya no es un inconveniente con el empleo del método básico.

Tomando el tipo de consumo de 1905 se puede evaluar en 2.200 millones de toneladas, lo que corresponde a una duración de 95 años.

España

Los minerales de hierro más importantes se encuentran en el terreno cretáceo, cerca de Bilbao. Hasta fines de 1907, el distrito de Bilbao ha producido 115 millones de toneladas de minerales de hierro muy puros.

En 1900 don Julio de Lazurtegui, autoridad de primer orden en la materia, aseguraba que existían todavía en estos yacimientos como 57 millones de toneladas.

Es verdad, que el mineral más puro, el rubio, está actualmente casi agotado y es reemplazado por las hematitas morenas y los minerales espáticos (carbonatos).

Tornebom evaluaba en 1907, en 500 millones de toneladas, la cantidad de minerales, todavía disponibles en España.

Suecia

En Suecia se encuentran en el gneiss depósitos de minerales de hierro magnético sumamente puros, que alimentan los Altos Hornos con leñas de aquellas regiones.

También se explotan para la exportación, minerales con fósforo en Grangesberg en el centro de Suecia, y al interior del círculo Ártico, en Gellivara, Kiranaavaara y Luossavara.

La exportación de Suecia en 1905, ha sido de 3½ millones de toneladas. Se avalúa en 1.200 millones de toneladas lo disponible en Suecia.

Noruega

En el norte de Noruega se han encontrado depósitos de minerales parecidos a los de Suecia.

Francia

En Francia los yacimientos más importantes se encuentran en las capas de minerales oolíticos, del departamento de Meurthe y Moselle.

Lo disponible era calculado en 1907, en 1.500 millones de toneladas.

Rusia

La principal producción del hierro se realiza con los minerales de la región del Ural, que, en la parte este, contiene masas de minerales magnéticos asociados con rocas ígneas. En la parte occidental, existen minerales espáticos estratificados.

Lo disponible en 1907, era avaluado en 1.500 millones de toneladas.

Para los otros países, Tornebohm avalúa una existencia de 1.200 millones de toneladas.

Admitiendo una existencia de 1.000 millones para Inglaterra, se llega a la cifra de 10.000 millones de toneladas para el mundo entero.

Cálculos posteriores hacen subir esta cifra, tomando en cuenta las regiones nuevas, a 16.000 millones de toneladas de minerales de hierro.

El autor de esta publicación hace notar que, para compensar en parte el agotamiento de los depósitos conocidos, hay que contar con nuevos yacimientos de minerales de hierro de la Península Escandinavia, del sur de España, Argelia, Canadá, Cuba, Brasil, Colombia, Venezuela, Chile, India, China, Australia y África del Sur.

También hace notar que el costo elevado actual de los transportes es naturalmente un factor de importantes dificultades, pero que las fuertes economías que ya se han realizado y se realizarán más tarde en mayor escala sobre los precios y medios de transportes, reducirán la gravedad de este inconveniente de las grandes distancias.

CONGRESOS SIDERÚRGICOS

Desde algunos años, todas las naciones se ocupan con el más marcado interés de las cuestiones relativas a las perspectivas y porvenir de la siderurgia y de las minas de hierro.

Uno de los primeros congresos siderúrgicos tuvo lugar en Copenhague (Dinamarca) en septiembre de 1903.

En Inglaterra, se han reunido varios congresos para tratar cuestiones mineras y metalúrgicas relativas al hierro, y en 1907 tuvo lugar un importante congreso en Leicester.

El séptimo congreso tuvo lugar en Londres, en mayo y junio de 1909.

En Francia, ha habido últimamente numerosos congresos y exposiciones electro-metalúrgicas en: Nancy, Marsella, Briey, etcétera.

Para abril y mayo habrá en Francia varios congresos siderúrgicos, conferencias y excursiones a las minas de hierro y establecimientos metalúrgicos de hierro y sus derivados.

En Suecia, en Stockolmo, a mediados de agosto próximo, va a tener lugar un gran congreso siderúrgico, al cual van a asistir los representantes de todas las naciones interesadas en estas cuestiones siderúrgicas.

El tema principal será: Iron resources of the World.

En Bélgica, en Bruselas, va a tener lugar en octubre próximo, un congreso con exposición y se tratarán las mismas cuestiones.

En Estados Unidos se prepara un gran congreso siderúrgico, en Nueva York, para 1912.

Es desear que la nación chilena, llamada más tarde y tal vez luego, a representar un papel importante en la producción mundial del hierro, se haga representar en estos congresos por ingenieros que conozcan todos los elementos de la cuestión y los recursos mineros, industriales y siderúrgicos de Chile.

: - SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA - :

EL FIERRO EN CHILE

Nuevos reconocimientos de algunos de los principales yacimientos de minerales de Fierro de Chile

POR

CARLOS VATTIER

INGENIERO DE MINAS



SANTIAGO DE CHILE
IMPRESA, LITOGRAFIA I ENCUADERNACION BARCELONA
Calles Moneda i San Antonio

1913

EL HIERRO EN CHILE

NUEVOS RECONOCIMIENTOS DE ALGUNOS DE LOS PRINCIPALES YACIMIENTOS DE MINERALES DE HIERRO DE CHILE

CONSIDERACIONES GENERALES

En mis publicaciones de estos dos años últimos sobre las minas de hierro y la siderurgia de Chile y principalmente en los informes que he presentado en mayo de 1911 y 1912 y en octubre de 1912 a los congresos de The Iron & Steel Institute en Londres y en Leeds, he hecho conocer las riquezas de Chile en minas de hierro y en esta última excursión, acompañado del ingeniero don Nicomedes Echegaray, he podido apreciar los resultados de algunas investigaciones realizadas por los dueños de las minas y el valor probable de nuevos yacimientos.

Mis opiniones anteriores sobre la clasificación y formación de los yacimientos de hierro de Chile han sido confirmadas por esta última inspección.

Es evidente que muchos de estos depósitos estaban cubiertos por el mar y después con los levantamientos que han constituido las cordilleras y con la descomposición de sus elementos primitivos han venido a aparecer en capas, manchas, *stockwerks* y crestones en las laderas o cúspides de los cerros.

Es así que en el departamento de Chañaral, a más de 600 metros de altura encima del nivel del mar, hemos encontrado conchas marítimas modernas. Estas capas de minerales de hierro que, por efecto de los violentos levantamientos han tomado algunas veces las apariencias estratificadas de verdaderos mantos inclinados, pueden tener espesores muy variables hasta encontrar la masa porfídica o granítica estéril sobre la cual descansaba la formación mineralizada.

Solamente con sondajes se podrá saber hasta donde profundizan estas capas mineralizadas.

Los grandes trozos de óxido de hierro acompañados de pequeños trozos diseminados en la superficie del terreno y pegados en contacto íntimo pueden, algunas veces, hacer creer en la existencia de mantos o filones; mientras que en realidad

no es sino un depósito superficial. Otros yacimientos presentan verdaderamente mantos y filones de óxido de hierro, no solamente de gran corrida y potencia en longitud, sino que presentan la misma riqueza en la dirección vertical.

En esta clase de formación, que puede prolongarse a gran hondura en óxido puro de hierro, hay que tener casi siempre presente la probabilidad, que se ha visto ya, en muchos casos en Chile, que estos óxidos de hierro no sean sino un sombrero o bonete cubriendo minerales de cobre.

La presencia del cobre en estos minerales de hierro se manifiesta en varias formas:

Algunas veces, a pocos metros de hondura, la ley de los minerales de hierro alcanza 2, 3 y más % de cobre (como en Pueblo Hundido, Carmen, etc.) y sigue verticalmente el mineral bastante rico en cobre.

Otras veces se encuentran vetas o guías de minerales de cobre, y hasta minerales de muy alta ley de este metal, atravesando la masa del óxido de hierro o pegadas a las salbandas de las vetas o mantos, pero sin difundirse en esta masa y sin peligro que se encuentra ley de cobre en el mineral explotado para hierro.

También el cobre puede encontrarse, como el fósforo y el azufre en ciertas zonas especiales de un yacimiento y desaparecer en las otras zonas de longitud y hondura.

Estas variaciones de cantidades y cualidades de los minerales de hierro en muchos yacimientos, indican la absoluta necesidad de hacer formales reconocimientos antes de poder pronunciarse sobre el verdadero valor industrial de un yacimiento.

En un trabajo especial sobre las condiciones geológicas de los terrenos en los cuales aparecen los yacimientos de hierro, podremos encontrar algunas luces para indicar las perspectivas probables de su verdadera importancia, y los medios más apropiados para su reconocimiento.

El estudio, todavía incompleto, de los yacimientos de minerales de hierro de Chile, ya permite establecer más o menos una regla general relativa a la ubicación de estos yacimientos y de su importancia desde el punto de vista industrial, comercial y siderúrgico en las varias zonas de la república.

En las provincias más australes de la república, hasta ahora no se han encontrado minerales de alta ley en hierro y solamente limonitas bastante impuras.

Es solamente, dirigiéndose de sur a norte, a la altura de Parral (provincia de Linares) donde principian a manifestarse formales depósitos de hierro.

En las provincias del centro, hay reconocidas minas de buenos minerales de hierro, pero generalmente de poca extensión y demasiado distantes de la costa para que, por ahora, a lo menos, puedan dar lugar, para la exportación al extranjero, a provechosas explotaciones.

Es principalmente en las provincias de Coquimbo y Atacama y al sur de la provincia de Antofagasta donde existen los depósitos de verdadera y gran importancia.

Desde la zona sur de la provincia de Antofagasta hasta más al norte, no se conocen, hasta ahora, sino mantos y vetas, algunas veces poderosas (como en Meji-

llones), de minerales de hierro siempre intensamente mezclado con el cobre u otros metales.

El resultado más interesante de estos últimos estudios ha sido poder coordinar con más precisión las ubicaciones de los depósitos y llegar a establecer sus direcciones generales.

Las grandes corridas tienen la dirección SN y hasta ahora se han reconocido, a distancias bastante fijas de la costa, de oeste a este, tres de estas corridas.

Naturalmente las distancias respectivas a la costa, varían según las sinuosidades de esta costa y según las condiciones de levantamiento de los cerros que contienen los depósitos.

De un modo general se puede decir que.

La primera corrida, se encuentra al oeste, en la costa, desde la misma orilla del mar hasta diez y doce kilómetros al este.

Como ejemplos citaremos los depósitos de: Tofo, Juan Soldado, Romeral, Huachalalumen, Cifunchos, Cachina, Potrero (Taltal), Mejillones (Cobrizos), etcétera.

La segunda corrida entre veinte y ochenta kilómetros al este: Infiernillos, Dorado, Tunillas, Cristales, Algarrobo, Yeso, Depósitos de Bodegas y Chamonate (departamento de Copiapó), Varillas, Sierra Áspera, etcétera.

La tercera entre 100 y 150 kilómetros: Provincia de Santiago, Yacimientos de Illapel y Combarbalá, San Marco, Departamento de Elqui, Potrero Seco (departamento de Copiapó), Púquios, etcétera.

Sería interesante en un mapa minero de la república, representar gráficamente las líneas que reúnen los varios yacimientos.

YACIMIENTOS DE MINERALES DE HIERRO DE LAS PROVINCIAS DE COQUIMBO, ATACAMA Y ANTOFAGASTA

Antes de hablar de estos importantes yacimientos, daremos solamente, desde el punto de vista ilustrativo y para coordinar las ubicaciones de los yacimientos, una descripción sucinta de un afloramiento de minerales de Domuño, punto vecino del puerto de Quintero (departamento de Valparaíso), que ha sido estudiado últimamente por nuestra comisión:

Arriba y en laderas de un cerro como a 400 metros, sobre el nivel del mar, y a 8 kilómetros de la costa en chistos arcillosos, aparecen algunos filones como de 0,40 m y 0,20 de potencia de muy buen óxido de hierro oligisto micáceo a la superficie.

Sobre la veta de 0,40 m se ha hecho un pequeño pozo como de 2 m de hondura y un poco más abajo un principio de socavón de 12 m.

El hierro desapareció luego y se encontró una pequeña guía de muy ricos minerales de cobre de dirección 70 NE-SO, la cual también luego desapareció y la labor quedó en terreno estéril.

Aún con estos pequeños reconocimientos, de pésimos resultados, convendría tal vez hacer algunos todavía, a más hondura, pero muy limitados, en vista de la

privilegiada situación del cerro de Domuño, situado a poca distancia de un futuro ferrocarril y del puerto de Quinteros.

Provincia de Coquimbo. Departamento de La Serena

Mina Tofo

Los datos y previsiones de mi último informe presentado al congreso de Leeds han sido plenamente confirmados por los últimos reconocimientos a hondura, hechos en esta tan importante mina.

En efecto, un socavón de atraveso colgando en hondura más de 180 metros desde el afloramiento ha encontrado los mismos minerales de hierro que a la superficie, lo que ya permite asegurar una existencia de más de 150 millones de toneladas de minerales.

Últimamente, la gran compañía estadounidense La Bethlehem ha hecho un contrato con la Sociedad Altos Hornos para la compra durante 15 años, con prórrogas posibles, de los minerales del Tofo para la exportación y en cantidades que pasarán seguramente de un millón de toneladas al año.

Esta explotación no impedirá la producción necesaria para la alimentación en minerales de hierro del establecimiento de Corral.

Esta explotación será hecha por un personal americano y la Sociedad de Bethlehem va a gastar como ocho millones de dólares para completar el desarrollo de las explotaciones, transportes y embarques, y también para la escuadra de buques especiales que llevará los minerales de Chile a Estados Unidos.

Minas de la zona de Cristales

Según los últimos datos recogidos por los ingenieros de la inspección de minas y geografía, los señores Nicomedes Echeagaray y Arturo Griffen G., quienes, para levantar el mapa de esta región, han tenido la ocasión de estudiar con toda atención estos yacimientos, se debe atribuir una verdadera importancia a estos depósitos de Cortadera, Las Tazas, Cristales, Pleito, Vencedora, Los Barros, etc. Aunque todavía no existen trabajos de reconocimiento que permitan precisar avalúos o cubajes, pero en vista de las grandes existencias de trozos de minerales que cubren el suelo y de los numerosos y poderosos afloramientos, se puede contar con una formal explotación de minerales de esta región.

Estos ingenieros piensan que sería muy fácil de llevar estos minerales a la costa, aprovechando la caleta de Chañaral, y es conveniente que el gobierno, tanto para estos minerales de hierro como por los abundantes minerales de cobre de esta región, se preocupe del estudio de un ferrocarril transversal, desde un punto determinado del Longitudinal (estación de Domeyko, a 72 km al sur de Vallenar), hasta la costa, a la caleta Chañaral.

También sería muy conveniente que el gobierno haga ejecutar por sus ingenieros formales sondajes en esta zona.

Parece que varias muestras han dado como 6% en ley de hierro (y algunas tenían elevada ley de cobre), pero tal vez independientes de la masa del hierro.

Minas de Juan Soldado

En mis publicaciones anteriores se ha reproducido parte de los informes de los ingenieros, que durante estos últimos años han estudiado esta región, que yo había reconocido hace tiempo.

Algunos reconocimientos practicados en pertenencias de Juan Soldado, principalmente en la parte denominada Chacay y más al sur en Jardín (quebrada Honda) han probado que, en estos dos puntos, el depósito no era sino superficial y las zancas practicadas han llegado inmediatamente al terreno estéril.

En estos cerros de Juan Soldado, como a 25 km al NE de La Serena, se ven ahora escarpes de 30 metros de ancho sobre una longitud de 700 metros, por intervalos, y con una hondura de 0,40, con presencia interrumpida de óxido de hierro; los pozos están hechos en terreno estéril.

En las caídas de la falda sur, aparecen algunos farellones de 2 a 3 metros de potencia de algún interés.

En el portezuelo de Juan Soldado hay una veta de 1 metro de ancho, que no ha sido reconocida.

En el cerro llamado Lomas de Pino en una extensión interrumpida de 20 metros de ancho por 300 metros de longitud corren varias vetas.

En esta región se notan muchas vetas SN atravesando la quebrada de Juan Soldado y otras vetas haciendo cruceros con los primeros, pero sin ningún reconocimiento.

Al sur del Romeral, pasando la quebrada, hay la zona del Trigo, con vetas encapadas que parecen la continuación de las vetas del Romeral; se encuentran unas vetas de 10 a 12 metros de potencia de buena apariencia.

Entre Romeral y Juan Soldado, se encuentra la quebrada del Cepo, Rincón de las Minas, con afloramientos de vetas de minerales de hierro de 2 a 3 metros de potencia de buen hierro y sin cobre.

En el Chacay, no hay sino vetillas angostas sin valor.

Hemos ido a visitar unas pertenencias llamadas del Jardín al NE de Quebrada Honda, como a 45 kilómetros al norte de La Serena, solamente a 2 kilómetros de la orilla del mar.

Algunos bolones de óxido de hierro y granallas pegadas al suelo habían hecho creer en la prolongación de una vetita de hierro que se encontró en un cerro vecino, pero varias zancas ejecutadas en este terreno no han descubierto sino tierra bruta, menos en una zanca en que aparecen las señales de una vetilla insignificante.

El punto de embarque para estos minerales de Juan Soldado, y otros vecinos, sería algunas de las caletitas al norte de Quebrada Honda. Es difícil, por ahora, pensar en sacar algún provecho de estos yacimientos de Juan Soldado, compuestos de vetas separadas, distantes y sin ningún trabajo normal de reconocimiento todavía.

El principal inconveniente sería tener que explotar vetas, en general de poca potencia, por labores cerradas, lo que haría subir mucho el costo de explotación.

Minas del Romeral

También se ha hecho una descripción de estas minas en mis publicaciones anteriores.

Se sabe que este grupo de minas está situado a 3 kilómetros al sur de Juan Soldado, y como a 15 kilómetros al este de Punta Teatinos.

La anchura de la superficie cubierta de trozos de óxido de hierro será como de 250 metros por 1 kilómetro de largo, dividido en dos grupos.

Como nuevos reconocimientos, se han hecho en sentido perpendicular unas a otras, zancas de 1 a 2 metros de hondura, en los remates de las cuales se han encontrado muy buen óxido de hierro y tierras muy ricas en granallas de hierro.

Convendría hacer sondajes para poder darse más cuenta de este yacimiento, el más interesante de la región como abundancia y cualidad de minerales, de fácil y económica explotación.

Ya con lo que se ha reconocido, se puede decir que a la vista hay más de quince millones de toneladas de buenos minerales de hierro.

El punto de embarque más vecino sería la Punta Teatinos, pero actualmente esta caleta es pésima y habría que hacer trabajos de protección contra los vientos del sur.

Por ahora el solo puerto de embarque conveniente sería el puerto de Coquimbo.

Minas del departamento de Ovalle

Mina Infiernillo. Saliendo de Ovalle en la dirección de Punitaqui y como a 15 kilómetros, pasando el Portezuelo de Cruz Colorada se encuentran en las laderas y cumbres de cerros situados al oeste del camino carretero de Punitaqui, principalmente en el punto llamado Piedra Rodada, interesantes depósitos de óxidos de hierro en dirección SE-NO.

Se ha hecho el trazado de un ferrocarril de Punitaqui a Ovalle que pasará al pie de estos cerros.

Hay a la vista grandes farellones de buen óxido de hierro y numerosos rodados de este mismo mineral.

La gradiente es NE-SO; del otro lado del cerro se encuentran minas de cobre. Es en el yacimiento norte donde se encuentran algunos minerales de hierro mezclados con cobre.

Una de estas minas de cobre es reconocida a 15 metros de hondura.

El principal afloramiento de hierro está más al sur.

La superficie de esta propiedad minera es de 25 hectáreas.

Mina Dorado

Tengo poco que agregar a mis descripciones anteriores, y cuya exactitud ha sido confirmada por nuestra última y detenida visita con el señor Echegaray.

Hemos recogido datos de testigo ocular sobre la hondura del gran pique perforado por un señor Camilo Guerrero, pozo de 60 metros de hondura, hoy aterrado, y cuyos planos estaban en muy puro óxido de hierro.

El señor Echegaray ha podido examinar los planes hábiles del chiflón de más de 40 metros de hondura, hecho sobre un pequeño afloramiento de minerales de cobre, y en estos planes ya se ven cuatro metros de potencia de veta o manto de buen mineral de hierro puro y convendría prolongar una estocada al remate del chiflón para reconocer hasta donde se prolonga el óxido de hierro puro y sin cobre.

Ya con los afloramientos, sus alturas encima del llano y los reconocimientos en hondura, se puede avaluar muchos millones de toneladas de minerales de hierro, pero convendría reconocerlos más, por otros trabajos rápidos y económicos al norte y principalmente al sur.

Al pie del cerro en la zona sur a 4 kilómetros del chiflón del cobre se han hecho pozos de cuatro metros de hondura en muy buen óxido de hierro y convendría prolongar uno de estos pozos en hondura como trabajo de reconocimiento.

De arriba del cerro del Dorado se divisan los yacimientos de Infiernillos.

Habría que tender 7 kilómetros de rieles para empalmar con el ferrocarril de Trapiche a Tongoy, a cuatro kilómetros de Ovalle.

La distancia de Ovalle a Tongoy es de setenta y ocho kilómetros y de Ovalle a Trapiche quince kilómetros.

Una vez hecha la transformación de la vía férrea (suprimiendo la fuerte gradiente de la cuesta de Cardas) entre Ovalle y Coquimbo, tal vez convendría más embarcar los minerales del Dorado a Coquimbo (104 km), en lugar de Tongoy.

Las tarifas, en esta provincia, para minerales de cobre o de hierro por carros completos son bastante reducidas y son de \$0,00182 por 100 kilos y kilómetros o sea: 0,0182 por tonelada métrica, con un recargo de 20%.

Así el flete de Dorado a Tongoy actualmente sería como \$1.80 la tonelada, pero se podrá reducir a menos de \$1,50.

De Ovalle a Coquimbo el flete actual sería como de \$1,90 la tonelada.

Minas Tunillas

Como a 33 kilómetros de Coquimbo, cerca de Islon (13 km) y en la vecindad inmediata del kilómetro 13.500 del Longitudinal, en panizos cupríferos aparecen manifestaciones de óxido de hierro.

En varias partes el cobre es mezclado con el hierro y también el mineral es bastante silicoso, pero, en vista de su situación, sería interesante reconocer en hondura si no se mejoran las condiciones de estos minerales.

El flete de la tonelada desde Tunillas hasta Coquimbo, no pasaría de setenta centavos billetes.

En esta misma provincia, a poca distancia de la línea del ferrocarril de La Serena a Vicuña, en el centro minero las Cañas, en la región de las minas de manganeso trabajadas anteriormente por el señor Joaquín Naranjo, convendría hacer un estudio de esta región, desde el punto de vista del óxido de hierro manganesífero.

Provincia de Atacama

Minas del Yeso

En el departamento de Vallenar, a 30 kilómetros de esta ciudad, sobre el camino de Vallenar a Manganeso: Al oeste del depósito del Yeso, arriba de un cerro, se divisan, desde lejos, manchas negras de óxido de hierro, que, encapadas, reaparecen en otros cerros vecinos, pero sin reconocimientos que puedan dar idea de su importancia.

Grupo Huanteme

Dos pertenencias de cinco hectáreas, a las caídas orientales del cerro de Huanteme entre éste y los yacimientos del Yeso; a 15 kilómetros norte de la estación Maitencito de Vallenar a Huasco.

Hay dos manchas de óxido de hierro, repartido sobre el terreno y probablemente superficiales. La más grande tiene como 60 metros de ancho por 100 de largo, la más chica: 80 largo por 15 ancho.

Son hematitas pardas con magnetitas.

En los avalúos, tal vez es prudente de no dar más de un metro de hondura a este depósito.

Grupo Rosita

En el departamento de Freirina, a 3 kilómetros al norte de la anterior.

Hay cuatro pertenencias, con manchas irregulares, y de una extensión de 300 metros de largo por 15 metros de ancho.

También son hematitas pardas y magnetitas.

A 200 metros al NO de este grupo, hay la pertenencia Valdivia de hierros sueltos sobre una extensión de 100 metros de largo por 15 a 20 metros de ancho.

Grupo Mantos

Situado a 8 kilómetros al poniente de Rosita y al costado oriental de la gran veta Manganeso.

La última pertenencia Beatriz tiene su corrida a 200 metros de la veta Coquimbana a la extremidad sur; hay 12 kilómetros de distancia a la mina Coquimbana. Esta corrida tiene carácter de veta y debe ser una ramificación de la veta Coquimbana.

Sus minerales deben tener manganeso.

Este veta tiene como 2 kilómetros de corrida por 5 metros y más de ancho.

Hay pocos rodados. Son hematitas pardas y rojas impuras.

Se componen de seis pertenencias, con pozos de ordenanza fuera de la veta.

En el centro, hay una mina de cobre de 30 metros de hondura, en la cual al costado este se ha explotado una guía de cobre.

Minas Chañar Quemado

Es el grupo más interesante de todas estas minas, pero parece que la parte más rica de cinco hectáreas de superficie está pedida y mensurada por otro poseedor que el de los otros grupos anteriores.

Situado a 3 kilómetros al NE de Mantos.

El núcleo principal tiene como 100 metros de largo por 40 metros de ancho en buenos minerales de magnetitas.

Hay a la vista en los terrenos vecinos como 40.000 toneladas de rodados de buen óxido de hierro.

En realidad, en ninguno de estos grupos hay un solo reconocimiento que permita de dar la menor opinión sobre su futura importancia.

Grupo Santa Lucía

Sigue al norte de Chañar Quemado, trasmontando el portezuelo de la mina Coquimbana como a 1 kilómetro de esta mina.

Tiene pocas manifestaciones de partes mineralizadas.

El mejor reventón tendrá 80 metros de largo por 20 de ancho. No hay rodados.

Las manchas son irregulares.

El punto más interesante para un sondaje sería en Los Mantos.

Mina Los Colorados

Al norte de la mina de manganeso La Negra como a 1½ kilómetro de la línea del ferrocarril a Carrizal.

Estos depósitos parecen los mejores y más abundantes de toda la región y merecen ser tomados en consideración.

Creo que por ahora, a lo menos, no hay que pensar en sacar partido de estos yacimientos en general, tanto por su poca importancia como por las cualidades inferiores de sus minerales y principalmente por las dificultades y costos de transporte, sea hasta Huasco, sea hasta Carrizal.

Habría para eso que ejecutar muy grandes y costosos ferrocarriles o cables aéreos.

Pero habría tal vez una excepción para los grupos de Mantos, Chañar Quemado y principalmente Los Colorados, cuestión sobre la cual no podemos emitir opiniones positivas, en vista de la ignorancia de la cantidad y cualidad de los minerales en hondura.

Al NE de estos yacimientos, en el llano de los Lagartos (10ª subdelegación del departamento de Vallenar), a 2 kilómetros de la estación Algarrobal del kilómetro 45 del ferrocarril de Vallenar a Copiapó, se encuentra un cerrito en el cual, bajo una pequeña capa de arena, aparece en todas partes un óxido de hierro macizo.

El reconocimiento de este yacimiento es interesante.

Departamento de Copiapó

Mina Potrero Seco

A 123 kilómetros del puerto de Caldera.

A 700 metros de la estación de Potrero Seco del ferrocarril de Copiapó a Pa-bellón.

Estos yacimientos irregulares aparecen en los terrenos de contactos jurásicos y porfídicos.

Arriba de cerros parados y escarpados, a 720 metros de altura sobre el nivel del mar, existen crestones o farellones de óxido de hierro magnéticos, oligistos y micáceos, algunas veces muy revueltos con criaderos de silicio, anfíbolos sienitas.

El levantamiento ha sido NS con estratas de pórfidos impregnados de óxido de hierro.

Los dueños de estas minas piensan luego hacer reconocimientos formales en ellos, lo que es indispensable, porque no hay nada en claro a la vista actualmente.

Minas de Chamonate

Son yacimientos, en la hacienda de Chamonate, vecina de Copiapó, situado como a 4 kilómetros de una pequeña estación llamada Carpa IV.

Hemos examinado un cerrito cubierto de una capa delgada superficial de granallas de óxido de hierro, en una masa porfídica atravesada por un farellón de 2.50 metros de ancho y hay afloramientos de mantos botados al norte y al sur por el solevantamiento del dyke.

Más al norte hay otros filones como de 3.50 metros de potencia de buenos óxidos de hierro. Algunos de ellos contienen manganeso.

Hay algunos rodados.

Yacimientos de Ramadilla

A 63 kilómetros del puerto de Chañaral. Primer yacimiento a 4½ kilómetros al SO de la vía férrea.

Afloramiento poco importante en una puntilla que mira a la quebrada de Veras. Crestones sucesivos: el principal tiene 50 metros de largo por 6 metros de ancho.

Las muestras son de óxido de hierro pobre en hierro y con bastante silicio.

Hay otro yacimiento a seis leguas al SO, de Piedra Colgada.

Yacimientos de Bodegas

A 75 kilómetros del puerto de Caldera y a 4½ kilómetros al SE del paradero de Bodegas.

Hay farellones o crestones sucesivos bastante altos encima del terreno e interesantes, muchos rodados.

Minerales magnéticos muy puros.

Alrededor hay minas de cobre con criadero de carbonato de cal.

El primer afloramiento tiene 60 metros de largo por 25 de ancho. El segundo al sur, 100 m x 40 m; hay un tercero del mismo tamaño con muchos rodados. Estos depósitos están a 280 metros arriba del valle, lo que permitiría una instalación de un cable aéreo. Existen otros farellones de hierro.

Convendría mucho que el gobierno hiciera practicar sondajes en uno de los llanos, conteniendo estos yacimientos, como el de Chamonate, por ejemplo, lo que permitiría a la vez reconocer los minerales de hierro en hondura y descubrir importantes vertientes de agua a ciertas honduras, elemento vital para estas regiones.

Minas de Granate

Están en la sierra del Buitre en la región de Tierra Amarilla, a 4½ kilómetros de la línea del ferrocarril.

Hay una veta de tres metros de potencia con una corrida visible de 400 metros. Los minerales, en varias partes de la corrida, tienen manchas cobrizas.

Minas de Portezuelo Negro

En la sierra de Galleguillos, a 30 kilómetros de Copiapó, cerca del Morado e igualmente a 30 kilómetros de la orilla del mar o de la caleta de Obispito, a donde se han embarcado muchos minerales de cobre.

Ya se han reconocido muchas vetas de 4 metros más o menos de potencia cada una, y sería interesante hacer un sondaje para ver si estos varios afloramientos superficiales se reúnen en una sola masa de óxido de hierro a más hondura.

En una extensión como de 100 metros de largo por 20 de ancho hay bastantes rodados.

Luego se va a hacer una inspección detenida de estos yacimientos, pudiendo producir muchos minerales, al parecer manganosíferos.

Departamento de Chañaral

Minas de la Varilla

Estas grandes e importantes minas de hierro, concedidas hace poco tiempo, están situadas en un cerro elevado (el pie del cerro está a 400 metros sobre el nivel del mar y la cumbre a 610 metros) a 9 kilómetros de la estación del Vetado del ferrocarril de Chañaral a Pueblo Hundido, estación que dista 13 kilómetros de distancia del puerto de Chañaral.

La orientación general de los farellones, mantos y vetas es SN.

Los afloramientos de poderosos farellones o dykes de óxido de hierro macizo se manifiestan sobre una longitud de 2½ kilómetros y la potencia de estos vetarrones que se ramifican en vetas como de 10 metros, pasa en algunas partes de 60 metros. La altura de los crestones al sol, con penetración en forma de vetas manteadas con sus salbandas en el terreno, es en término medio de 2½ a 3 metros.

De los lados del cerro y en los cerros vecinos se ve el suelo cubierto de grallas, pedazos y bolones (alcanzando dimensiones considerables) de puro óxido

de hierro y se puede avaluar estos pedazos sueltos a la vista en más de 500.000 toneladas.

Desde arriba de los cerros y dando la vuelta por el camino que conduce a Cerro Negro, parándonos en el pozo antiguo de Varillas, hemos podido observar que estos vetarrones se prolongan mucho al norte y que hay ramificaciones en todos los cerros vecinos.

En la pertenencia situada a la extremidad norte y llamada María, se encuentra un chiflón en el cual, al costado este del vetarrón de hierro y a 40 metros de hondura, existe una veta de cobre como pegada a este vetarrón, pero sin penetrarle y los minerales del vetarrón de hierro no contienen señales de cobre.

En toda la extensión de las corridas se notan baños cobrizos, pero que no penetran en la masa de óxido de hierro.

Sería fácil por un cable aéreo de más o menos 9 kilómetros de largo, bajar estos minerales a la estación del Vetado y sea por ferrocarril del Estado o por ferrocarril particular de 13 kilómetros, llevarlos al puerto de Chañaral.

También directamente por un cable aéreo directo y de fuerte gradiente, de 22 kilómetros de largo, se podría llevar estos minerales al puerto de Chañaral.

Sería fácil, rápido y de poco costo, como lo hemos averiguado con el ingeniero hidráulico francés, que construye actualmente un malecón para lanchas, arreglar a la punta de la prolongación del desembarcadero del ferrocarril una defensa contra los vientos del sur y construir un muelle para hacer atracar buques de gran calado.

Minas de la región de Carmen y Sierra Áspera

Como a 12 kilómetros al oeste del Pueblo Hundido y a pocos kilómetros de la vía férrea se ha pedido recién concesiones de minas de hierro de excelente calidad y en las cuales existen poderosos farellones de óxido de hierro y abundantes rodados.

Luego se hará un estudio completo de estos yacimientos, muy bien situados.

Provincia de Antofagasta. Departamento de Taltal

Minas de hierro de Cifunchos

Están situadas como a 14 leguas al sur de puerto de Taltal, a 12 kilómetros de la caleta bien conocida de Cifunchos y a una altura como de 100 metros sobre el nivel del mar.

Hay de manifiesto cinco vetas de 2 metros de potencia cada una sobre una corrida SN de 2.000 metros.

Las muestras indican un buen óxido de hierro.

Hay otro yacimiento llamado El Vetado, más o menos a 4 kilómetros al norte de Cifunchos con vetas de dirección EO de 1½ a 2 metros de potencia.

Actualmente se está haciendo un reconocimiento de esta zona.

En la región se encuentran leñas y agua.

Mina Cachina

Hay poco que agregar a mi descripción anterior.

Estos depósitos, situados a 7 kilómetros al este del puerto de Taltal, alcanzan, en la pertenencia Miramar una altura de 600 metros.

El rumbo general de las corridas es 40° NO-SE con inclinación bien marcada al oeste.

En la pertenencia Salvadora ya se ha reconocido un espesor de 3 metros a rajo abierto, siguiendo el óxido de hierro puro al piso, no sabiendo todavía hasta donde irá esta anchura del manto, y este rajo está descubierto sobre una longitud de 15 metros.

Los minerales compuestos en varios puntos de hematita roja son de buena clase.

Sobre esta corrida, al norte de la Salvadora se encuentran: La Explotadora, Miramar, Valparaíso, y al sur: La California y México, con una longitud de 3 kilómetros.

En toda esta longitud y en los costados, pero con interrupciones, probablemente sólo superficiales, se ven lindos afloramientos de óxido de hierro.

La explotación podrá hacerse económicamente a rajo abierto.

El embarcadero de los minerales, que se podrá fácilmente llevar desde este centro minero situado al SE de Taltal por cable aéreo, se haría (como los minerales de Potrero) en la excelente caleta de Hueso Parado en la bahía de Taltal.

Mina Potrero

(cerca de quebrada San Ramón)

Como para la anterior, tengo poco, después de esta nueva visita, que agregar a lo indicado en mis publicaciones anteriores.

Un cable de 500 metros se llevaría directamente los minerales de hierro a la caleta de Hueso Parado y precisamente son estas condiciones de una situación tan favorable, a la misma orilla del mar y en altura, y cerca de una caleta tan buena, que hacen muy interesantes estos yacimientos.

La altura de la Vencedora está a 250 metros encima del nivel del mar.

La de la Chile que da vista al mar es de 150 metros.

La Norte Magnética (a 5 kilómetros de distancia) está a una altura de 650 metros.

La orientación de los yacimientos es de 40° NO-SE.

Sobre las corridas de Vencedora, Alemania, Chile y Meklemburgo.

Por ahora, los caracteres más claros se manifiestan en las pertenencias Alemania en un rajo de 3 metros sobre 10 metros de largo en excelentes minerales de hierro.

En la Vencedora el pozo ya indica cuatro metros de buen óxido, sin saber a donde concluye.

Hay varias interrupciones y fallas en toda esta región y es probable que a cierta hondura, y es lo que hay de interesante por reconocer, todos estos afloramientos se reúnan en una misma formación de manto o de veta.

Hay pocos rodados en este grupo.

La Norte Magnética, distante 5 kilómetros en línea recta de este grupo, tiene la misma orientación.

Entre uno y otro depósito hay numerosos afloramientos de vetas de 0.50 metros a 2 metros de potencia, algunas veces de óxido de hierro cobrizo.

En esta Norte Magnética existe un afloramiento de cincuenta metros de largo por 100 metros de ancho.

Hay muchos y grandes rodados.

Este grupo no da vista al mar y hay que trasmontar un portezuelo.

Volviendo al primer grupo haremos notar que en la mina Palermo hay una verdadera veta de tres metros de potencia que viene a cortar en la pertenencia Chile, el primer depósito.

Su dirección es EO con manteo al sur.

Sería sumamente interesante de hacer formales sondajes en toda la zona del primer y segundo y más al norte.

Actualmente se preparan cateos, según indicaciones de buen origen, para buscar grandes depósitos que se sabe existen en el desierto del norte a poca distancia de la costa.

Seguramente falta mucho todavía para conocer todos los yacimientos de hierro de Chile, tanto en el sur como en el norte, pero antes de preocuparse de los yacimientos de hierro todavía por descubrir, conviene más bien estudiar y reconocer los yacimientos ya descubiertos y darse cuenta de sus verdaderos valores.

CARLOS VATTIER

N. ECHEGARAY, ingeniero ayudante.

ÍNDICE

Presentación	v
La industria del hierro en Chile, <i>por Abraham Paulsen</i>	ix
EL PORVENIR DE LA METALURGIA DEL HIERRO EN CHILE	3
ESTUDIO ESPECIAL DE LOS COMBUSTIBLES Y LAS CONDICIONES INDUSTRIALES, COMERCIALES Y MARÍTIMAS DE LAS REGIONES AUSTRALES DE CHILE	3
Excursión a las regiones australes de Chile	3
Vías de Comunicación	4
Clima, transportes, vías de comunicación y navegación	5
Habitantes	7
Agricultura	9
Propiedades fiscales	11
Formaciones geológicas y sustancias minerales que se encuentran en las regiones australes	12
Maderas	13
Generalidades	14
PROVINCIA DE CHILOÉ	17
PROVINCIA DE LLANQUIHUE	45
PROVINCIA DE VALDIVIA (SEGUNDO VIAJE A ESTA REGIÓN)	73
LOTA, COLCURA Y CORONEL	85
SANTA FE, ANGOL, ARAUCANÍA	93
APUNTES SOBRE LAS CONDICIONES DE CHILE PARA LA INSTALACIÓN DE LA METALURGIA DEL HIERRO	103
CONDICIONES GENERALES DE LAS INDUSTRIAS EN CHILE	103
PROVINCIA DE COQUIMBO	109
PROVINCIA DE ATACAMA	115

PRECIO DE ALGUNOS ELEMENTOS INDUSTRIALES EMPLEADOS EN LA SIDERURGIA PARA AYUDAR A FORMAR PRESUPUESTOS	122
Fórmulas posibles para la realización de la siderurgia en Chile	122
LA INDUSTRIA DEL HIERRO EN CHILE	127
1. LA IMPORTANCIA DE LAS MINAS DE HIERRO Y DE MANGANESO DE CHILE Y SU FUTURA Y PRINCIPAL PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE HIERRO	127
2. MINERALES DE HIERRO	130
3. MINERALES DE MANGANESO	137
4. PRODUCCIÓN DE HIERRO, LINGOTE (<i>PIG IRON</i>) EN EL MUNDO	139
5. MINERALES DE HIERRO PRODUCIDOS EN EL MUNDO	143
6. CONSUMO MUNDIAL DE HIERRO Y SUS FUENTES DE PRODUCCIÓN	156
7. CONSUMO DEL MANGANESO Y SUS FUENTES DE PRODUCCIÓN	159
8. TARIFAS DE DERECHO DE IMPORTACIÓN EN EUROPA Y ESTADOS UNIDOS SOBRE LINGOTES DE HIERRO, HIERRO EN BARRA, ACERO EN BARRAS Y RIELES, Y ALGUNOS DERECHOS SOBRE EXPORTACIÓN	163
9. PRECIOS EN CHILE DE LOS MINERALES DE HIERRO Y MANGANESO Y DE OTROS MINERALES Y DE OTROS ELEMENTOS RELATIVOS A LA PRODUCCIÓN, TRANSPORTE, ETC., DE LOS VARIADOS PRODUCTOS SIDERÚRGICOS	163
10. TRANSPORTE POR TIERRA Y FLETES POR MAR	165
11. FUERZA MOTRIZ HIDRÁULICA	166
12. MANO DE OBRA	167
13. PRECIOS EN EUROPA, ESTADOS UNIDOS Y EN CHILE DE LOS MINERALES DE HIERRO Y MANGANESO Y DE VARIOS PRODUCTOS SIDERÚRGICOS	167
14. CAMBIO MONETARIO EN CHILE	170
15. LA INTERVENCIÓN POSIBLE DE LA ELECTROSIDERURGIA EN LA METALURGIA CHILENA	170
16. CONSUMO DE LINGOTES DE HIERRO Y HIERROS Y ACEROS EN CHILE	
17. LAS CUESTIONES SIDERÚRGICAS EN LOS CONGRESOS ACTUALES DE EUROPA Y AMÉRICA DEL NORTE	179
18. ACCIÓN E INTERVENCIÓN DEL GOBIERNO EN EL DESARROLLO DE LAS MINAS DE HIERRO Y MANGANESO Y DE LAS INDUSTRIAS SIDERÚRGICAS EN CHILE	180
19. TRANSPORTE POR TIERRA	181
20. EMBARQUES Y DESEMBARQUES	182
21. TRANSPORTE POR MAR	185
22. EL APROVECHAMIENTO FUTURO EN CHILE DE LOS MINERALES DE HIERRO Y MANGANESO Y PRODUCTOS METALÚRGICOS, SIDERÚRGICOS Y OTROS ACESORIOS	187
	189
23. PRODUCTOS SIDERÚRGICOS	190

24. EL HIERRO EN EL PRIMER CENTENARIO DE CHILE Y SU APOTEOSIS EN EL SEGUNDO CENTENARIO	195
CONCLUSIÓN	197
APÉNDICE	199
EL AGOTAMIENTO RÁPIDO DE LOS MINERALES DE HIERRO EN EL MUNDO. IMPORTANCIA QUE TENDRÁN LUEGO LOS YACIMIENTOS DE MINERALES DE CHILE. CONGRESOS EUROPEOS Y AMERICANOS RELATIVOS A LA SIDERURGIA	199
Poder productivo de algunas naciones	200
EL HIERRO EN CHILE	
NUEVOS RECONOCIMIENTOS DE ALGUNOS DE LOS PRINCIPALES YACIMIENTOS DE MINERALES DE HIERRO EN CHILE	207
CONSIDERACIONES GENERALES	207
PROVINCIA DE COQUIMBO. DEPARTAMENTO DE LA SERENA	210
PROVINCIA DE ATACAMA	214
DEPARTAMENTO DE COPIAPÓ	216
DEPARTAMENTO DE CHAÑARAL	217
PROVINCIA DE ANTOFAGASTA. DEPARTAMENTO DE TALTAL	218

B

El siglo XIX fue el siglo del hierro y el siglo XX de los *commodities*. Países como Chile se empeñaron en identificar sus recursos naturales y en crear organismos que promovieran iniciativas tendientes al crecimiento y desarrollo económico. Entre 1885 y 1888 ocupó la presidencia de la Sociedad de Fomento Fabril Ramón Barros Luco, gran promotor del desarrollo de la siderurgia en Chile, en cuyo mandato se encargó un estudio siderúrgico al ingeniero Carlos Vattier. Durante 1889, en siete meses, Vattier redactó un informe del cual procede gran parte del material que se publicaría en 1910 bajo el título de *La industria del hierro en Chile*, cuya finalidad era desarrollar la prospección, extracción y fundición de este vital recurso, de gran demanda internacional en un siglo de crecimiento urbano y guerras en distintas regiones del globo.

Además del libro que da el título a esta obra, la edición incluye otros textos de Carlos Vattier como *El porvenir de la metalurgia del hierro en Chile* (1890), *Apuntes sobre las condiciones de Chile para la instalación de la metalurgia del hierro* (1901) y *El hierro en Chile* (1913), todos los cuales conforman un acabado diagnóstico de la situación de esta actividad en el país en el cambio de siglo entre el XIX y el XX.

