

BOLETIN

DE LA

Sociedad Nacional de Minería**DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD****Presidente**
CARLOS BESA**Vice-Presidente**
JOSE LUIS LECAROS**Directores**

Acuña, Guillermo

Aguirre, Cesáreo

Aldunate Solar, Cárlos

Avalos, Cárlos G.

Blanquier, Juan

| Braden, Guillermo

| Elguin, Lorenzo

| Gandarillas, Javier

| Ghigliotto Salas, Orlando

| Lanas, Cárlos

| Lira, Alejandro

| Maier, Ernesto

| Malsch, Cárlos

| Pinto, Joaquin N.

| Yunge, Guillermo

Secretario

OSVALDO MARTÍNEZ C.

MEMORIA

presentada a la Junta Jeneral de Socios en 13 de diciembre de 1914, por el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería.

SEÑORES:

En cumplimiento de los Estatutos os ha convocado el Directorio para daros cuenta de los trabajos que han sido objeto de su atencion durante el tiempo trascurrido desde la última Junta Jeneral de Socios.

I

En la Memoria que os presenté en la última Junta Jeneral tuve ocasion de anunciaros que el Directorio estaba ocupado en reunir i ordenar los datos técnicos i económicos referentes a la industria boratera, a fin de evacuar una consulta hecha por el Honorable Senado respecto de la conveniencia de gravar este producto con un derecho de esportacion.

Efectivamente, en noviembre de 1912, la Comision del Directorio designada para este estudio presentó un interesante informe que fué hecho suyo por el Directorio i transcrito integramente al Honorable Senado.

Se arribaba en él a la conveniencia de imponer a los boratos un derecho de esportacion de una libra esterlina por tonelada métrica.

Activa campaña hizo la prensa en pro de esta idea; pero, sin embargo, el Proyecto de Lei respectivo no fué despachado.

En diciembre de 1913 presentó este Directorio al Supremo Gobierno el Proyecto Jeneral de Impuestos Mineros de que os hablaré mas adelante, que en uno de sus artículos consultaba para los boratos esportables un gravámen de veinte pesos oro por tonelada, o sea media libra esterlina mas alto que el que primitivamente se habia propuesto, alza acordada por el Directorio en atencion a consideraciones de interes público que aconsejan al Supremo Gobierno tomar alguna participacion en las utilidades de esta industria que durante mas de 15 años de explotacion no ha dejado ningun provecho al pais.

Tomando pié de este Proyecto, un honorable Diputado presentó a esa Cámara en junio del año en curso, tomando en cuenta la urgencia que hai en gravar cuanto ántes la esportacion del borato, un nuevo Proyecto, que venia a sustituir al que habia quedado en 1912 sin despacharse en el Senado, que consultaba, como el nuestro, un gravámen de veinte pesos oro por tonelada.

La Cámara de Diputados lo aprobó favorablemente i hoi dia pende de la consideracion del Honorable Senado, donde ya ha sido informado por su Comision de Impuestos, pero rebajando el derecho propuesto a seis pesos sesenta i seis centavos oro por tonelada, o sea media libra esterlina.

En conocimiento de estos antecedentes, el Directorio se ha apresurado a estudiar nuevamente todo lo que con esta cuestion se relaciona i ha oido las esplicaciones que los representantes de las Compañías afectadas han querido darle i ha llegado al convencimiento de que, si bien es cierto que un impuesto de veinte pesos oro por tonelada seria un poco alto, es en cambio mui bajo el de seis pesos sesenta i seis centavos oro a que lo ha reducido la Comision del Senado.

Cualquiera que sea el proyecto que al fin se apruebe en definitiva, hai que dejar constancia que la Sociedad Nacional de Minería ha gastado bastante tenacidad en el logro de este propósito, i si no se llega a obtener el beneficio que el pais tiene derecho a esperar de una industria que ha florecido al amparo de sus leyes proteccionistas, la responsabilidad no caerá seguramente sobre ella.

En la Memoria anterior dí cuenta de que, a insinuacion de este Directorio, el Supremo Gobierno habia contratado en Alemania dos jeólogos, los señores Johannes Felsch i Johannes Brüngen, a quienes, por decreto del Ministerio de Industria i Obras Públicas, se les encomendó el reconocimiento jeológico definitivo de la zona carbonífera.

Necesidades posteriores obligaron a que solo se ocupase de este estudio el doctor J. Brüngen, miéntras que el doctor J. Felsch se destinaba a estudiar la zona petrolífera del Sur del pais.

El resultado obtenido de estos estudios ha sido espléndido bajo todo punto de vista i de ello dan fe los numerosos informes presentados por los jeólogos, todos los cuales han sido impresos i distribuidos por la Sociedad.

El doctor Brüngen, en su primer informe titulado «Informe sobre las exploraciones jeológicas de la rejion carbonífera del Sur de Chile», al cual

acompaña numerosos planos i cortes jeolójicos de mucho interés, ha presentado en realidad un estudio tan prolijo i metódico que, sin duda alguna i dentro de lo poco que se ha hecho en este ramo, puede considerarse como el mejor trabajo producido sobre jeología carbonífera chilena.

Empieza por analizar detalladamente la literatura existente hasta la fecha, haciendo notar los errores que a su juicio ha encontrado despues de hacer de todos los trabajos un estudio comparativo con los resultados obtenidos por él en la práctica.

Espone en seguida los resultados de sus investigaciones científicas en el terreno, dividiéndolos segun las zonas que recorrió.

Su segundo informe titulado «Los carbones del Valle Lonjitudinal i la Zona Carbonífera al Sur de Curanilahue, en la provincia de Arauco», es tambien un interesante trabajo.

A principios del año en curso i encontrándose el doctor Brügger en el terreno, el Ministerio de Industria dió instrucciones a este Directorio para pedir al mencionado jeólogo que hiciera una investigacion especial respecto de si se estenderán o nó bajo el mar los mantos carboníferos de la rejion de Curanilahue i Pilpilco.

Producto de este estudio es el informe presentado por el doctor Brügger con el título de «El Carbon Submarino en la Costa de la provincia de Arauco», que llena cumplidamente el encargo que le fué conferido.

El doctor J. Felsch fué, como dijimos mas arriba, encargado desde su llegada al país del reconocimiento de la zona petrolífera del sur i en especial de Magallanes.

El gran incremento que cada dia iba tomando la formacion de Sociedades para reconocimientos petrolíferos, animadas de la expectativa incierta de encontrar el deseado aceite, hicieron que la Sociedad Nacional de Minería, velando por los grandes intereses particulares allí comprometidos, pidiera al Supremo Gobierno el inmediato envío del jeólogo doctor J. Felsch a Magallanes.

Fué así como el doctor Felsch vino a poner un sello verdaderamente científico a las esploraciones hasta entónces llevadas a cabo sin rumbo ni método.

La primera investigacion del doctor Felsch fué hecha en el Territorio de Magallanes i sus resultados, del todo favorables a la existencia de petróleo en esa zona, constan del informe que a su vuelta presentó al Ministerio de Industria con el título de «Informe sobre el reconocimiento jeolójico de los alrededores de Punta Arenas i de la parte noroeste de la Tierra del Fuego, con el objeto de encontrar posibles yacimientos de petróleo», acompañado de un croquis jeolójico de toda la rejion.

Desde noviembre de 1912 hasta marzo de 1913 el doctor Felsch, a pedido de las compañías interesadas i con el informe favorable de este Directorio, realizó una nueva esploracion con los mismos fines de reconocimiento petrolífero a toda la rejion de Osorno hasta Puerto Montt, Parga, Maullin, Carelmapu, toda la estension de la isla Chiloé i algunas de las islas vecinas.

Su informe titulado «Informe provisorio sobre las esploraciones jeolóji-

cas de los alrededores de Carelmapu i de la Isla de Chiloé da cuenta de sus resultados.

Con posterioridad i por decreto de 2 de abril de 1912 el Ministerio de Industria ordenó al doctor Felsch un segundo viaje de exploracion a Magallanes, en donde su presencia era reclamada por los propios dueños de terrenos.

Dejó esta vez indicados los puntos mas favorables para instalar los sondeos i hai constancia de que las empresas interesadas han reconocido ampliamente la competencia i seriedad del doctor Felsch.

Por razones de economía no ha sido posible continuar en el año en curso los estudios jeolójicos iniciados con tanto éxito por los jeólogos, señores Brügger i Felsch, pero su actividad ha sido ocupada en otros fines análogos de que mas adelante nos ocuparemos.

En agosto de 1913 tuvo conocimiento este Directorio de la existencia en el departamento de Freirina de importantes yacimientos de fosfato de cal (apatita) cuyo reconocimiento oficial se juzgó de sumo interes por tratarse de una sustancia nueva en Chile que podria ser fuente de gran riqueza para el pais.

Insinuada la idea al Ministerio de Industria tuvo a bien comisionar, con fecha 12 de dicho mes, al jeólogo doctor Brügger para llevar a cabo este estudio.

El informe por él presentado con el título de «Los abonos fosfatados i los yacimientos de apatita de Freirina», justifica plenamente la importancia de estos yacimientos.

El doctor Brügger no se limitó en este viaje al reconocimiento de los depósitos de apatita sino que, ademas, aprovechó su estadía en esa zona para estudiar la jeología del valle del Huasco i los yacimientos de fierro de Vallenar presentando separadamente al Ministerio el informe titulado «Contribucion a la jeología del valle del Huasco i del departamento de La Serena, con una breve descripcion de los yacimientos de fierro».

A mediados del año en curso venció el contrato que los jeólogos doctores J. Brügger i J. Felsch tenian celebrado con el Supremo Gobierno i con este motivo el Ministerio de Industria pidió informe al Directorio respecto de la conveniencia que habria en renovarlos.

El Directorio al informar al Supremo Gobierno consideró de su deber expresar que «la labor de los doctores J. Felsch i J. Brügger durante los tres años que ha durado su contrato ha sido, a juicio de este Directorio, absolutamente satisfactoria i de ello dan constancia los informes que han elevado al Supremo Gobierno como resultado de las comisiones que se les han conferido.

«La Sociedad ha recojido informaciones que le permiten asegurar que los doctores Felsch i Brügger se han desempeñado en el terreno de trabajo con una contraccion i actividad poco comunes.

«Los problemas jeolójicos relativos al petróleo i carbon son de vital importancia para el pais i aconsejan que su solucion se ponga en manos de

jeólogos de la competencia de los doctores Felsch i Brüggén, única manera de poner término a la anarquía i falta de método que reinaban en los estudios que ántes se practicaban.»

En atencion a este informe el Ministerio de Industria por decretos números 682 i 850 de 29 de abril i 14 de mayo del presente año, ordenó prorrogar ámbos contratos por el término de cinco años, debiendo esta prórroga ser ratificada por la Lei de Presupuestos para el año 1915.

Cada dia se hace mas necesaria la reforma del Código de Minería por que tanto ha trabajado la Sociedad i para lo cual tiene hace tiempo presentado un proyecto.

La situacion actual, en lo que concierne a la constitucion de la propiedad, se hace verdaderamente insostenible, pues ni los dueños mas antiguos se sienten seguros en sus derechos.

Las deficiencias del Código vijente en la parte relativa al pago de la patente i remate de las minas siguen prestándose para innumerables abusos, que ocasionan molestias i perjuicios graves a los propietarios que tienen trabajos o alguna negociacion pendiente.

El Directorio ha solicitado el despacho urgente del Proyecto de Reforma i por de pronto ha pedido que se recomiende a los funcionarios judiciales el estricto cumplimiento de las disposiciones actuales.

Dos miembros de este Directorio, los señores Cárlos Lanás, i Ernesto Maier, asesorados del ingeniero señor Juan Blanquier, han elaborado últimamente, por encargo del Ministerio de Industria, un nuevo Proyecto de creacion del Cuerpo de Ingenieros de Minas.

Por la forma en que está concebido está llamado el nuevo proyecto a merecer un rápido despacho.

Se le ha dado al Cuerpo una organizacion mas sencilla que la que consultaba el Proyecto anterior i, al mismo tiempo, significará para el Fisco una economía de mas o ménos 100.000 pesos al año.

Es de esperar que este Proyecto tenga acogida favorable en el Congreso.

A la misma Comision anteriorencargó tambien el Ministerio de Industria la redaccion de un Proyecto de Lei que reserve al Estado los terrenos petrolíferos.

Aunque no llega este Proyecto en momento tan oportuno como el que presentó el Directorio en 1911, está sin embargo llamado a llenar una necesidad bien sentida.

La existencia de petróleo es ya un hecho científicamente comprobado i se hace necesario que el Supremo Gobierno, en resguardo de los intereses particulares, tome a su cargo los reconocimientos.

Al mismo tiempo el Gobierno debe tomar alguna participacion en esta nueva fuente de riqueza, siguiendo la práctica establecida en los paises que poseen petróleo.

El Proyecto elaborado llena estos requisitos i el Directorio se ha hecho un deber en recomendarlo.

Los reconocimientos hechos hasta la fecha en los yacimientos de fierro del norte no obedecen a un plan científico i metódico, sino que han sido simples apreciaciones basadas en la estructura superficial de los yacimientos, sin que se conozca su verdadera formacion jeológica.

El interes cada dia creciente que van despertando nuestros recursos de fierro imponen al Supremo Gobierno la obligacion de propender a su desarrollo en la medida de sus fuerzas.

Indispensable es tambien el estudio i reconocimiento de las aguas subterráneas, que hasta la fecha no se ha hecho en la forma requerida para satisfacer las necesidades de la zona minera del Norte.

Estas consideraciones indujeron al Directorio a manifestar al Ministerio de Industria la conveniencia que habria en contratar dos nuevos jeólogos que se encargarían únicamente del estudio de los yacimientos de fierro i de las aguas subterráneas.

La contratacion de dos nuevos jeólogos seria un paso mas hácia el estudio completo del subsuelo de la República, que cada dia se hace mas imprescindible para la justa estimacion de sus riquezas minerales.

De acuerdo con estos propósitos, el Ministerio de Industria tuvo a bien incluir en el Proyecto de Presupuestos para 1915 un nuevo ítem para la contratacion de otros dos jeólogos, ítem que solo espera la aprobacion definitiva de la Lei.

Reiteradas presentaciones se han hecho al Supremo Gobierno de parte del Directorio respecto de la conveniencia de ir cooperando al desarrollo de la industria del fierro.

El porvenir de esta rama de la produccion minera está íntimamente ligado a la construccion de ferrocarriles trasversales, puertos i muelles que faciliten i abaraten el transporte i embarque de los minerales.

El Directorio está convencido de que el capital particular no es suficiente en nuestro pais para emprender estas obras, de suerte que si el Fisco se anticipa a ejecutarlas por su cuenta, al mismo tiempo que hará un buen negocio, asegurará tambien la nacionalizacion de la industria del fierro.

A este mismo fin tiende la idea de dictar una lei que reserve al Estado parte de los yacimientos de fierro

En todos estos propósitos el Directorio trabaja empeñosamente.

Ya con cuatro jeólogos contratados, verdaderos especialistas en la materia habria base suficiente para emprender el levantamiento jeológico jeneral de Chile en una forma sistemática i habria llegado el momento de pensar en dar a los estudios una organizacion definitiva.

Al logro de este propósito obedece la creacion de un Instituto Jeológico provisorio, ordenada por decreto núm. 1125, de fecha 23 de Junio del año en curso, del Ministerio de Industria, cuya direccion queda encomendada al miembro de este Directorio, Dr. Ernesto Maier.

La creacion de este Instituto tiene una gran importancia, por cuanto significa el primer paso dado en favor de la fundacion del Cuerpo de Ingenieros de Minas, ya que así se obtendrá siquiera ir organizando los estudios jeológicos en un plan metódico que permita despues su aprovechamiento como base para el Instituto definitivo.

El Supremo Gobierno está ahora, por lo ménos, en la obligacion moral de encomendar al Instituto provisorio todo lo relativo al levantamiento, trabajos jeológicos i reconocimientos mineros.

En el mes de agosto de 1913 tuvo lugar en Toronto, Canada, el XII Congreso Internacional de Jeología, en el cual se trataron asuntos de gran interes para Chile relacionados con los yacimientos de carbon.

La circunstancia de haber sido el Gobierno de Chile especialmente invitado, unida a la manifiesta conveniencia que habia para el pais en hacerse representar en un Congreso al cual concurririan eminencias de todos los principales paises, movieron al Directorio a jestionar el nombramiento de un Delegado Oficial, para lo cual propuso al Dr. Ernesto Maier, Profesor del ramo en la Universidad.

La Sociedad Nacional de Minería, que se habia tambien inscrito, se hizo representar por el mismo Dr. Maier.

La labor del Delegado fué mui provechosa i los elementos que trajo, planos jeológicos, colecciones i obras, están prestando útiles servicios para la enseñanza en la Universidad.

El señor Maier obtuvo ademas que uno de los próximos Congresos tenga lugar en Chile i de ahí el anhelo de este Directorio para ir preparando el estudio jeológico de la República, a fin de podernos presentar debidamente ante los Delegados que nos visiten.

Acojiendo una peticion del Ministerio de Industria, el Directorio presentó a la consideracion del Supremo Gobierno, en diciembre de 1913, un Proyecto de Lei que tiene por objeto gravar con un derecho de esportacion a cada una de las sustancias mineras que en él se enumeran.

El creciente desarrollo que van adquiriendo las diversas ramas de la produccion minera, desarrollo que la apertura del Canal de Panamá impulsará considerablemente, exige del Estado la creacion de nuevos servicios i el

mejoramiento i ampliacion de los ya existentes con el consiguiente sacrificio del Erario Nacional.

El Ferrocarril Lonjitudinal i las obras de puertos beneficiarán directamente a la minería i es justo que ésta contribuya a aliviar al Fisco en estos compromisos.

Por otra parte, cada dia se hace mas imperiosa la necesidad de crear el Cuerpo de Ingenieros de Minas, como elemento indispensable para el progreso de la industria; se imponen tambien con carácter de verdadera urgencia la reforma i reorganizacion definitiva de las Escuelas de Minas, el estudio jeológico completo de la República, el mejoramiento de los servicios estadísticos, la nacionalizacion del salitre, la fundacion de establecimientos metalúrgicos para la enseñanza, la dotacion de agua en la rejion salitrera, el envío anual de cierto número de alumnos de las Escuelas de Minería a Europa la construccion de ferrocarriles rejionales, muelles, obras de puerto, etc.

Hace años que la Sociedad viene trabajando por todas i cada una de estas medidas, tropezando siempre con la dificultad insuperable de la falta de recursos, dificultad que concluirá, toda vez que la misma industria va a proporcionar los fondos necesarios para iniciar las obras de fomento que tanto ha reclamado.

Estamos acostumbrados a que el salitre dé para todo i hacíamos caso omiso de la minería metálica; pero esta libertad ha llegado a producir resultados del todo contraproducentes, porque hoi dia casi las dos terceras partes del cobre chileno va al extranjero en ejes i minerales, desperdiándose así una riqueza considerable que quedaria en nuestro poder si esos productos se beneficiaran en el pais.

La estadística minera del año 1912 acusa una esportacion de 85,000 toneladas de minerales de 19% i 18,000 toneladas de ejes de 45%, o sea en conjunto 24,250 toneladas de cobre fino. Esto significa para la produccion nacional una disminucion en su valor de mas de \$ 5.000,000 oro de 18 peniques al año, suma que se desperdicia sin razon justificada.

Los minerales de fierro i manganeso serán objeto de esportacion en tiempo no lejano, especialmente estimulada con el abaratamiento de fletes que el Canal de Panamá traerá como consecuencia.

La fijacion de mínimos mensuales de esportacion, variables segun la sustancia de que se trata, viene a favorecer las pequeñas producciones, a las cuales no sería justo ni equitativo gravar en la misma forma de las grandes.

De esta manera ha creído el Directorio llenar un doble propósito, elaborando el mencionado Proyecto de Lei, pues con él se fomenta indirectamente la metalurjia del cobre, al mismo tiempo que se crea una fuente de recursos para sus propias necesidades.

El Proyecto en cuestion fué el siguiente:

PROYECTO DE IMPUESTOS MINEROS

ARTICULO PRIMERO. Las sustancias metálicas que salgan por los puertos de la República con destino al extranjero pagarán los siguientes derechos:

1) Cobre en barra:

Quando el precio en Europa fluctúe entre 55 i 60 libras esterlinas por tonelada pagará \$ 1.20 oro de 18 peniques por cada 100 kilos.

Entre 60 i 65 libras esterlinas por tonelada, pagará \$ 1.75 oro de 18 peniques por cada 100 kilos.

Entre 65 i 70 libras esterlinas por tonelada, pagará \$ 2.50 oro de 18 peniques por cada 100 kilos.

Entre 70 i 80 libras esterlinas por tonelada, pagará \$ 3.50 oro de 18 peniques por cada 100 kilos.

Entre 80 i 100 libras esterlinas por tonelada i en adelante, pagará \$ 5.00 oro de 18 peniques por cada 100 kilos;

2) Los ejes de cobre i combinados pagarán un derecho equivalente a la mitad del de la barra, por tonelada bruta, i sujetándose a la misma escala de cotizaciones fijadas para la barra;

3) Los minerales de cobre solo o aliados con otros metales, pagarán un derecho estadístico de 25 centavos oro de 18 peniques por cada 100 kilos, siempre que la cotizacion europea sea superior a 55 libras esterlinas por tonelada;

4) Los minerales de oro, plata i plomo solos o aliados entre sí, pagarán un derecho estadístico de 25 centavos oro de 18 peniques por cada 100 kilos;

5) Los minerales de fierro i manganeso pagarán un derecho estadístico de 2 centavos oro de 18 peniques por cada 100 kilos;

6) Los boratos en estado bruto o calcinados pagarán un derecho de 2 pesos oro de 18 peniques por cada 100 kilos.

ART. 2.º Se considerarán como ejes aquellos cuya lei en cobre no pase de 60% i como barras los que excedan de este porcentaje.

ART. 3.º Los derechos a que se refiere el artículo 1.º se pagarán solamente por los establecimientos, empresas o particulares que esporten cantidades superiores a los siguientes mínimos mensuales, pasados los cuales entrarian a rejir los derechos:

Cobre en barras.....	1,500	qq.	mt.	mensuales
Ejes de cobre o combinados.....	1,000	»	»	»
Minerales de cobre o combinados....	1,000	»	»	»
Minerales de fierro i manganeso....	5,000	»	»	»
Boratos.....	1,500	»	»	»
Otros minerales.....	1,000	»	»	»

ART. 4.º Las esportaciones de cantidades menores que las indicadas, a escepcion de los minerales de fierro i manganeso, pagarán un derecho estadístico de 2 centavos oro de 18 peniques por cada 100 kilos;

ART. 5.º Todos los derechos que establece la presente lei rejirán por un plazo de diez años, contados seis meses despues de la fecha de su promulgacion;

ART. 6.º Los propietarios o administradores de faenas productoras de las sustancias que grava la presente lei, quedan obligados a permitir a los en-

cargados por el Presidente de la República de fiscalizar el fiel cumplimiento de sus disposiciones, la libre entrada a sus faenas i la exhibicion de los libros de contabilidad que creyeran convenientes.

ART. 7.º El Presidente de la República reglamentará el cumplimiento de esta lei, estableciendo las medidas necesarias para fiscalizar la procedencia de los minerales esportados.

Muchas objeciones se hicieron oportunamente al proyecto, pero la verdad es que ninguna de ellas se refirió a su fondo mismo, sino a detalles que en nada afectan la buena intencion que se tuvo en vista al formularlo.

El sistema de contribuciones sobre su produccion no es seguramente aconsejable para los paises nuevos, pero las circunstancias especialísimas que el Directorio ha tenido en vista al formular este proyecto, lo justifican ampliamente.

El Directorio sabia mui bien que la situacion incipiente de nuestra industria minera no admite gabelas pesadas, pero ha querido colocarse en el verdadero terreno del interes público, elaborando este Proyecto de Lei que de ninguna manera será gravoso para la minería por la forma en que está concebido i ménos aun si se considera que el propósito primordial que ha tenido en cuenta el Directorio es el de obtener así recursos suficientes para atender a las necesidades de la misma industria.

A mediados de agosto del año en curso i con motivo de la crisis jeneral sobrevenida como consecuencia de la guerra europea, el Directorio se apresuró a estudiar el problema de la situacion de la industria del cobre, amenazada de una paralización jeneral.

Como el asunto era de por sí bastante complejo i, a fin de arbitrar una fórmula que viniera a satisfacer las necesidades de todos, el Directorio creyó prudente asesorarse por los mismos interesados.

Celebró reuniones especiales con los representantes de la Braden Copper Company, Societé des Mines de Cuivre de Naltagua, Societé des Mines de Catemu, Fundicion de Guayacan, Sociedad Minera Incienso, Otto Harnecker i con los principales compradores de minerales i habilitadores de minas.

Fruto de este estudio fué el siguiente Proyecto de Lei elevado al Supremo Gobierno:

PROYECTO DE AUXILIO AL COBRE

ARTICULO PRIMERO. Se autoriza al Presidente de la República, por lo que resta del presente año, para anticipar a los productores de barra de cobre hasta la suma de \$ 1,000 de 10 peniques por tonelada; i la de \$ 375 de 10 peniques por tonelada de ejes de 50 % con escala de 7.50 por cada unidad de cobre que suba o baje, no pudiendo los ejes tener una le inferior a 30 %.

ART. 2.º El anticipo lo hará el Gobierno en letras que jirarán los productores dentro del pais contra el Director del Tesoro i a 30 dias fecha, con garantía prendaria de los productos, constituida a favor del Gobierno, depo-

sitados donde el Gobierno lo determine, sin cargo de bodegaje para el productor.

ART. 3.º La cantidad correspondiente al anticipo será cancelada al mismo tipo de 10 peniques por peso, al término del plazo indicado en el artículo 4.º, pudiendo hacerse ártes, si así lo desea el productor.

El reembolso comprenderá la cantidad anticipada i el interes correspondiente a razon de 5 % anual.

ART. 4.º Despues de tres meses de espirado el plazo que fija esta lei, si no se hubiera hecho el reembolso del anticipo concedido, el Gobierno tendrá el derecho de efectuar la venta de los productos dados en prenda para pagarse del anticipo, interes i gastos de venta, dejando el saldo a favor del productor.

ART. 5.º Dentro del plazo de tres meses a que se refiere el artículo anterior, el productor podrá presentar por escrito al Gobierno las indicaciones que estime por conveniente para la mejor realizacion de los productos dados en garantía, quedando la resolucion en definitiva al arbitrio del Gobierno.

ART. 6.º Todo productor que quiera acogerse a los beneficios de esta lei, deberá presentar al Gobierno, juntamente con su solicitud, una declaracion bajo su propia responsabilidad que no tiene compromisos que afecten sus productos; o, en caso contrario, la autorizacion del acreedor o aviador que le permita darlos en prenda.

ART. 7.º El Presidente de la República dictará las disposiciones necesarias para la ejecucion de esta lei, que rejirá desde su promulgacion en el *Diario Oficial*.

Desde el primer momento se comprendió que la única fórmula hacedera seria la proteccion fiscal en forma parecida al auxilio acordado ya en favor de la industria salitrera, salvaguardando debidamente los intereses del Supremo Gobierno.

Así fué como solo se juzgó conveniente otorgar préstamos sobre barras i ejes, por considerar que sobre minerales habria sido materialmente imposible en la práctica i en ello estuvieron de acuerdo los mismos interesados.

Por otra parte, al proteger en la forma proyectada a los productores de barras i ejes se proteje indirectamente a los productores de minerales, puesto que, pudiendo los primeros continuar su marcha sin interrupcion, seguirán comprando a los segundos sus minerales.

En cuanto a la situacion que el Fisco se crearia al otorgar este auxilio no ofrece ningun peligro, puesto que los avances que haria constituirian una emision perfectamente garantida i cuyo monto quedaria cancelado en un plazo bastante corto. La garantía prendaria sobre barras i ejes puede considerarse como hecha sobre moneda corriente i, por el contrario, quedarian a favor del Fisco los intereses que pagarian los que quisieran acogerse a los beneficios de esta proteccion.

El Proyecto del Directorio ha merecido franca oposicion en el Honorable Senado i aun pende de la consideracion de esta rama del Congreso. La demora en aprobarlo ha causado graves perjuicios.

++ El Directorio se ha preocupado tambien oportunamente en el estudio de a situacion creada a nuestra industria salitrera por la guerra europea.

Con fecha 3 de setiembre último, el Directorio hizo presente al Supremo Gobierno que, si bien es cierto que la lei núm. 2918 de fecha 12 de agosto constituye un auxilio inmediato para los productores de salitre, tiene en cambio un carácter limitado que, dado el caso que la guerra se prolongue por largo tiempo, la hará perder sus efectos, si el Supremo Gobierno no se resuelve a abordar el problema en una forma amplia i definitiva, aprovechando, ademas, un momento mui oportuno para llegar a la centralizacion de las ventas por tanto tiempo deseada.

El auxilio de § 3 i 4 por quintal consultado en la lei vijente puede ser una ayuda en los primeros momentos, pero no alcanza, segun lo han espresado algunas oficinas, a cubrir su costo de produccion, de suerte que aun las mismas oficinas que de él hagan uso, tendrán a la larga que llegar a su paralización. No teniendo mercado de venta inmediata se irán creando una situacion cada vez mas angustiada.

Hai que considerar lo que significará para el pais un páro jeneral de las oficinas salitreras.

Aparte de quedar sin trabajo la totalidad de los obreros, que suben a mas de cincuenta mil i de que el Supremo Gobierno no percibirá los derechos de esportacion, hai que agregar aun un factor mui importante i que poco se ha tomado en cuenta i él es que, una vez terminada la situacion anormal, la puesta en marcha de las oficinas productoras requerirá aun cinco o seis meses mas de preparacion.

Todas esas dificultades quedarian solucionadas, a juicio del Directorio, con el siguiente Proyecto de Lei que en esa misma fecha elevó al Supremo Gobierno.

PROYECTO DE AUXILIO SALITRERO

ARTÍCULO PRIMERO El Estado compra el salitre elaborado, en puertos o en canchas, i bajo las siguientes condiciones:

90% de su valor en el momento de la entrega del salitre, en puerto o en cancha; i

10% una vez esportado el salitre i recibido el valor del comprador.

ART. 2.º El precio de compra será el de \$ 8.60 de 10 peniques (o sea 7 chelines 2 peniques) por los 46 kilos de salitre ensacado de 95%, segun las prácticas comerciales, puesto a bordo, o su equivalente en aduana o en canchas, deducidos los fletes i gastos de embarque hasta a bordo i el derecho de esportacion.

ART. 3.º El pago lo hará el Gobierno en *vales salitreros a oro*, que tendrán la fuerza legal de la moneda para todos sus efectos, a razon de 10 peniques por peso.

ART. 4.º Queda facultado el Presidente de la República para emitir en vales de la misma naturaleza que los que autoriza el artículo anterior, hasta la

cantidad de \$ 3.60 de 10 peniques (o sea 3 chelines por cada 46 kilos de salitre que adquiera, a fin de atender a los gastos de fletes, seguros i demas que orijsine esta lei.

ART. 5.º El Presidente de la República queda autorizado para establecer stocks o depósitos de salitre en Europa o Estados Unidos.

ART. 6.º El Estado esportará por su cuenta el salitre adquirido, pudiendo proceder a la enajenacion por propuestas cerradas del todo o de parte del 20% que le corresponde vender segun el artículo siguiente.

ART. 7.º Las oficinas salitreras que quieran acogerse a los beneficios de la presente lei quedan obligadas a restringir su produccion normal en un 20% durante el tiempo que al final se indicará, entendiéndose por produccion normal la que hubiere tenido cada oficina por término medio durante los meses de abril, mayo, junio i julio de 1914, segun los datos de la Asociacion Salitrera de Propaganda.

ART. 8.º El plazo de duracion del castigo del 20% a que se refiere el artículo anterior es proporcional al tiempo que demore la normalizacion del mercado, continuando esta restriccion hasta que el Gobierno coloque la totalidad de su stock a razon de 20% al año.

ART. 9.º El Presidente de la República dictará los Reglamentos que sean necesarios para la aplicacion de esta lei i para la amortizacion de los vales.

ART. 10. Esta lei comenzará a rejir desde su promulgacion en el *Diario Oficial*, quedando desde esta fecha sin efecto la lei número 2918 de 12 de agosto de 1914, sobre anticipo a los salitreros.

La base de dicho Proyecto se funda en una restriccion por tres años de un 20% sobre la produccion normal. El 80% restante lo compraria el Supremo Gobierno i de él esportaria primeramente un 20%, quedándole por vender un 60%, de manera que, con tres años de reduccion i amortizacion de 20% al año, llegaríamos despues a la situacion normal.

El pago lo haria el Estado con una emision especial de vales salitreros a oro, al tipo de 10 peniques. A diferencia del papel moneda actual, cuyo aumento incondicional podria causar efectos desastrosos, la emision de estos vales queda subordinada enteramente al valor del stock del salitre pagado con ellos, de manera que a medida que se esporte el salitre, quedará de hecho i legalmente amortizada la cantidad correspondiente en los vales emitidos.

El precio fijado para la compra es de 7 chelines 2 peniques por quintal a bordo.

Al fijar este precio el Directorio tomó en consideracion los siguientes factores:

1) La produccion de abonos artificiales tendrá que resentirse sensiblemente con la guerra.

En efecto, el sulfato de amonio, que es el principal competidor del salitre, ha paralizado sus faenas, i la cianamida de calcio que se produce en Noruega es relativamente poca i está limitada a las fuerzas hidráulicas;

2) Las necesidades de la agricultura, una vez concluida la guerra europea, serán mayores i el salitre tendrá que satisfacerlas;

3) No habiendo producción de abonos artificiales, el salitre está llamado a suplir los mercados.

La competencia posible del salitre artificial queda neutralizada en virtud de este proyecto por dos factores: a) la falta de un mercado inmediato por los efectos de la guerra; i b) se evita la especulación que podrían hacer los fabricantes de salitre artificial si contaran con la paralización de nuestras oficinas salitreras.

De consiguiente, el Directorio estima que el precio fijado en el Proyecto quedará perfectamente a cubierto de las contingencias que sobrevendrán una vez terminada la guerra i lo considera conveniente para los intereses fiscales i para los mismos interesados.

No hai duda que la aplicación de la lei en detalle puede presentar a primera vista algunas dificultades, como ser el control del salitre que se compre, en su peso i en sus leyes, el almacenaje del mismo en bodegas i canchas especiales, el procedimiento de organización de las ventas, etc., pero el Directorio considera que un Reglamento bien estudiado i elaborado por personas idóneas solucionará satisfactoriamente toda dificultad, máxime cuando el Proyecto mismo consulta fondos para los gastos que se originen.

Otra gran ventaja del Proyecto está en que el Supremo Gobierno deducirá del precio de compra los derechos de exportación para seguir afrontando los gastos de la Nación, sin necesidad de recurrir a otra emisión que la misma que el Proyecto consulta, perfectamente garantida i a plazo fijo.

Nuestro Proyecto ha sido tomado en cuenta por el Supremo Gobierno i actualmente se estudia la manera de llevarlo a la práctica.

Motivo de especial dedicación de parte del Directorio ha sido durante el último tiempo la cuestión relativa a la implantación de nuevas tarifas por la Empresa de los Ferrocarriles del Estado i a las que para la explotación del Longitudinal propuso al Supremo Gobierno el Sindicato Howard, problema que tan de cerca afecta al desarrollo de la minería del país.

El estudio de las últimas ha quedado pendiente, por cuanto aun no se resuelve si el Estado se hará cargo de la explotación del Longitudinal o si continuará en manos del Sindicato.

En todo caso, el Directorio tiene ya su estudio preparado i ha insinuado ya al Supremo Gobierno la conveniencia de consultar las tarifas para los minerales, basándolas en una sencilla clasificación según sus leyes, de suerte que resulte de todas maneras remunerativa la explotación de minerales de lei inferior a 8% en cobre.

En cuanto a las tarifas de los Ferrocarriles del Estado, alzadas desde el 10 de noviembre último, el Directorio ha hecho activas gestiones ante el Ministerio de Ferrocarriles i el Consejo Superior de Ferrocarriles, tendientes a demostrar que ellas significan para la zona central una alza de más de 100% en los fletes de minerales i combustibles.

El Directorio ha reunido antecedentes que prueban que en estas condi-

ciones la movilizacion de minerales pobres seria absolutamente prohibitiva i muchas faenas se verian obligadas a paralizar sus trabajos.

Debo dejar constancia que nuestras observaciones, formuladas por intermedio de un Delegado de este Directorio, el señor Cárlos Lanas, han merecido acogida de parte del Consejo Superior de Ferrocarriles, llamado a resolver, i está ya en vias de decretarse una rebaja del 40% para el año 1915 i 30% desde 1916.

Aunque sin resultado positivo, por la no concurrencia decretada últimamente por el Supremo Gobierno, debo tambien daros cuenta de la parte que cupo a la Sociedad en los trabajos preparatorios para la representacion minera de Chile en la Esposicion de San Francisco de California.

Los Delegados del Directorio ante la Comision Organizadora fueron los señores Cárlos G. Avalos, Orlando Ghigliotto Salas i Ernesto Maier, quienes recibieron el encargo de formar el programa de la exhibicion minera.

Dentro del reducido márgen de fondos disponibles los Delegados confeccionaron un interesante programa que habria bastado para representar dignamente al pais, encargándose para llevarlo a la práctica a los señores Guillermo Yunge i Belisario Diaz Ossa, todo lo cual mereció amplia aprobacion de la Comision Organizadora.

El doctor Ernesto Maier recibió tambien el encargo de preparar, en union de los dos jeólogos contratados, los planos jeológicos de las rejiones carbonífera, petrolífera i yacimientos de fierro, planos que, aparte del interes científico i práctico que habrian tenido en la Esposicion, habrian permitido aprovechar la oportunidad para dar un paso mas en pro del reconocimiento jeológico de la República.

Cuando ya casi todo el muestrario mineralógico estaba recolectado i cuando ya los jeólogos tenian mui avanzados sus planos, el Supremo Gobierno, por razones de economia, acordó no concurrir a la Esposicion de San Francisco de California i todos los trabajos fueron paralizados.

Ha quedado así sin aprovechamiento inmediato el valioso muestrario recolectado.

Afortunadamente, la Comision Organizadora, por intermedio de su Presidente, el señor Joaquin Fernández Blanco, ha cedido íntegramente el muestrario a la Sociedad Nacional de Minería i a la fecha este Directorio se ha recibido ya de una gran parte de él, resultado debido tambien a la espontánea resolucion de los propios interesados que así lo indicaron a la Comision.

A mediados del año pasado, fué dado a la publicidad el Padron Jeneral de Minas del año 1911-1912.

Como tuve ocasion de manifestarlo en la última Memoria, la reorganizacion de los servicios estadísticos ordenada por lei de 6 de diciembre de 1911,

quitó la Estadística Minera que corria a cargo de la Sociedad para ponerla en manos de la Oficina Central del ramo.

Complemento indispensable de la Estadística Minera es sin duda el Padron Jeneral de Minas i, en atencion a su importancia, el Directorio obtuvo que el Supremo Gobierno dstitinara anualmente una pequeña suma para continuar su formacion i publicacion.

El que se publicó el año pasado comprende las pcrtenencias mineras de toda la República que pagaron su patente legal desde el 1.º de marzo de 1911 al 28 de febrero de 1912, con indicacion del nombre de la mina, propietario, sustancia, ubicacion, número de hectáreas que abarca i patente que paga.

Actualmente está imprimiéndose i pronto se dará a la publicidad el Padron correspondiente a 1913.

Se dió tambien a la publicidad en 1913 el volúmen V de la Estadística Minera con las informaciones correspondientes al año 1910, último que correspondió formar i publicar a la Sociedad.

Como los anteriores fué tambien este volúmen mui bien recibido i de ello dan fe las publicaciones que en la prensa se hicieron sobre él.

Su compilacion i redaccion corrió a cargo del miembro de este Directorio, ingeniero don Guillermo Yunge.

En el mes de julio del año en curso presentó su renuncia de Secretario de la Sociedad, el señor Orlando Ghigliotto Salas, renuncia que, en atencion a las razones que la motivaban, el Directorio tuvo que aceptar en sesion de 29 del mismo mes.

Despues de veinte años de servir desde su cargo los intereses de la minería del pais, el señor Ghigliotto Salas se ha hecho acreedor al reconocimiento de la Sociedad i es por esto que el Directorio creyó obra de justicia incorporarlo como miembro de su seno.

Creo tambien interpretar los deseos de la presente Junta Jeneral, dejando constancia en esta Memoria del sentimiento con que se le ha visto alejarse de su puesto.

En su reemplazo fué designado el señor Osvaldo Martinez C.

Debo daros cuenta tambien de la sensible pérdida experimentada por el Directorio en dos de sus miembros, mas distinguidos, los señores Manuel Gallardo González i Carlos Vattier, fallecidos en octubre de 1912 i febrero de 1914, respectivamente.

La vida del señor Gallardo González fué consagrada por entero al servicio del pais i mui especialmente a los intereses de la minería.

Durante los años que perteneció a este Directorio tuvimos en él un infatigable colaborador i su labor ha quedado marcada con caracteres que serán siempre un recuerdo honroso para la Sociedad Nacional de Minería.

Su entusiasmo e interes por toda idea que significara un beneficio para

la industria minera se tradujeron siempre en una constante campaña librada por él, desde los puestos públicos que ocupó, en pró de la realizacion de esas ideas.

Su prematuro desaparecimiento vino a tronchar muchas esperanzas que el pais tenia cifradas en él.

La muerte del señor Vattier dejó un vacío difícil de llenar.

Llegado a Chile en 1863, graduado Injeniero de Minas i metalurjista de la Escuela Central de Paris, consagró toda su enerjía i actividad al servicio de la industria minera.

Iniciador de numerosas empresas metalúrgicas logró en ellas brillantes éxitos industriales i a su iniciativa se debió en 1881 la instalacion en Lota i Maitenes de los primeros convertidores de cobre.

Poco despues empezó su gran tarea de llegar a la implantacion en el pais de la metalurjia del fierro, obteniendo bajo la presidencia de don José M. Balmaceda que se le encargara el estudio de los yacimientos de fierro i manganeso del Norte.

Apoyado decididamente por la Sociedad Nacional de Minería logró llamar la atencion del Supremo Gobierno hácia la importancia de la siderurjia nacional i, poco a poco, con una tenacidad i entusiasmo que el pais tiene que reconocerle, fué venciendo los obstáculos que se oponian a la gran obra, hasta formar una sociedad de capitales franceses para venir a Chile a implantar la industria.

Delegado Oficial ante varios Congresos Siderúrgicos desarrolló una constante i eficaz propaganda en favor del pais en el extranjero.

Pertenecia a este Directorio desde hace largos años i su palabra fué siempre oida i estimada en su justo valor.

En uso de las facultades que los Estatutos le confieren en su artículo 5.º el Directorio designó en reemplazo de los señores Gallardo González i Vattier, a los señores Guillermo Braden i Felipe S. Matta.

Ha continuado publicándose sin interrupcion el *Boletín* de la Sociedad i, a pesar de de las dificultades económicas con que se tropieza, el Directorio espera seguir manteniéndolo a la altura que hasta hoi ha ocupado.

II

El Museo Mineralójico y el Laboratorio de Química han seguido prestando sus servicios al público.

La coleccion del Museo Mineralójico ha sido aumentada con algunas muestras aisladas i especialmente con la coleccion que se formó a fin de llevarla a la Esposicion de San Francisco de California, que ha sido cedida íntegramente a la Sociedad Nacional de Minería. Esta coleccion, junto con otras que posee el Museo, permanecerán encajonadas, en espera de un local donde poder esponerlas, a fin de que presten los grandes servicios que están llamadas a prestar. Pronto tendrá tambien el Museo una coleccion de minerales de estaño de las minas de la Compañía Estanífera de Llagua,

que ha prometido obsequiar el Jereute de la Compañía, señor Orlando Ghigliotto Salas.

A fin de dar facilidades a los mineros e industriales, en especial a los de provincia, la Comision del Museo i el Director de él, han acordado que el Laboratorio efectúe gratuitamente reconocimientos preliminares de minerales. El Director ruega a las personas que deseen aprovechar este ofrecimiento se sirvan enviar sus muestras en colpas.

La Comision de Museo ha acordado la tarifa de ensayes que va a continuación, consultando las rebajas abajo indicadas.

TARIFAS

Ensaye por oro simple	\$ 7.00
» » oro por via húmeda i seca.....	14.00
» » plata.....	5.00
» » oro i plata.....	10.00
» » cobre.....	4.00
» » cobre de una escoria.....	8.00
» » cobre de varios paquetes en que se deba reducir a un común \$ 1.00 la pesada por cada paquete, además el valor del ensaye.	

Nota: Muestras mui abundantes tendrán un recargo.

Ensaye por plomo.....	5.00
» » plomo de minerales complejos.....	10.00
» » Insoluble.....	5.00
» » Sílice	10.00
» » Cal.....	8.00
» » Alúmina	8.00
» » Magnesia.....	15.00
» » Humedad.....	3.00
» » Azufre.....	10.00
» » Fierro	10.00
» » Manganeso	15.00
» » Arsénico.....	20.00
» » Antimonio.....	20.00
» » Estaño	20.00
» » Bismuto.....	20.00
» » Tungsteno (Wolfram).....	20.00
» » Níquel.....	30.00
» » Cobalto	30.00
» » Aluminio.....	8.00
» » Cromo	20.00
» » Fósforo.....	20.00
» » Molibdeno.....	30.00

Ensaye por Vanadio.....	30.00
» » Zinc.....	10.00
» » Mercurio.....	20.00
» » Potasio.....	25.00
» » Cloro.....	10.00
» » Yodo.....	20.00
» » Sodio.....	25.00
» » Acido bórico.....	20.00
» » Acido nítrico.....	10.00
» » Acido carbónico.....	15.00

Nota: Todo paquete segundo se cobrará el doble i los terceros el triple.

Todos los ensayos cualitativos valdrán \$ 6.00.

Veinte por ciento de rebaja cuando se trate de mas de tres determinaciones en una misma muestra

Treinta por ciento de rebaja cuando se trate de mas de cinco determinaciones en una misma muestra;

Diez por ciento de rebaja cuando se trate de mas de cinco muestras en que haya que hacer una misma determinacion; i

Veinte por ciento de rebaja cuando se trate de mas de quince muestras en que haya que hacer una misma determinacion.

Durante el actual período no ha habido el cambio continuo en el puesto de Director del Museo, que habia sido tan perjudicial a la buena marcha de él. El señor Alfredo Vallejo, nombrado el 5 de de agosto de 1912, desempeñó su puesto hasta el 1.º de abril de 1914, fecha en que presentó su renuncia i al serle aceptada se hizo cargo del puesto el señor Presidente de la Comision de Museo, doctor Ernesto Maier. En 20 de abril de 1914, fué nombrado Director don Luis Nelson C., quien desempeña el puesto hasta este momento.

Se puede observar en el cuadro anexo de Movimiento de Ensayes que ha tenido el Laboratorio un movimiento de 1815 muestras durante 27 meses, que corresponden a 67.2 ensayos por mes. En el anterior período de 24 meses hubo un movimiento de 1.040 ensayos que corresponden a 43.3 ensayos por mes; en los mismos 24 meses del actual periodo ha habido un movimiento de 1,687 ensayos, o sean 70.2 ensayos al mes.

MOVIMIENTO DE ENSAYES DURANTE EL PERIODO DE 1912 I EL 30 DE

AÑO	Oro	Plata	Cobre	Estano	Cal	Silice	Azufre	Hierro	Alúmina	Manganeso	Plomo	Zinc	Niquel	Cobalto	Fósforo	Acido bórico	Cloruro de sodio	Arsénico	
1912																			
Setiembre	57	26	29	2	..	I	2	..	..	..	..	I	..	..	..	..	..	..	..
Octubre	35	31	29	2	2	2	2	..	..	..	..	..	I	I	..	I	..	..	..
Noviembre	21	21	23	..	..	2	2	2	I	I	IO	I	..	..	..	..	I	I	..
Diciembre	14	17	19	I	7	7	7	7	7	..	I	..	..	..	..	..	..	..	..
	127	95	100	5	9	12	13	9	8	I	11	2	I	I	..	I	I	I	I
1913																			
Enero	8	12	20	2	4	4	3	3	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Febrero	23	22	19	2	I	I	I	I	I	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Marzo	19	16	21	..	2	4	I	3	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Abril	9	8	13	..	..	2	..	4	I	..	I	..	..	I	..	..	..	..	I
Mayo	16	10	24	..	..	I	..	3	I	..	..	2	..	..	I	..	..	..	..
Junio	14	12	20	..	..	..	..	I	..	..	..	..	..	..	I	..	..	..	..
Julio	14	13	18	4	3	5	..	3	2	..	..	..	..	..	..	I	..	..	..
Agosto	22	10	15	..	..	I	..	I	2	3	I	..	..	..	I	..	..	..	..
Setiembre	29	11	6	..	I	..	..	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Octubre	30	11	29	2	I	I	..	7	I	I	I	..	..	..	12	..	..	..	..
Noviembre	48	14	34	I	..	..	..	I	..	I	..	..	..	..	..	..	..	..	5
Diciembre	38	11	30	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	4	..	..	..	..
	280	150	239	11	13	18	5	32	14	5	3	2	..	I	9	I	..	6	..
1914																			
Enero	12	7	14	..	I	..	..	I	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Febrero	24	7	12	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	I	..	..	..	..	..
Marzo	10	9	14	I	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Abril	24	18	20	..	I	I	2	..	..	..	..	..	..	..	I	..	..	..	..
Mayo	35	20	73	..	I	3	I	3	..	..	..	..	..	..	3	..	..	..	..
Junio	7	4	11	..	..	I	I	I	..	I	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Julio	21	5	12	..	..	..	..	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Agosto	4	7	14	2	..	..	..	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Setiembre	18	11	15	..	I	5	6	5	..	5	I	..	..	..	5	..	..	..	6
Octubre	11	10	7	I	..	..	..	I	..	..	I	..	..	..	..	..	..	..	..
Noviembre	2	2	3	..	I	I	0	I	I	..	I	..	..	..	..	..	..	..	..
	168	100	195	4	4	11	9	20	I	6	3	..	..	I	9	..	..	6	..
1912	127	95	100	5	9	12	13	9	8	I	11	2	I	I	0	I	I	I	I
1913	280	150	239	11	13	18	5	32	14	5	3	2	0	I	9	I	0	6	..
1914	168	100	195	4	4	11	9	20	I	6	3	0	0	I	9	..	0	6	..
	575	345	534	20	26	41	27	61	23	12	17	4	I	3	18	..	I	13	..

**COMPRENDIDO ENTRE EL 1.º DE SETIEMBRE
NOVIEMBRE DE 1914**

Antimonio	Tungsteno	Bismuto	Humedad	Teluro	Calorias	Ceniza	Titano	Acido sulfurico	Cloro	Fluor	Cobre electrolitico	Materia volátil	Sulfatos	Molibdeno	Análisis	Magnesia	Sumas
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	118
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	106
I	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	87
..	I	I	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	I	..	90
I	I	I	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	I	..	401
..	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	62
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	71
..	..	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	71
..	..	..	I	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	40
..	..	2	..	..	..	..	I	..	..	..	..	..	..	..	..	..	59
..	..	..	I	..	..	..	..	I	..	..	..	..	..	..	..	..	51
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	54
..	..	..	I	..	..	..	..	..	..	..	..	I	I	..	..	..	59
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	62
..	..	..	I	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	89
5	I	..	..	5	..	..	..	..	..	..	..	I	I	..	..	..	115
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	83
5	4	4	3	5	..	..	I	I	..	..	..	2	2	..	..	..	816
..	..	..	..	..	..	..	..	..	I	I	..	..	..	I	..	..	38
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	44
..	..	..	2	..	I	I	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	38
..	..	..	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	72
..	..	..	I	..	I	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	141
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	26
..	..	..	5	..	5	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	56
..	..	..	I	..	I	I	..	..	..	..	I2	..	..	..	..	..	45
..	..	..	5	..	2	..	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	90
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	31
..	I	..	I	..	..	..	..	..	I	..	..	..	I	..	..	I	17
..	I	..	20	..	10	7	5	..	2	I	I2	..	I	I	..	I	598
I	I	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I	0	0	401
5	4	4	3	5	0	0	I	I	0	0	0	2	2	0	0	0	816
0	I	0	20	0	10	7	5	0	2	I	I2	0	0	0	I	I	598
6	6	5	23	5	10	7	6	I	2	I	I2	2	3	I	I	I	1,815

Se puede observar tambien que la actual crisis afecta grandemente al Laboratorio, pues sus ensayes han disminuido sensiblemente, en especial los de cobre, que casi han desaparecido.

Los últimos 7 meses, es decir los de la actual crisis, dan un movimiento de 401 ensayes, o sea un promedio de solo 57.2 por mes.

Adjunto encontrareis los cuadros que demuestran el movimiento, de fondos habido en la Sociedad i en el Museo Mineralógico, desde la fecha de la última Junta Jeneral, acompañado del informe de los señores Inspectores de Cuentas que tuvisteis a bien nombrar en la pasada Junta Jeneral de Socios.

Santiago, 13 de diciembre de 1914.

CÁRLOS BESA,
Presidente.

O. Martínez C.
Secretario.

Balance en 30 de noviembre de 1914

Existencia	\$ 23,194.00	
Capital		\$ 23,194.00
Caja	35,015.15	
Balance de Caja: Saldo líquido en 31 de agosto de 1912		14,560.27
Cuotas		3,862.00
Suscripciones		719.00
Avisos	100.00	3,035.00
Publicaciones		330.00
Sueldos	13,575.00	
Estadística Minera	20,661.50	
Gastos Jenerales	6,257.10	687.75
Revistas i Obras	919.48	
Utiles de Escritorio	290.50	
Asignacion Fiscal		18,916.72
Museo Mineralójico	6,384.34	7,384.34
Certámen Minero	13,071.25	29,000.00
Intereses		582.80
Publicacion Boletin i Padron Jeneral de Minas	24,636.85	41,833.29
	\$ 144,105.17	\$ 144,105.17

S. E. u O.

Santiago, 30 de noviembre de 1914.

O. MARTINEZ C.,
Secretario.

Los infrascritos, en nuestra calidad de Inspectores de Cuentas, hemos examinado el Balance que precede, como tambien la Contabilidad, i lo hemos encontrado todo conforme.

ISMAEL BEYTIA G.—CARLOS A. MANTEROLA
Inspectores de Cuentas.

Movimiento de fondos habido en el Museo Mineralógico desde el 1.º de setiembre de 1912 hasta el 30 de noviembre de 1914.

ENTRADAS		SALIDAS	
Saldo 1.º Setiembre 1912. \$	654.62		
1912 Setiembre.....	824.00	1912 Setiembre..... \$	522.45
» Octubre.....	470.25	» Octubre.....	562.30
» Noviembre.....	245.40	» Noviembre.....	698.95
» Diciembre.....	677.80	» Diciembre.....	291.76
	\$ 2,872.07		\$ 2,075.46
1913 Enero.....	\$ 1,191.00	1913 Enero.....	\$ 900.63
» Febrero.....	294.00	» Febrero.....	372.16
» Marzo.....	277.80	» Marzo.....	448.50
» Abril.....	216.00	» Abril.....	481.06
» Mayo.....	1,387.00	» Mayo.....	848.20
» Junio.....	609.00	» Junio.....	356.35
» Julio.....	577.80	» Julio.....	495.53
» Agosto.....	1,433.50	» Agosto.....	311.85
» Setiembre.....	597.80	» Setiembre.....	246.58
» Octubre.....	712.60	» Octubre.....	451.66
» Noviembre.....	937.00	» Noviembre.....	531.10
» Diciembre.....	667.00	» Diciembre.....	269.86
	\$ 8,901.10		\$ 5,713.48

1914. Enero.....	\$ 496.00	1914. Enero.....	\$ 353.30
» Febrero.....	456.00	» Febrero.....	238.60
» Marzo.....	408.00	» Marzo.....	390.50
» Abril.....	360.80	» Abril.....	827.20
» Mayo.....	1,490.62	» Mayo.....	1,362.72
» Junio.....	311.62	» Junio.....	462.84
» Julio.....	433.62	» Julio.....	346.64
» Agosto.....	271.62	» Agosto.....	366.97
» Setiembre.....	641.50	» Setiembre.....	608.80
» Octubre.....	527.24	» Octubre.....	454.58
» Noviembre.....	336.62	» Noviembre.....	282.12
	<u>\$ 5,733.64</u>		<u>\$ 5,658.27</u>

1912.....	\$ 2,872.07	1912.....	\$ 2,075.46
1913.....	8,901.10	1913.....	5,713.48
1914.....	5,733.64	1914.....	5,658.27
	<u>\$ 17,506.81</u>		<u>\$ 13,447.21</u>

Total de entradas..... \$ 17,506.81
 Total de salidas..... 13,447.21
 Saldo para el 1.º de diciembre de 1914..... \$ 4,059.60

Santiago, noviembre 30 de 1914.

DR. ERNESTO MAIER
 Presidente de la Comisión del Museo.

LUIS NELSON C.,
 Director.

V.º B.º

CÁRLOS A. MANTEROLA.
 Inspectores de Cuentas.

ISMAEL BEYTIA G.,



La industria del hierro i del acero en Estados Unidos, Alemania i otros paises i las minas de hierro.

(Conclusion)

V

Brasil.

En el Brasil, estado de Minas Geraes, se encuentra uno de los depósitos de fierro mas grande del mundo, homólogo del yacimiento del Lago Superior. La formacion ferruginosa, comprende itabiritas, cuarcitas, esquitas i lechos de caliza que abarcan una estension de 10,000 kilómetros cuadrados.

El oríjen de estos depósitos es sin duda sedimentario como lo han reconocido los jeólogos americanos Srs. Leith i Harder en su inspeccion de los lugares. Eso si que, como en el Lago, se han producido acentuados fenómenos de metamorfismo que complican el problema de la determinacion de su formacion primitiva, habiendo razones para suponerlos primarios i tambien secundarios, como los del Lago.

El mineral se encuentra en estado de pureza excepcional i mui al talej. Hai partes en que la formacion de fierro tiene 2,000 a 3,000 piés de grueso. En cuanto a abundancia, pues, supera a todos los yacimientos por explotar.

Estos minerales llamados por su especie, Itabiritas, del nombre del cerro Itabirá, contienen 50 a 70% de lei. Algunos análisis tomados del artículo de la «Economic Geology», de los jeólogos citados (1911) dan:

Fierro.....	68.22	66.71	61.19	«Canga ore»
Ph.....	0.049	0.04	0.115	
S i.....	0.36	1.55	0.73	
S.....	0.01	0.02	0.021	
Mn.....	0.44	0.52	0.76	

La mejor clase es el mineral, manto o yacimiento propiamente tal. Existe otra clase designada con el nombre de «rubble ore», que es una especie de rodado, desprendido de la masa anterior i alterado con ménos lei i una tercera clase de mineral mui abundante llamada «canga», por los mineros brasileros, que es una especie de conglomerado superficial, resultado de la aglomeracion de los fragmentos del rubble.

La cantidad total de minerales de lei superior a 60% pasa de dos billone de toneladas, segun los jeólogos americanos.

A pesar, pues, de la enorme distancia a la costa por la ruta mas corta,—600 kilómetros mas o ménos en línea recta,—se proyecta construir de nuevo el ferrocarril que desemboca en el puerto de Victoria para realizar una vía de

trasporte de primera clase con pendientes adecuadas para un tráfico intenso, i se habla aun de electrificar el ferrocarril, aprovechando las caidas de agua importantísimas que se encuentran en la localidad.

Por la ruta que va al oeste del depósito desde Rio Janeiro por el Central of Brazil Railway hasta Itabira de Matto Dentro, la distancia segun datos americanos es de 730 millas.

Damos a continuación una lista de los sindicatos i sociedades ya formadas para explotar esta rejion privilegiada, segun una comunicacion a la revista Stahl u Eisendel, 12 de febrero del presente año.

El Minas Geraes Iron Syndicato adquirió las minas de Bananal i Paracatú en los distritos de Cattas Altas, de Matto Dentro i Santa Bárbara.

La Brazilian Iron & Steel Cia. Ltd de Delaware, sociedad Norte Americana con un capital de \$ 1.000,000, compró las minas Alegria i Cotta, en Santa Rita Durao i las minas Santa Ana i Carró, en Itabirá, estimadas en 10 millones de toneladas para ámbos grupos.

La Itabirá Iron Ores Cia, sociedad inglesa, ha adquirido grupos importantes en Itabirá i propónese explotar 3.000,000 de toneladas al año.

El Anglo-German Syndicate adquirió algunas minas cerca de Santa Rita.

La societé Franco-Brésilienne Bernard Gondchaux & Cia. de Paris, compró las minas Sierra de Candongo en Itabirá, que contienen unos 10.000,000 de toneladas. Esta sociedad se propone en el futuro instalar hornos para fundir i miéntras tanto esportará minerales.

La «Societé Civile des Mines de Fer de Jangada», adquirida despues por la anterior, compró los depósitos de Villa Nova, al lado del Ferrocarril Central, que pueden contener unos 15.000,000 de toneladas.

La Bracuhy Falls Co. adquirió las minas de Inothim, cerca de Bomfin, próxima al Ferrocarril Central, con unas 2.000,000 de toneladas. La misma Compañía posee importantes minas en Itabirá, cerca de Congonhas do Campo.

La firma alemana A. Thun, compró otras minas cerca de las anteriores con 2 millones de toneladas i el señor Hermann Friedemberg es poseedor de varias otras en Ouro Preto.

Siendo la distancia a Nueva York del puerto de Victoria de unas 5,000 millas, el flete marítimo no pasará en ningun caso de 8 a 10 chelines.

El transporte terrestre se puede avaluar en 20 francos, cuando ménos, si se efectúa por una compañía diferente de los dueños de las minas i en 18 francos si se efectúa por los propios interesados, a ménos que la electricidad permita hacer reducciones mas importantes.

Incluyéndose los gastos de explotacion i amortizacion de las instalaciones en las minas i su valor, se llega a una cifra superior a 35 francos para el precio de la tonelada puesta en la costa de los EE. UU.

Chile.

Las minas de hierro de Chile que vamos a describir son únicamente aquellas que merecen una mencion especial, dadas sus condiciones de lei, de calidad i de situacion para salir a la costa, para que puedan ser susceptibles de explotarse i de esportar sus minerales al extranjero.

Seremos breves ademas en cuanto a detalles, por cuanto nuestro propó-

sito se limita a hacer resaltar la importancia del conjunto, relacionándolo con la marcha progresiva de la industria en los países productores del acero i su necesidad de proveerse de minerales ricos.

Un análisis de las condiciones comerciales respecto a la explotación i exportación de los minerales, así como una comparación con los precios en los mercados extranjeros, nos permitirán deducir algunas conclusiones de importancia.

Desde luego, observaremos que nos limitaremos también a la zona Norte del país, a las provincias de Coquimbo i Atacama, en donde se encuentran los yacimientos principales, mas estudiados i en mejores condiciones de explotación, incluyendo además el depósito de Taltal por su ubicación. Esta concentración natural de los depósitos en la zona mas próxima del Canal de Panamá, con un clima particularmente favorable para hacer una explotación en gran escala con regularidad durante todo el año, que cuenta con bahías abrigadas para construir buenos puertos, no es una de las menores ventajas de estos yacimientos.

Respecto de su geología en jeneral, parece que la mayoría de los depósitos pertenecen al tipo de segregación, ya básica, ya neutra, ya ácida, que está representada por tipos característicos (Oural, Kiruna, etc.) Es muy posible que pueda también encontrarse el tipo de Gellivare, formado por depósitos interstratificados en terrenos cristalinos i el de segregación en contacto con caláreos (Banat). Los estudios que harán en el terreno los jeólogos alemanes señores Maier, Bruggen i Felsh, nos ilustrarán pronto sobre el particular.

La observación mas importante que puede hacerse respecto de su explotación industrial es que los depósitos análogos sondeados en otros países han llegado a considerables profundidades. La cantidad de minerales explotables que pueden ofrecer es por consiguiente muy considerable.

Provincia de Coquimbo

Procederemos de Sur a Norte, mas bien que por importancia de los minerales.

El Dorado.

Estas minas situadas a ménos de cinco kilómetros del pueblo de Ovalle, constan de tres grupos, sobre las mismas vetas que afloran en diferentes puntos. Abren en terrenos graníticos i tienen un ancho comprendido entre 10 i 30 metros, con afloramientos visibles sobre mas de 450 metros continuos. El mineral es hematita. Su dirección NO. SE, su buzamiento de cuarenta i cinco grados hácia el O.

Los análisis de los minerales son como sigue:

Fierro.....	66.5%
Azufre.....	0.016
Fósforo.....	0.619
Cobre.....	0.086

Estos minerales han sido reputados cobrizos anteriormente.

El transporte de los minerales puede hacerse por un ferrocarril de 7 Kilómetros hasta empalmar con la línea de Trapiche i desde allí por los 65 Kilómetros restantes de la línea construida hasta desembocar en el puerto de Tongoi, que es bastante bueno. En total 65 mas 10 i mas 7 = 82 Kilómetros.

La línea de Ovalle a Coquimbo tiene 110 Kilómetros pero un perfil mui desventajoso para tomarlo en consideracion. Poner la línea de Tongoi en buen estado no costaría ménos de \$ 1.500,000.

Huachalalume.

Ubicadas en el cerro del Fierro a 9 kilómetros al Sud Oeste de esta ciudad. Hai siete vetas paralelas que abren en terrenos graníticos con direccion NE. SO. i buzamiento de 30 a 40 NO. Su ancho varía de 1 a 3 metros. Mineral hematita.

A nálisis:

Fe.....	66.4 a 68.6%
S.....	0.02 a 0.016
Ph.....	0.057 - 0.016 otras muestras 0.510
Cu	0.004 - 0.003

Trasporte.

Construyendo un ferrocarril de 5 Kilómetros hasta la línea del Estado, podría sacarse un ramal para ir a salir al puerto de Guayacan, que es mas abrigado i ménos estrecho que Coquimbo.

Juan Soldado, Romeral, etc.

En el departamento de la Serena i al Norte de esta ciudad, a unos 15 kilómetros, se encuentran limitados al Poniente por el cordon de Juan Soldado, de 1,000 metros de alto, una serie de depósitos que se estienden en direccion Norte Sur de importancia mui variable unos i otros, ubicados en la sierra de la Liga. La línea recta a la costa es de 6 a 10 Kilómetros. El principal de estos yacimientos es el de Romeral, a 3 Kilómetros al Sur de Juan Soldado.

Los afloramientos tienen 1 kilómetro de largo, divididos en dos grupos. Las vetas son poderosas, pero irregulares i no son continuas, presentando intercalaciones de diorita, que es la roca del terreno en que abren a la superficie. Es posible que el mineral haya rellenado las rajaduras del terreno.

Análisis.

El mineral es hematita i magnetita.

Fe.....	64.00
Mn.....	0.18
Ph.....	0.40
Si.....	0.49
As.....	0.01

La caleta de Quebrada Honda, a la cual se llega por un vallecito, sería el punto de salida de un ferrocarril de 20 a 25 Kilómetros. De los otros depósitos los Hornos, Escobas, Maitencillo, etc., no tenemos análisis a la vista. Las leyes por fierro son buenas.

El Tofo (alt. 700 metros).

Está a 7 i medio kilómetros de la Caleta de Cruz Grande i a 7 kilómetros del mineral de la Higuera.

Se compone de dos grupos principales i propiamente es un stockwerk mas bien que un filon. Las primitivas pertenencias englobaban una estension de 32 hectáreas. Las actuales unas 100 hectáreas mas o ménos.

En uno de los grupos hai un depósito de 80 metros de largo por 40 de ancho. El otro comprende todo el cono de uno de los cerritos de la montaña del Tofo. Este que es el mayor, puede representarse por un cono de 125 metros de altura i 335 metros de diámetro en el círculo de base.

La otra punta puede ser asimilada a una pirámide triangular con lados iguales de 304 metros i 106 de altura. El total del largo de la mineralizacion puede estimarse en 750 metros, el ancho varia de 40 a 300. El mineral está constituido por hematita dura. Los rodados están contenidos en capas que tienen hasta 18 metros de espesor.

La formacion jeológica es, segun el señor Bruggen, una roca diorítica con un dique de 30 metros, entre los dos depósitos, de otra roca, derivada de un magma diorítico probablemente «vojesita».

De un artículo suministrado por un jeólogo de la Bethlehem Cía. a la Revista América e Industrias Americanas de octubre de 1913, extractamos la siguiente descripcion jeológica: «En cuanto a las condiciones jeológicas en la proximidad del mineral, son aparentemente mui simples. La roca que encierra la masa del mineral es una andesita porfirítica que lleva cantidades mayores o menores de mineral de hierro, segun varia la distancia del punto de contacto. Esta roca ha sido llamada la primitiva porfirita, formacion rica en mineral; es una porfirita que de una andesita, relativamente pura, ha pasado a traves de fases distintas de modificacion hasta convertirse en una masa de feldespato con abundancia de epidoto, actinolita i óxidos de hierro. Estos últimos existen en granos, grupos i vetas i junto al punto de contacto con el mineral la roca contiene hasta un 25 % de hierro. Próximo al contacto se halla en algunos sitios gran cantidad de cierta actinolita fibrosa, que se altera hasta tener el aspecto del asbesto. Este mineral aparece tambien lijera-mente en el mineral de hierro, siendo la impureza mas abundante que contiene.

Al Sur i al Este de la montaña del Sur, hállase roca algo mas ácida que la andesita porfírica i su exámen con el microscopio la revela como una sienita sumamente alterada i lo mas probable es que sea la «roca superficial» del Tofo siendo las andesitas las que introdujeron el mineral i tienen un oríjen mas antiguo.

Los pequeños dikes que cortan el mineral en varios puntos son mui parecidos a la formacion que lleva el mineral, no dudándose de que sean partes desprendidas de ella que se formaron poco ántes del enfriamiento final de la masa de roca. No son ni numerosas ni de importancia.

Basándose en el estudio hecho de las rocas con el microscopio, puede mui bien asegurarse que no hai la menor sospecha de oríjen sedimentario que pueda atribuirse a este mineral. El de hierro acompañado de andesita no es desconocido en los Estados Unidos, hallándose tanto en Utah como en Iron Spring.

Las rocas que contienen el mineral en Kirunavaara Suecia, ne difieren gran cosa de las del Tofo; la única diferencia importante consiste en una cantidad adicional de sílice.

El mineral es duro i pesado, con todo el aspecto de una hematita o magnetita, o una mezcla de las dos, segun sea el sitio en donde se saque la muestra. En algunos lugares es algo esquitosa, pero su mayor parte es un mineral de grano fino, sin estructura especial, esceptuando los planos de juntura que se cortan casi en ángulo recto. Estos son fácilmente partidos i dejan mucho, tanto si se trabajan con el pico como si se trituran.

Las únicas impurezas halladas han sido epidoto i la actinolita, de aspecto de asbesto, ya mencionada. Ambos son silicatos básicos de calcio, magnesio i hierro, de fusibilidad media i no pueden considerarse como impurezas de carácter mui refractario. Los ajentes de la compañía que se pasaron diez días examinando aquellos terrenos, no pudieron descubrir una sola piritá, i en cuanto al cuarzo se vió solo raras veces. En dos o tres sitios hai óxidos de cobre, pero en venas mui estrechas i capas que podrán ser fácilmente retiradas al estraer el mineral. El promedio de 212 análisis hecho con mineral de las dos montañas, resultó ser:

Fe.....	67.700 %
P.....	0.056 *

En la bahía se establecerá un depósito mayor, construyendo un muelle de carga parecido a los usados en el Lago Superior, el cual podrá llenar de mineral dos buques de 15.000 toneladas cada veinticuatro horas. La distancia de Cruz Grande a Filadelfia es de unas 4,400 millas, siendo poco mayor que las que separa a Narvik, Noruega, de los mismos puertos, en donde durante los últimos años la importacion de mineral de hierro sueco, procedente de Narvik, ha sido mui grande.»

Se estima en mas de 5.000,000 de toneladas el mineral que forma las dos

cumbres del yacimiento. Este se presenta descubierto hasta una altura de 100 metros mas abajo que el portezuelo situado entre los dos cumbres.

Los análisis han dado:

Peróxido de fierro.	84 %
Peróxido de hierro.....	13.11 ▶
Alúmina.....	1.80
Sílice.....	0.80
Agua combinada.....	0.75
Cal i magnesia.....	indicios
Oxido de manganeso.....	0.055
Acido sulfúrico.....	0.050 %
Acido fosfórico.....	0.089

correspondiente a:

Fierro metálico.....	69 %
Manganeso.....	0.04
Azufre.....	0.02
Fósforo.....	0.039

Este yacimiento incomparable por su situacion i la calidad de sus minerales reúne las ventajas siguientes, según el ingeniero frances Du Puy:

- I. Gran abundancia de minerales.
- II. Mui buena calidad de éstos.
- III. Gran facilidad de explotación.
- IV. Gran proximidad al puerto de embarque.

La cubicacion del yacimiento hasta donde se manifestó el mineral visible, ha arrojado la cifra de 50.000,000 de toneladas, esto es, hasta unos 60 metros debajo de los afloramientos superiores, otros trabajos en socavon se prosiguen al nivel 120 i si se cortaran las lentejas de mineral que afloran arriba, el depósito podria contener 200.000,000 de toneladas.

Un andarivel une el mineral con el muelle de Cruz Grande. Como la compañía Norte Americana, arrendataria de las minas, se propone hacer una explotación mui en grande, se piensa en la construccion de un ferrocárril, con el cual se podria bajar 3,500,000 toneladas al año. Los muelles proyectados corresponden a esta capacidad.

Pleito, Vencedora, Zapallo.

Alestremo norte de la provincia, cerca del límite con la provincia de Atacama, se encuentran los minerales de este nombre i parte del mineral aun mas importante de Cristales que está a caballo sobre la línea divisoria, pero con su parte mas importante, con mucho, en la provincia de Atacama.

Un análisis de los minerales de Pleito da:

Fe.....	62.50
Mn.....	0.20
P.....	0.30
S.....	0.50

PROVINCIA DE ATACAMA

Cristales.

Este importante grupo mineral encierra dos formaciones de fierro, la una de hematitas i magnetitas, la otra de fierro cobrizo. Son minerales fosforosos en jeneral. Las vetas principales tienen una estensa corrida con interrupciones, habiéndose constituido pertenencias en la parte sur i la parte norte.

Situado como a 40 kilómetros en línea recta de la costa, queda un poco mas al oriente que el mineral del Algarrobos razon por la cual no puede considerarse como su continuacion hácia el Sur.

Respecto de su constitucion jeológica, no tenemos datos suficientes para poder clasificarlo como de igual formacion al Algarrobo o nó

Un análisis de los minerales de hierro da:

Fe.....	62.65
Mn.....	0.18
P.....	0.45
S.....	0.10
Cu.....	0.10
Si 02.....	2.90
Al2 03.....	0.80

Un ferrocarril hasta el puerto de Chañaral, bajando por la quebrada del Algarrobal, permitirá fácilmente dar salida a este importante grupo que viene a continuacion del Tofo i del Algarrobo. Igualmente permitiria trasportar los minerales de Pleito i otros depósitos situados al Norte designados con el nombre de Los Barros, Las Tazas i Los Molles, de bastante importancia industrial.

Los Barros, Las Tazas, Los Molles, Cortadera.

Todos estos grupos forman las prolongaciones al Norte de los filones de Cristales, que tienen una larga corrida, pues van a reventar mucho mas al norte todavía en los puntos Alcaparras i otros.

Son hematitas con lei de fósforo.

El Algarrobo

Este es el principal yacimiento de Atacama i, por la cantidad de sus minerales, probablemente el mas grande de Chile. Su calidad no es comparable

con los del Tofo, por cuanto no sirven para fabricar el lingote ácido, teniendo una proporción mucho mayor de fósforo que la exigida para eso.

Está constituido por un inmenso filon de 30 a 120 metros de potencia i una corrida de cerca de 3 kilómetros interrumpida por varias dislocaciones sufridas en su curso Norte Sur. El filon atraviesa de parte a parte una serie de cerritos que reposan sobre la falda del alto cordón de las Perdices i que se denominan la Totorita, Penoso, El Algarrobo, Morrito Negro, etc. Hacia el sur sigue el filon unos dos kilómetros mas, pero con lei mui inferior e intercalaciones de roca.

Segun el señor Bruggen, el depósito pertenece el tipo de segregación ígnea. Está encajado en una formación, que tiene varios centenares de metros de ancho, de una roca básica, de color oscuro, casi negro, que llama lamprófiro, con bastante lei de fierro, que corre como la veta en dirección Norte Sur i está ella misma rellenando la fractura en roca diorítica mas ácida, que se formó en la sierra de las Perdices (1).

El mineral está formado por hematita i magnetita.

Los análisis del mineral han dado:

Fe.....	63.68%	66.10	Si 02.....	1.30
Ph.....	0.40-0.67	0.10	Al 03.....	0.30
S.....	0.06	0.06		
Mn.....		0.20		

La cantidad de rodados que recubren los cerros i que provienen del desprendimiento de las vetas es enorme. Las quebradas están rellenas con estos bloques de toda dimensión en cantidad que asciende a muchos millones de toneladas.

Un ferrocarril que deberá atravesar el portezuelo de la Totorita con un túnel de unos 2,000 metros, pondrá en relación el mineral con el puerto de Huasco Viejo, con un desarrollo de 75 kilómetros.

Estas minas han sido adquiridas por un sindicato jermano-holandés, en que ha tomado parte la Gutehoffnungshutte de Oberhausen (Rhin) i la casa W. Muller de Rotterdam.

Ojos de Agua.

A medio camino de la estación de Maitencillo, del ferrocarril del Estado de Huasco a Vallenar, al mineral del Algarrobo, se encuentra el depósito de Ojos de Agua que es la continuación de las mismas vetas, pero con menor potencia. Ya desde frente a la Totorita, en el punto llamado el Romerito, aparecen afloramientos de bastante consideración que son las manifestaciones de esta corrida en dirección Norte Sur.

La veta tiene aquí unos 15 metros de ancho i tiene dos cumbres llamadas Pirámide Norte i Pirámide Sur, de unos 70 metros de altura sobre el nivel de la meseta formada por terreno de acarreo.

(1) Un punto digno de estudio sería averiguar cómo varía la lei de magnetita en el lamprófiro i si para el futuro habría la posibilidad de concentrarla como se práctica en Noruega.

Su formacion jeológica es en todo análoga al Algarrobo, con la sola diferencia de que aquí se nota cierta cantidad de cal, en cristalizaciones mas abundantes del lado de la Pirámide Sur, en el mismo mineral.

Los análisis han dado:

Fe.....	61.32
Ph.....	0.337
S.....	0.015
Cu.....	0.003

Transporte.

Los minerales saldrán por un ramal de 19 kilómetros que empalmará en el ferrocarril del Estado en el kilómetro 32. Su distancia a la costa será, pues, de unos 51 kilómetros.

Estas minas pertenecen a un sindicato frances.

Alcaparra i Estancilla.

A unos 4.5 kilómetros al Naciento del mineral del Algarrobo, al pié del cerro de la Alcaparra que contiene en su cumbre minerales de cobre, hai una afloramiento poderoso de minerales de hierro que tienen en los empalmes hasta 20 metros de potencia. Son hematitas. La direccion de los filones es Norte Sur. La estensa rodazon que los circunda manifiesta que se trata de un depósito de alguna importancia.

Un poco mas al Sur, cerca de la Aguada de la Estancilla, hai un sistema de vetas paralelas de mucha corrida aparente, mas de 1 kilómetro, de buenas hematitas de 2 i 3 metros de ancho.

Yungai, La Arena, El Molle.

Del lado Oriente de la quebrada denominada Higuera de las Minillas, que deja al poniente el estenso mineral de cobre del Algarrobito, encontramos en el órden citado de Norte a Sur, tres depósitos de hierro en terrenos de diorita porfirítica, separados por la quebrada de la Arena i con interrupciones de terreno estéril, en una longitud total de 12 kilómetros.

Las vetas tienen diferentes espesores, desde 2 metros hasta 15 metros i abren en terrenos que revelan la accion del metamorfismo en hondura (pikritas). Encuétrase tambien caliza en todos estos yacimientos, lo que hace pensar en un origen diferentes de éstos.

El mineral de Yungai dió el siguiente análisis:

Fe.....	67.45
S.....	0.031
Ph.....	0.138
Cu.....	0.003

Chañar quemado. Los Colorados.

Mas al norte del rio Huasco encontramos los afloramientos de Chañar quemado i los Colorados, pasando por Huantemé que está al lado de una gran yesera de la rejion, en la falda sur del alto cordon así nombrado.

Chañar quemado se encuentra próximo a las corridas de manganeso de la antigua mina Coquimbana, ántes en explotacion por una compañía inglesa que hacia los embarques en Carrizal Bajo.

Los Colorados están mas próximos al ferrocarril de Carrizal i las corridas se prolongan por mas de cinco kilómetros hácia el Norte con algunas interrupciones.

No tenemos bastantes datos sobre su composicion, pero sabemos en jeneral que son minerales de alta lei, hematitas, i que existen en gran abundancia.

Nos parece que los primeros pertenecen a la misma formacion calcárea en que están los manganesos i es posible que sea un depósito de sustitucion. Transporte:

Ambos depósitos tienen su salida por el ferrocarril de la compañía inglesa de Carrizal, que habrá que reconstruir en su totalidad para el efecto. El puerto de embarque es bueno.

La Higuierita.

Este depósito explorado recientemente se encuentra por el lado de Jarillas, un poco al oriente de todos los demas depósitos anteriormente citados. Hai afloramientos de consideracion.

La salida de estos minerales se haria por la línea del ferrocarril de Carrizal a Jarillas i el punto de embarque seria Carrizal Bajo.

Terminada esta lijera enumeracion de los depósitos del departamento de Vallenar, desde el límite con la provincia de Coquimbo, vemos que se estien den en una distancia de norte a sur de mas de cien kilómetros i que de oriente a poniente abarcan varias fajas que probablemente presentan diferentes caracteres de formacion, o de edad, etc. Lo que está mui a la vista es que frecuentemente existen al lado de los filones de hierro otros, paralelos o cruceros, que presentan criadero de cobre con lei baja, algunos 2 o 2.5%, otros francamente cobrizos. En estos, el fierro está a menudo en forma de olijisto (arenilla voladora). Como estos fierros no están desprovistos de fósforos i en jeneral no están en terrenos calcáreos, puede ponerse en duda que provengan de la oxidacion de grandes masas de piritas, como los de Arjelia, o bien sean depósitos de sustitucion, como los de Bilbao, Normandía, etc. Lo probable es que pertenezcan, pues, a los tipos que indicábamos en un principio.

En el departamento de Copiapó hai numerosos yacimientos de fierro; pero en proporcion mucho mas reducida que los grandes depósitos de Vallenar.

Cuestecillas.

Frente a la Caleta de Bahía Salada i como a 22 kilómetros de la costa, hai un depósito denominado Cuestecillas que contiene buenos minerales de 65 i 66 % de lei con poca lei de fósforo.

Patacones.

Frente a la estacion de Toledo situada a 72 kilometros de Caldera i a 3 a 4 kilómetros de esa estacion, está ubicada la sierra de Patacones con varias vetas poderosas, de minerales de hierro. Los farellones que forman los afloramientos tienen anchos de 15 i 20 metros. En un cerrito aislado llamado de la Liga hai otro pequeño depósito.

Los análisis han dado:

Fierro.....	66.406-69.318
Silice.....	10.21-13.30
Fósforo.....	0.015-0.85

Rinconada de Bodega.

A cinco kilómetros al sur de la estacion de Bodega, en el kilómetro 78 del ferrocarril de Copiapó a Caldera hai un yacimiento de varias vetas con lei de 68 a 69%. Sus afloramientos tienen en una veta ochenta metros de largo por cincuenta de ancho, en otra cincuenta de largo por treinta de ancho i cuarenta de largo por veinte de ancho. Está en un cerro que tiene 280 metros de altura sobre el valle.

Potrero Seco.

En la sierra de Potrero Seco, en el kilómetro 123 de Caldera, hai un depósito a trescientos metros de la línea férrea. El ancho del reventon es de cien metros i tienen trescientos metros de corrida. El alto visible es ciento cincuenta metros. La lei es superior a 60%.

Departamento de Chañaral.

En este departamento, abundante como poco en minas de cobre i de fierro cobrizo, existen tambien algunos depósitos aislados de fierro puro.

Los principales que pueden enumerarse por su fácil explotación son los siguientes:

Varilla.

A 22 kilómetros del puerto de Chañaral i a 9 kilómetros del ferrocarril, (estacion Vetado). Son capas de 2.5 a 3 metros de ancho con bastante inclinacion i superpuestos en forma de estratos inclinados. Su corrida es de 2.5 kilómetros.

Cármén Merceditas.

En la estación Cármén a 65 kilómetros de Chañaral i a poca distancia de la línea férrea hai un depósito que ha sido denunciado desde hace años.

A ocho kilómetros del sur de la línea férrea se encuentra otro yacimiento conocido con el nombre de Merceditas.

Depósito de fierros de Taltal (Provincia de Antofagasta).

Situado a cuatro i medio kilómetros, al norte del pueblo, frente a la caleta de Hueso Parado.

Este yacimiento es bastante diferente de todos los anteriores i por su situacion al borde del mar i su abundancia merece una mencion especial.

Está formado por mantos o capas de oríjen sedimentario sin duda alguna, hasta de cien metros de potencia, que descansa sobre terreno granítico i recubiertas de traquitas. Su estension abarca mas de seiscientos metros de ancho. No hai datos suficientes para precisar si se trata de un depósito primario o secundario, pero es mui probable que sea esto último por las diferentes clases de minerales, con diversas leyes que se encuentran allí,

Hai tres grupos de pertenencias de desigual importancia.

La caleta es bastante abrigada i los buques pueden fondear a 150 metros de la costa. Como las minas están a unos 350 metros de altura sobre el nivel del mar i los mantos, casi horizontales se prolongan hasta la barranca azotada por las olas, la explotacion resulta facilísima.

Análisis de algunas muestras han dado:

Fe.....	64.8
S.....	0.446
P.....	0.033, 0.046, 0.058
Cu.....	0.005.

pero esto no puede considerarse como un comun. Tienen tambien los minerales una fuerte proporcion de Sílice.

Estudio económico de las explotaciones chilenas.

No habiendo todavia una explotacion establecida regularmente no podremos basarnos en los datos verdaderos en cuanto al costo de explotacion, acarreo a la costa i transporte a Europa. Tenemos que recurrir a las suposiciones mas o ménos exactas basándonos en el costo de explotaciones análogas en otros países.

Desde luego deberemos distinguir las explotaciones escepcionales por sus condiciones de situacion como el Tofo, las explotaciones de vetas mui poderosas como el Algarrobo, Cristales i, por último, las explotaciones mas reducidas, que serán el mayor número.

En el Tofo, distante, por el ferrocarril que se construirá i que será eléctrico, unos 18 kilómetros del puerto de Cruz Grande, el costo de explotación puede descomponerse en:

Arranque, explosivos, por tonelada....	1.00 franco.
Quebrantamiento i acarreo.....	0.20
Trasporte al puerto.....	0.50
Embarque.....	0.50
Cánon.....	0.80
Gastos jenerales i amortizacion.....	0.75
Imprevistos.....	0.625

4.375 francos o sea 3 sh 6 d

El flete a New York corresponde a un recorrido de 4,400 millas que es la distancia de Narvik a New York. Hoy existe un contrato por mas de 300,000 toneladas entre las compañías noruegas de navegacion i las compañías norteamericanas por un flete de 8 chelines la tonelada.

Estimando que el pasaje por el canal de Panamá sea de 1.25 dollar por tonelada de registro i que ésta corresponda a 2.25 tonelada de mineral (la tonelada de registro tiene una capacidad de 2.83 metros cúbicos), equivaldria a 2.77 francos por tonelada o sea 2 chelines 3 peniques mas o ménos que, agregados a los 8 anteriores, dan un total de 10.9.

Sabemos que en la actualidad la empresa Norte Americana ha contratado los fletes con compañías noruegas e inglesas, mas ignoramos sobre qué bases. En todo caso no pueden ser mui diferentes a las condiciones que hoy existen, puesto que en épocas anteriores los fletes a Estados Unidos han llegado a ser de 6 chelines desde Narvik.

El precio de los minerales A con 66% de lei, que será la lei mínima que podrá explotarse en el Tofo, puede estimarse en 25 chelines. En Estados Unidos se ha cotizado el 55% puesto en tierra en los Lagos inferiores hasta 5.50 dollars para los minerales de tipo Bessemer. Suponiendo solamente un precio de 4.80 dollar con escala de 0.10 dollar la unidad, tendríamos para once unidades 1.10 mas, esto es 5.90.

Estos minerales puestos en la usinas de Pittsburgo o de Bethlehem, valen, en razon de trasporte por ferrocarril, un dollar mas, de suerte que representan un valor de 27.3.

El desembarque en New York costará 0.10 dollar i el flete del ferrocarril máximo 0.50 dollar, por manera que el mineral resultará costando en definitiva en Bethlehem:

$$\begin{aligned} & 3/6 \text{ mas } 10/3 \text{ mas } 2/4 = 16/1 \\ \text{Utilidad} & \quad 27/3 - 16/1 = 11/2 \end{aligned}$$

Por si pudiera parecer exajerado por defecto el cálculo del costo de la tonelada puesta a bordo, comparemos el que hemos hecho con el que hacian

los ingenieros franceses enviados por la Sociedad Altos Hornos al estimar el costo de explotacion con el transporte por andarivel, a razon de 500,000 toneladas anuales:

Mano de obra.....	1.755 francos
Utiles i herramientas.....	0.725
Gastos jenerales en el Tofo.	0.15
	—
	2.63

Suponiendo que el trasporte al puerto por ferrocarril sea superior en 37 francos por tonelada al del andarivel, llegaríamos a una cifra de 3 francos, pero como estos cálculos han sido hechos bajo la base de que la explotacion se haria sin perforadoras, no hai lugar a duda que pueda reducirse considerablemente (informe de los señores Yunge i Avalos. Estadística Minera 1910).

El cálculo de 4 francos dado por el Sr. Díaz Ossa, en un artículo de la Inspeccion de Jeografía i Minas, para los gastos de explotacion por analogía con otros trabajos de Estados Unidos, nos parece exajerado i no resulta comparable con los costos obtenidos en las explotaciones suecas en yacimientos análogos al Tofo, ateniéndonos especialmente al salario de \$ 3.63 que es el término medio que paga la Bethlehem i que se cita en el referido artículo.

En la estimacion, de los gastos jenerales i amortizacion se ha tomado en cuenta una explotacion de 10,000 toneladas diarias que es lo que se proyecta efectuar o sea 3,500,000 al año.

Si el yacimiento profundizara, lo que es mui probable, la amortizacion se haria en un plazo mucho mayor i se rebajaria el ítem por este capítulo.

Para los otros yacimientos de gran magnitud que producen minerales fosforosos haremos un cálculo análogo suponiendo dos casos, el envío a Estados Unidos i a Europa.

Para el trabajo de arranque suponemos que se hace en canteras con martillos perforadores del tipo Ingersoll Rand i que se emplean tambien palas a vapor.

En Suecia se paga 1.40 a 1.60 coronas por taladrar un metro con las grandes perforadoras manejadas por dos hombres i 0.40 a 0.50 coronas para los martillos perforadores manejados por un solo hombre, segun se trabajen en la roca o en el mineral, siendo el precio inferior para el mineral.

El precio por tonelada dependerá mucho de la intercalacion de material estéril que existe en el mineral.

Esto es lo que reduce el costo de explotacion en las minas de Kiruna, donde casi no hai proporcion de broza. El precio de 1.40 corona comparado con el precio de 2 c. para Gallivare da una idea de este mayor costo, aunque tambien debe recargarse mas la explotacion en la segunda mina, en razon del trabajo a mano que se efectuaba.

Estos son costos directos sin comprender los gastos de instalacion i amortizacion de los capitales invertidos.

En las explotaciones subterráneas de Grangesberg con grandes anchuras

de mineral, efectuando la explotación por el sistema del almacén, a que nos hemos referido, se ha calculado el gasto de los tres períodos que comporta esta explotación, para un total de 85,400 toneladas, como sigue:

	Por ton. I.	en coronas II	Por ton. III.	Total sobre 85,400 tons.
Tonelaje correspondiente.....	10,790	25,854	48,750	
Arranque.....	0.496	0.670	0.223	0.390
Esplosivos.....	0.179	0.430	0.066	0.190
Gastos de servicios en galerías de acceso...	0.224	0.021		0.035
Salarios enmaderadores	0.143	0.065		0.035
Material de enmaderación.....	0.332	0.047		0.056
	1.374	0.289	0.289	0.712

Estos gastos no comprenden materiales (perforadoras, aceros para barrenos), ni gastos de fuerza motriz, ni acarreo hasta el piso de extracción, ni extracción fuera de la mina.

Comprendiendo todos estos gastos, se llega para los trabajos subterráneos a la cifra de 2.51 francos.

Para los trabajos a tajo abierto se llega a 1.33 francos en el mineral i a 1.57 en la roca por tonelada. (Nicou Minerais Scandinaves).

Los datos tomados en un conjunto de explotación de 1905 a 1909, sobre 2.365,913 toneladas de mineral, 952,558 de estéril a tajo abierto i 1.756,755 toneladas subterráneas les dan un mayor valor.

La roca arrancada por operarios al año en trabajo a cielo abierto, es de 1,911 toneladas de mineral i 1,939 toneladas de estéril. En trabajo subterráneo 1,566 toneladas de mineral.

La roca arrancada por metro barrenado *in situ*, fué de 18,470 kilogramos de mineral, 16,380 kilogramos de estéril para el trabajo superficial i de 6,820 kilogramos para el trabajo subterráneo.

Tomando en cuenta los jornales que se pagan en los distritos de Grangesberg i de Laponia, podemos adaptar las cifras precedentes para los trabajos en Chile.

Los salarios del centro de Suecia oscilan entre 4 i 6 coronas i en Kiruna de 4.34 a 8.46 coronas, siendo el término medio 6.05, o sea 8.41 francos, esto es mas del doble que lo que se pagaria en Chile, en vista de las condiciones en que se encuentran aquellas minas.

De ahí, por lo tanto, que pueda hacerse aun una reducción en el precio de costo de las explotaciones grandes. Con estas observaciones preliminares pasamos a calcular el precio de costo de las explotaciones mas favorables.

Arranque, explosivos.....	1.00 a 1.25 francos
Quebrantamiento i acarreo..	0.20 a 0.30 »
Trasporte a la costa.....	1.50 a 2.00 »
Embarque.....	0.50 a 0.50 »
Gastos jenerales i amortiza- cion de las instalaciones..	1.00 a 1.50 »
	<hr/>
	4.20 a 5.55 francos o en sh.
	3/6 4/7 sh.

En este cálculo no se toma el valor de adquisicion de las propiedades mineras.

Si los minerales se esportan a Estados Unidos, donde el 51.5 % de este tipo tiene un precio que oscila entre 3.60 i 5.80 dólares, en término medio 3.70, el 62 i el 65 %, para ponernos en dos casos, valdrán respectivamente con escala de 0.10, 4.75 i 5.05, o sea 19 i 20/2 en la playa de los lagos inferiores.

De aquí se calcula un dólar mas por el flete hasta los establecimientos; por consiguiente, el mineral puesto en sus canchas sale costando 23 i 24/2 para las dos leyes consideradas.

Con los fletes de mar calculados para el Tofo, mas \$ 1.35 por el flete del ferrocarril a Pittsburgo i 0.13 por desembarque, tendríamos un precio de costo para los dos casos extremos a que nos hemos referido:

I. a) Con 62 %.

$3/6 \text{ mas } 10/3 \text{ mas } 6 = 19/9$.

Utilidad:

$23 - 19/9 = 3/3$.

b) Con 65 %.

Utilidad:

$24/2 - 19/9 = 4/5$.

II caso. a) Con 62 %.

$4/7 \text{ mas } 10/3 \text{ mas } 6 = 20/10$.

Utilidad:

$23 - 20/10 = 2/2$.

b) Con 65 %, tendríamos 3/4.

Si en vez de tomar los precios del mercado, tomamos los de costo, apoyándonos en los datos publicados por hombres del oficio, tendremos solamente una pequeña diferencia.

Segun los datos del ingeniero Finlay, tasador de las minas de fierro del Estado de Michigan, los precios de costo de los minerales del Lago puestos en Pittsburgo, serian los siguientes:

Costo de extraccion, sin contar gastos de instalacion, 87 centavos.

Por tonelada, tomando un comun de 52 %, hace por unidad.....	1.67
Acarreo ferrocarril, $228 \times 0.66 = 1.50$ por tonelada por unidad.....	2.39
Acarreos del Lago, $790 \times 0.09 = 0.71$	1.37
	<hr/>
Precio de costo de base.....	5.93

La calidad Bessemer importa 0.50 adicional.

En el comun de toda la produccion entra 1/3 parte de estos minera-	
les, así que se pueden tomar 17 centavos; por mitad hace.....	0.33
	<hr/>
	6.26

El mineral de Old Range, segun el mismo injeniero, de 55 % tiene en Pittsburgo el precio de costo siguiente:

Valor del fierro, 55 unidades a 5.93.....	\$ 3.26 ton.
Calidad Bessemer, premio.....	0.50
Premio por contextura (Mesabí es mui molido)	0.25
	<hr/>
	\$ 4.01
Ménos flete de Cleveland.....	1.00
	<hr/>
Valor en el mercado de los Lagos...	3.01

Calculando en 3.70 el valor real del mineral de 51.5 %, no se computa, pues una ganancia exajerada para los propietarios de las minas, seria de 1.40 por tonelada. Esta ganancia se estima en un dólar por tonelada para las minas de Michigan.

Es seguro, ademas, que para la lei superior a 60 % exista un premio especial. Para los minerales del Brasil de 32 %, este injeniero calcula un centavo de premio, esto es, en total, 6.93.

Si los minerales se esportan a Europa, la influencia de los fletes hace desmejorar el negocio considerablemente. Si nos atuviéramos a la distancia en millas solamente para compararla con el recorrido a Nueva York, tendríamos que a Liverpool o Cardiff hai, en término medio, 7,000 millas i a Rotterdam o Amberes 7,250. Deberíamos, por lo tanto, aumentar el flete considerado a Nueva York de 50 a 60% mas, por lo ménos. Pero se sabe que en la práctica los fletes de mar no pueden considerarse proporcionales a la distancia recorrida. Hai otros factores, como las condiciones de embarque i desembarque, los gastos de entradas a los puertos i derechos varios pagados por las naves, los gastos de seguro, etc., que influyen de una manera mui marcada en el precio de los fletes de un punto a otro.

Tratándose del comercio en jeneral, las compañías de vapores, para no hacerse competencia, forman combinaciones o trusts i fijan a su antojo los fletes. Para una industria especial como la del fierro, que puede dar carga fija por un período de tiempo largo, es natural pensar que se formarán compañías especiales para hacer este trasporte, o bien que las empresas esportadoras de minerales tendrán sus buques propios. En todo caso debemos partir de la base de lo que cuesta en realidad el trasporte para fijar un precio al flete i no atenernos a los precios corrientes que nada significan al respecto.

Del estudio de este factor resulta que podemos admitir, sin lugar a duda,

que el flete quedará comprendido entre 14 i 15 sh. para Europa, via Magallanes a Panamá.

Si nos pusiéramos en las condiciones de vapores especiales que queman petróleo en los hogares de las calderas, el gasto de combustible sería mas reducido todavía. Se ha calculado que un buque, llevando 7,000 toneladas de carga, solo consume un barril de 42 galones de petróleo crudo por milla recorrida.

Los precios de 20 sh. en Cardiff o Middleborough para el 60 % i el de 21.50 en Ruhrort, que equivale a 20 en Rotterdam, nos permitirán calcular la utilidad para los dos casos elejidos.

I. a) Con 62 %.
 $3/6 \text{ mas } 14/6 = 18.$

Utilidad:

$$21 - 18 = 3.$$

b) Con 65 % la utilidad sería de:

$$22/6 - 18 = 4/6.$$

II. a) Con 62 %.

$$4/7 \text{ mas } 14/6 = 19/1.$$

Utilidad:

$$19/1 - 18 = 1/1.$$

b) Con 65 % = 2/7.

Como se ve, si las leyes no son mui altas, el negocio se reduce mucho, hasta llegar a costear apenas los gastos de explotación cuando se va en busca del mercado europeo.

Del mismo modo que en Suecia se explotan mas de 200 minas pequeñas de hierro, que dan en conjunto un tonelaje importante en la producción total de aquel país, así podríamos nosotros ver en Chile el desarrollo de pequeñas explotaciones en mas de treinta distritos diferentes, desde Coquimbo hasta Taltal, con centenares de minas en trabajo.

Difícil es estimar el costo de explotación de estas pequeñas empresas, pero es preciso contemplar su existencia i tratar de conocer dentro de qué posibles condiciones económicas pueden desarrollarse.

Tratándose de una industria tan rudimentaria como la exportación del mineral de hierro, pueden precisamente tomar parte en ella muchos chilenos, ya que no exige muchas condiciones de competencia técnica ni grandes capitales, salvo los requeridos para la construcción de las obras de embarque, que se irán efectuando poco a poco a lo largo de nuestra costa por particulares primero i despues con la ayuda del Estado.

Siempre, pues, que pueda contarse con una salida a la costa, barata, i existan medios de embarque adecuados, que permitan efectuar las operaciones por \$ 1 chileno la tonelada, podría contemplarse todavía una base de negocio en razón de que estas pequeñas explotaciones, si bien tienen mayor costo de arranque, también por otro lado tienen menos capital que amortizar.

Creemos que puede darse como término medio para muchos de los depósitos vecinos a la costa los siguientes costos:

Arranque i quebrantamiento.....	2.00 francos
Trasporte por ferrocarril.....	2.50 »
Embarque.....	1.00 »
Gastos jenerales (sin amortizacion).....	0.50 »
	<hr/>
	6.00 francos

o sean 5 sh.

Las utilidades se deducen de los cálculos precedentes.

VI

CONCLUSIONES

Las conclusiones a que lójicamente conduce el estudio que hemos venido haciendo son numerosas i diversas, segun se considere la industria del hierro en sí misma o el negocio de explotacion de nuestras minas.

Trataremos de ordenar en lo posible las consecuencias de todo lo anterior a fin de ser claros i breves.

La circunstancia de haberse considerado el mineral de hierro como mas abundante de lo que es en realidad en los depósitos de altas leyes que se explotaban en un principio, condujo a su produccion en grande escala con el consiguiente descenso en el costo de fabricacion del lingote i artículos manufacturados.

Es así que el lingote en bruto que valia en Francia 103 francos la tonelada en 1875, pasó a valer 87 francos en 1880, 58 francos en 1885 i 51 francos en 1886. La tonelada de rieles, que se vendia en 350 francos, pasó a valer 260 en 1875, 213 en 1880, 150 en 1885 i 136 francos en 1886.

«En Estados Unidos pasaba igual fenómeno. El precio de costo de la tonelada de lingote hace veinticinco años era diez veces superior al actual (Paul des Rousiers. Vie americaine 1900). Desde 1890 a 1900 el precio de costo bajó aun a la mitad. El precio de los minerales del Lago bajó de 8.40 dólares a 3.60 i el precio del coke en Chicago pasó de 7.20 dólares a 3.60 dólares.»

Sir Lowthian Bell estimaba en 1877 los gastos de los acarreos de los materiales a los establecimientos de fundicion de los Estados Unidos, Pittsburgo, Chicago i Cleveland en 8.51 dólares, 11.30 i 8.75, respectivamente. Veinte años mas tarde la fundicion total, comprendiendo el precio de los materiales, representaba un valor menor que éste, pues se estimaba el costo al Oeste de Pensylvania en 31 sh. 2 por tonelada. Es de advertir que las famosas minas del Lago Superior en aquel entónces rendian 1.06 toneladas por hombre al dia, de modo que el precio de costo del mineral valia de 6/6 a 8/6 sh. Aun mas, se creia entónces que la produccion de los minerales de esa rejion no subiria a mucho mas de 1.000.000 de toneladas al año. En 1898 el costo en wagones de la tonelada de mineral llegó a un chelin en ciertas minas, la explotacion con palas a vapor de 60 toneladas que cargaban en 25 dias de 10 horas 254,000 toneladas cambió por completo la faz industrial del negocio. El abaratamiento de los fletes de ferrocarril i de los vapores de los lagos completó la obra del ingeniero de minas. Por último, la creacion de los inmensos hornos que funden con una precision matemática hasta 1.000,000 de toneladas sin tener que renovar su revestimiento i la reduccion del trabajo manual,

sustituyéndolo por medios mecánicos, mediante el invento de aparatos adecuados (labor saving appliances) revolucionó los precios de costo antiguos.

La industria inglesa que despues de paciente labor habia llegado a creerse sin rival i que producía el lingote a los siguientes precios: (Stephen Jean E. Mag., enero 1898).

	Cleveland N. 3		West Cumberland Hematita.	
	sh.	d.	sh.	d.
Minerales.....	14		24	
Coke.....	13		18	
Trabajo.....	2	6	2	6
Cal i varios.....	2	6	2	6
	<hr/>		<hr/>	
	32		47	

se encontró en un momento dado, en 1896, mas o ménos, vencida por los precios de costo Norte americanos que, segun Birkinbine, Report Pa. 1894 eran:

	West Pa.		East Pa.	
	sh.	d.	sh.	d.
Combustible.....	6	6	13	10
Mineral.....	17	6	20	2
Flujo.....	1	7	1	3
Mano de obra.....	3	4	3	4
Reparacion i varios.....	1	9	1	9
	<hr/>		<hr/>	
	31	2	40	3

Si agregamos £ 1 por el gasto de conversion a acero i rieles en Estados Unidos £ 1.5 para Inglaterra resulta que los americanos podian fabricar la tonelada de rieles a 50 sh. i que éstos mismos hechos en Inglaterra con minerales de Bilbao a 15 sh. en los hornos (acero Bessemer), costaban 75 sh.

Con fletes de 25 sh. a Europa por tonelada los americanos podian pues poner los rieles con un costo de £ 4 i con fletes de 15 sh. lo que es posible, bajar hasta 3 £ 10. (E. Phillips Engineering Magazine, Mayo 1901).

La variacion esperimentada en Estados Unidos con el precio de los rieles desde 1878 vale la pena de conocerse tambien. Entónces valia:

El metal usado por tonelada.....	41.83	dóllar
El combustible.....	5.65	
La mano de obra i comisiones.....	11.13	

69.00 dóllars mas o ménos.

En 1898 el metal valia cuatro veces ménos, el combustible en varias partes valia 0.50 ménos, la mano de obra 3 dóllar ménos. Total: 16.50 dóllar o sea ménos, de 1/4. (Stephen Jean E. Mag. Febrero 1898).

En Alemania se logró efectuar una economía del todo comparable en los precios de costo.

Así por ejemplo tenemos para las dos clases de lingote ácido i básico entre 1890 i 1895, los siguientes precios. (Idem art. citado).

	Acido	Básico.
1890	79.83 Mks. /t.	60.96
1892.....	57.82	49.83
1893.....	52.	45.54
1894.....	52.	45.17
1895	52.	45.63

Es de advertir que estos precios de costo en Estados Unidos i Alemania han experimentado una alza de consideracion en los últimos años, por el descenso en las leyes de los minerales en Estados Unidos i por el alza del precio del combustible en Alemania, pero el alza es ménos marcada para Alemania por haberse introducido en los planteles reformas mas extensas en lo que se refiere al aprovechamiento de los gases de la hulla i el uso de los motores de gas. En 1907 habia en este país 32 planteles con grandes motores de gas i solo 14 en Estados Unidos en 1913.

Para hacer comprender lo que significan los nuevos inventos en materia de aparatos para ahorrar la mano de obra en Estados Unidos, que se paga de cuatro a ocho veces mas que en otras partes, citaremos los trasportadores de correa de Robins, que funcionan desde 1898, la grúa armada del balde automático Hoover Mason, los descargadores de vapores Hulett, ámbos puestos en práctica en 1900. Con estos poderosos aparatos se puede sacar de un solo golpe 5 toneladas de carbon i hasta 15 toneladas de mineral de una pila o de la bodega de un buque, llegándose a cargar o descargar regularmente de 300 a 900 toneladas por hora. La Coke Corporation de South Chicago puede descargar 20,000 toneladas de carbon por dia. Una torre eléctrica puede mover ella sola 800 toneladas por hora.

Estas enormes rebajas en el costo de produccion fueron las que indujeron a todos los industriales i constructores a emplear el fierro elaborado en todas las estructuras. La madera que se iba haciendo escasa i cara por otra parte, fué pues sustituida de ordinario por el metal. Por último, la arquitectura yankee con sus edificios de veinte i treinta pisos hizo indispensable la armadura de hierro en todos los centros populosos. Estos edificios, que presentaban ademas la ventaja de ser incombustibles, continúan siendo el tipo normal en las grandes construcciones de concreto armado tan jeneralizadas en todas partes, en los últimos tiempos.

Hemos llegado, pues, a una situacion tal que no se puede evitar el continuar produciendo cada vez mas los materiales de construccion requeridos por el viejo i nuevo continente. Los países nuevos que se abren a la civilizacion occidental, en el Africa i Asia, contribuirán igualmente a incrementar las necesidades del mercado. Por todas partes la industria está solicitada para una

produccion cada vez mayor. Los armamentos e igualmente las industrias de los automóviles i aeroplanos requieren aceros especiales en mayor cantidad año por año.

Mirando el problema por el lado económico de las empresas siderúrgicas vemos que los negocios realizados en estos últimos quince años han sido muy lucrativos. Hemos citado anteriormente que la produccion de los Altos Hornos en Estados Unidos estaba avaluada en 1912 en 391.429,000 dólares i la de los talleres de laminacion de acero en 985.723,000 dólares. Ahora bien, la produccion de las fábricas de material convertido en maquinaria se avaluaba en 1,228.475,000 o sea varias veces mas que el valor del acero destinado a estos objetos.

Vimos igualmente lo que estas transformaciones representaban para la industria alemana. Los dividendos repartidos por las compañías se han elevado a 10%, 20% i mas tambien. La mayor parte atravesó la honda crisis de 1907 sin graves trastornos i está hoy día mas floreciente que nunca.

Esta condicion de esta categoría de negocios i el mayor consumo del mundo ha provocado en Estados Unidos, Alemania, Francia i aun Inglaterra una mayor actividad en los centros financieros para organizar nuevos negocios de explotacion de minas de hierro i de fundicion. Porque, i esta es la última etapa recorrida por la industria, ya casi todas las grandes empresas no consideran posible la separacion de la mina i la fundicion.

Pasó el tiempo en que se creia posible adquirir en el material, que se consideraba inagotable, dedicándose esclusivamente a transformarlo en los Hornos. La escasez de los minerales de alta lei ha venido a demostrar que la siderurgia participa tambien por fin de los caracteres de una verdadera industria minera, que el establecimiento que es poseedor de una buena mina de hierro, se encuentra en la posibilidad de vencer a su competidor que no la tiene; que puede esta mina tomar un mayor valor con los años como cualesquiera otra mina de cobre o de estaño, etc., i hacer participar a sus dueños de un considerable aumento de valor de los capitales invertidos.

I esto no solo se ha demostrado con las minas de hierro sino que tambien ha ocurrido con las minas de hulla que cada compañía se ve ahora obligada a procurarse.

En el continente europeo i particularmente en Alemania puede decirse que los extraordinarios éxitos conseguidos por Krupp, Thyssen i otros han consistido principalmente en la adquisicion de reservas carboníferas considerables que han anexado a sus establecimientos. En Estados Unidos los jefes de la industria como Carnegie i Rockefeller persiguieron una idea análoga al formar un trust de todos estos negocios.

A la adquisicion de minas de hulla ha sucedido las de las minas de hierro. Las empresas alemanas i belgas comprendiendo la importancia considerable de los minerales de la Lorena francesa se han apresurado a comprar cerca de la tercera parte de ellos (De Launay); 6,000 hectáreas han sido adquiridas por los alemanes i 2,500 por los belgas, segun otras informaciones.

Para los paises en que el carbon es prácticamente inagotable como Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, Bélgica, la adquisicion de los minerales reviste mayor importancia. Para aquellos como Francia que tiene que importar

el combustible el desarrollo se hace mas difícil i lento. Hoi dia este último pais está principalmente desarrollando la esportacion de sus minerales de Lorena i de Normandía que se remiten a Alemania.

En presencia de este mayor consumo asegurado de la industria siderúrgica i de lo lucrativo del negocio, a consecuencia de los progresos realizados por la técnica, es natural que se esté incrementando de año en año el capital invertido por las grandes empresas europeas. Para citar algunos de estos aumentos de compañías ya formadas i de otras en formacion en Alemania i Francia nos referiremos a las informaciones publicadas en los últimos meses en la revista alemana «*Sthal und Eisen*».

La Compañía de Gelsenkirchen invirtió el año pasado en nuevas instalaciones 24.608,763 marcos. La Compañía Eisenwerk Kraft de Kratzwieck, relacionada con la Niederrheinische Hutte de Duisburg en Westfalia ha emitido 12.000,000 de marcos en obligaciones i 4.500,000 en acciones nuevas para aumentar su capital. Ha adquirido minas en Suecia (Norberg).

La sociedad constructora de máquinas Augsburgu Nuremberg ha decidido aumentar su capital de 9.000,000 a 27.000,000 de Mks.

La compañía alemana Luxemburguesa de Bochum, autorizó a su directorio para emitir bonos por 25.000,000 de Mks, que ganarán 5% i se amortizarán en 25 años al tipo de 103% dando en garantía la usina de Friedrich-Wilhelm de Mulheim i la mina de carbon de Kaiser Friedrich.

La antigua compañía de fierro i aceros de Hoesch, de Dormund se fusiona con la compañía minera de Hierro Eisenzecherzug de Eiserfeld, aumentando su capital de ocho millones de marcos, cuatro se destinan a pagar el aporte de la compañía minera i cuatro para futuras instalaciones.

La compañía metalúrgica de Lorena Aumetz Friede en Kneutingen emite 20.000,000 de francos en bonos por intermedio del Banco A. Schauffhausen. La compañía metalúrgica Burbach Eich de Dudelingen queda autorizada para emitir 40.000,000 de francos en bonos amortizables en 30 años para pagar 11.000,000 anteriormente emitidos invirtiendo el resto en instalaciones nuevas.

Nada diremos de las nuevas instalaciones que se efectuaron por la firma Thyssen en Lorena ni de otros aumentos que se proyectan por otras firmas conocidas del Rin o fabricantes de armamentos.

Con respecto a Francia citaremos los aumentos de capital de la conocida compañía de Pont a Mousson que tiene valiosísimas minas en Lorena, establecimientos en Nancy i Auboué i minas de carbon en Alemania.

La compañía de Mont St. Martin que es la principal de Longwy (Lorena) aumentó su capital de 6.000,000 de francos a 30.000,000. Sus ventas anuales han pasado de 28.000,000 de francos en 1903 a 62.000,000 en 1913.

La compañía minera i siderúrgica Societé Anonyme des Hauts Fourneaux et Acieries de Caen, dueña de importantes minas de fierro de Normandía, resolvió aumentar su capital de 20.000,000 a 50.000,000 de francos i aceptó los contratos con la firma Thyssen que reglan su participacion en este negocio i condiciones para el suministro de carbon, coke i minerales de fierro. La Societé Métallurgique de Pont a Vendin emite bonos por 40.000,000 de francos garantizados por las compañías de Mines de Lens i Commentry.

Se ha fundado en Francia una nueva sociedad anónima Société A. des mines de Bazailles para explotar 2,188 hectáreas de concesiones mineras en la Lorena francesa con participacion de las principales firmas de fundidores franceses.

Igualmente formóse una sociedad en Francia para explotar las minas de Ouenza de Arjelia con 10.000,000 de francos de capital i participacion de 35% de la sociedad extranjera concesionaria de la mina, 10% de bancos de Arjelia i 55% de establecimientos franceses de fundicion.

Uno de los principales establecimientos franceses la Compañía des Forges et Acieries de la Marine. Homécourt, ha adquirido la mitad de las acciones de la compañía de altos Hornos de Givors i se propone ensanchar sus instalaciones de laminacion de Givors i Saint Chamond.

Algo análogo ocurre con los establecimientos belgas i luego es de esperar pasará tambien con los ingleses que se han quedado algo atras a pesar de tener la hulla i los capitales. Esta situacion ha conmovido la opinion pública en Inglaterra i el Parlamento se ha preocupado del estudio de esta cuestion, efectuándose por el Board of Trade una investigacion al respecto que hemos puesto a contribucion. Sabemos solamente que capitales ingleses se han invertido en España, en las minas de Dunderland (Noruega 350,000 L) en el Brasil, en el Africa del Sur cerca de Pretoria en donde se ha encontrado yacimientos importantes de hierro, en el Canadá i en la India donde hai grandes planteles de fundicion. Es posible que mayores inversiones se hagan en España que es un país favorecido por los capitales ingleses (Bilbao, Almería, Asturias, etc).

Con estos antecedentes sobre el rumbo que siguen estos negocios queda por estimar de dónde provendrán los aprovisionamientos de minerales para satisfacer las exigencias de las fundiciones i sus condiciones de precio.

Del notable estudio sobre los minerales lapones del ingeniero Nicou efectuado para informar al gobierno frances sobre la competencia que podria presentar la Suecia a la produccion francesa i en especial al departamento frances de Meurthe i Moselle, en el consumo de minerales por la Alemania, extractamos la siguiente comparacion que se refiere al precio de base de la unidad de hierro contenido en el mineral trasportado al centro del Ruhr, en marcos:

Minerales de Kiruna via Narvik.....	0.234	a	0.243	o sea para el 60%		
					14.04	a 14.58
» Lulea.....	0.251	a	0.260		15.06	a 15.60
Gellivare.....	0.245	a	0.250		15.70	a 15.00
de Meurthe i Moselle (Briéy)..	0.251	a	0.268		15.06	a 16.08
de Normandía.....	0.260	a	0.298		15.60	a 17.88

Estos precios de costo son naturalmente sin incluir intereses ni amortizacion de los capitales invertidos en las explotaciones mineras.

Estos minerales por medio del canal de Herne se reparten en todos los centros siderúrgicos de Eisen Bochum i Gelsenkirchen, así es que prácticamente abastecen toda la Westfalia en idénticas condiciones.

Las ventajas de los minerales lapones sobre los franceses son evidentes; pero hai en cambio en su contra la cláusula de limitacion de la produccion en los contratos celebrados entre la Sociedad Sueca explotadora i el Estado.

Los minerales lapones son minerales ricos de produccion limitada, con precios de costo favorables en los centros de consumo, tales como son las palabras con que pone término a su interesante informe el ingeniero Nicou.

Esta limitacion proviene del hecho a que nos referimos anteriormente de prepararse la Suecia para la fundicion eléctrica de los minerales en cuya industria piensa encontrar un aumento considerable de sus esportaciones i un negocio lucrativo, por tratarse del aprovechamiento de sus importantes fuerzas hidráulicas situadas cerca de los centros mineros.

La Suecia desea, a toda costa, ser un pais industrial i teniendo todos los elementos para convertir sus minerales en maquinaria valiosa, no se apartará de la política indicada.

Es evidente que si este gran competidor de nuestro pais no aumenta sus esportaciones de minerales en proporcion considerable, solo quedan los minerales de la Lorena, entre la clase fosforosa, como posibles rivales, porque los de Normandía no serán tan abundantes ni tan baratos. En cuanto a la competencia del Brasil con sus minerales mas puros del tipo Bessemer no la creemos tan temible por la distancia de los yacimientos a la costa, lo que impide bajar los precios.

El término medio para las importaciones de los tres principales paises europeos consumidores de minerales de hierro, Alemania, Inglaterra i Bélgica ha dado entre 1908 i 1912 (Memorandum del Board of Trade):

Alemania.....	6.911.000 toneladas	
Gran Bretaña.....	6.463,000	»
Bélgica.....	4.364,000	»
	<hr/>	
sea un total de.....	17.758,000	» al año

Las esportaciones en término medio de los paises europeos en el mismo período ha sido:

Suecia.....	3.309,000 toneladas	
Francia.....	3.721,000	»
España.....	7.767,000	»
	<hr/>	
Total.....	15.797,000	» al año

El aumento de la produccion de lingotes de 1912 sobre 1911 ha sido en Alemania de 14%, 11% en Francia. En Gran Bretaña a causa del paro en las minas de carbon hubo una disminucion de 8%.

Si estos aumentos se mantuvieran en la misma proporcion en que se han

manifestado en la década anterior tendríamos que ántes de diez años se habria doblado la producción europea i la consiguiente demanda de minerales.

Como la producción de la Lorena debe hacerse en trabajos subterráneos es mui posible que no pueda dar abasto a los pedidos i para no ver modificados los precios será indispensable echar mano de otros yacimientos que proporcionen la misma clase de minerales como los de Chile.

Tendremos de esta manera que el Brasil por una parte proveerá el saldo que falta en Gran Bretaña i Estados Unidos para los minerales tipo Bessemer que hoi día se esportan de España i Arjelia, i Chile podrá proveer a Alemania, Béljica i Estados Unidos para los minerales fosforosos.

El posible agotamiento de los minerales de alta lei en los Estados Unidos justifica esta manera de ver, como lo prueba el siguiente juicio crítico sobre el particular emitido por un conocido especialista, el distinguido jeólogo, miembro de la Geological Survey, señor E. Harder i publicado en el Mineral Resources de 1908, que extractamos a continuacion casi *in extenso* por estimarlo del mayor interes.

«Los vaticinios sobre la fecha del agotamiento de las reservas de minerales de hierro envuelven una serie de factores desconocidos, cada uno de los cuales se va sumando a la incertidumbre del resultado. Entre estos factores pueden mencionarse los siguientes:

I. La inseguridad de los avalúos de las reservas i la dificultad de fijar la proporcion de las dos clases (aprovechable i no aprovechable).

II. La medida en que la importacion incrementará la producción del pais no puede predecirse pero será un factor que irá creciendo.

III. La medida en que los nuevos descubrimientos vengan a modificar el estado actual no siendo probable que se conozcan a la fecha todos los depósitos del mundo.

IV. Los minerales de la primera categoría ántes de agotarse habrán visto el aprovechamiento de los de la segunda i el cambio de condiciones en los trasportes i la metalurjia continuará moviendo la línea de demarcacion entre las dos categorías.

V. El stock de metal que vuelve a ser fundido va en aumento.

VI. La sustitucion del metal en obras tales como construcción por otros materiales reducirá el consumo, pero por otra parte el número de las estructuras que necesitan el hierro irá en aumento.

VII. El consumo por cabeza ha demostrado un aumento considerable. En 1870 180—1880 313—1890 560—1900 806—1907 1344 libras.

VIII. El aumento de precio de costo del hierro, debido al aumento de precio del combustible i uso de minerales de leyes bajas que exigen mayor cantidad de combustible, introducirán economía en el uso del metal, por otra parte, perfeccionamientos en los sistemas metalúrgicos permitirán aumentar el rendimiento de los operarios para el mismo gasto de combustible de poder inferior al carbon de primera clase que exige hoi el alto horno.

El hecho mas notable de la curva de producción del mineral de hierro es su coeficiente de aumento. Tomando la producción desde 1870 por décadas i estimando la de 1908 i 1909, el porcentaje de aumento es:

1870-1879.....	43.770,527	
1880-1889.....	91.043,854	108%
1890-1899.....	163.989,193	80
1900-1909.....	392.000,000	138

Si el término medio de los aumentos 108.7% se mantuviera se necesitaría una producción en las tres próximas décadas de 6,088.000,000 de toneladas.

Pero las reservas estimadas hoy en EE.UU. son de 4,788.000.000 de toneladas lo que es solo el 78% de la cifra calculada. Es evidente, pues, que no puede mantenerse el coeficiente de aumento de producción de minerales de alta ley i que antes de 1940 se habrá alcanzado un máximo i se descenderá, echando mano copiosamente de las reservas de baja ley, ahora clasificadas como no aprovechables. Esta última circunstancia, con el considerable aumento correspondiente del costo de producción, es lo único que puede impedir una disminución de la industria del hierro, medida por el total de lingote producido de los próximos treinta años, *a menos que en el intervalo ocurra una marcada importación de minerales del extranjero.*

La fecha del agotamiento de todas las minas es un problema tan indeterminado que no vale la pena insistir en él.

Si hacemos un cálculo análogo al del señor Harder, no para la Europa entera sino para el país que consume minerales de hierro en proporción análoga a los Estados Unidos, que es la Alemania, tenemos, según las estadísticas oficiales para el consumo de minerales de este país en los siguientes decenios:

1872-1881.....	53.005,000 toneladas
1882-1891.....	88.490,000 »
1892-1901.....	149.071,000 »
1902-1911.....	280.845,000 »

lo que corresponde a un aumento por cada período de diez años de 66%, 68% i 89% respectivamente. Suponiendo que se mantenga este aumento en el futuro solamente alrededor de 90% tendríamos que se necesitarían en los períodos decenales 1912-21, 1922-31 i 1932-41 las siguientes cantidades:

1912-1921.....	533.603,000 toneladas
1922-1931.....	1,013.945,000 »
1932-1941.....	1,926.493,000 »

o sea un total..... 3,474.041,000 »

Esta es una cifra que se acerca mucho al total de las reservas actuales de minerales calculadas para la Alemania entera. Según los datos del Congreso de Estocolmo llegan a 3,877 millones de toneladas, calculando en 2,330 millones los minerales de la Lorena anexada.

Como se comprende las importaciones del extranjero vendrán a evitar el

agotamiento de las reservas calculadas como explotables hoy en día, pero si estas importaciones debe la Alemania disputarlas con otras naciones como los Estados Unidos o Gran Bretaña, tendrá forzosamente que sufrir una considerable disminución en las existencias de sus minas.

No quieren estas conclusiones significar que pueda existir peligro de agotamiento de los minerales de hierro. Se estima que los minerales que contienen 20% de lei son prácticamente inagotables i, como hemos visto, bastaría concentrarlos como se hace ya en la actualidad para cierta clase de minerales en Suecia i Noruega, para subsanar el agotamiento de los minerales de mejor clase. Pero aun existen cantidades enormes de los Estados Unidos de 40%. Lo que sí pasará indefectiblemente es que habrá menor utilidad en el trabajo de las minas por toneladas. Esta utilidad que se calcula hoy día para los minerales del Lago de 50% en 1.50 dollar podrá disminuir hasta 0.25 dollar o ménos. Es de notar que en la actualidad hai depósitos que se trabajan en los Estados Unidos con una utilidad análoga, por ejemplo los minerales de 38 a 40% de ciertas rejiones favorecidas del Lago Superior con mui pequeña lei de fósforo. (Leith B of A I o/M E. febrero 1914).

Las minas no dejarán de trabajarse con cualquiera utilidad, por pequeña que sea, para dar vida a la industria, cuyas utilidades hemos podido estimar en conjunto por los cuadros de las estadísticas alemanas.

El negocio que se presenta hoy día como una empresa mixta con utilidades en la mina i en la fundición pasará en épocas futuras a ser solamente un negocio industrial.

Esta evolución de las minas de hierro es lo que puede dar mayor valor a los minerales de nuestro país. Por su vecindad a la costa se explotarán con ventajas sobre los de otros países siempre que no se venga a alterar esta condición favorable con medidas artificiales como los derechos de exportación, que no harían sino favorecer a nuestros competidores.

Mucho se ha repetido en el último tiempo entre nosotros que las empresas mineras extranjeras no dejaban nada en nuestro país i que es un perjuicio mas que un beneficio el que vienen a producir introduciendo mayor perturbación en la escasez de operarios que reina en jeneral.

No somos de este parecer. Por el contrario estimamos que un país que, en las tres cuartas partes de su suelo, debe vivir de la industria minera, debe hacer toda clase de esfuerzos por fomentar el trabajo de las minas i la educación del pueblo en este sentido.

Por lo que toca a las minas de hierro i a la industria siderúrgica debemos a juicio nuestro adoptar una política enteramente liberal. Con los recursos de maderas en el extremo sur i de carbones inadecuados todavía para la fundición, así como de fuerzas hidráulicas, alejadas de los centros mineros, no podemos pensar como los suecos en preparar una industria de exportación del hierro manufacturado. A lo sumo podremos pretender por ahora abastecernos nosotros mismos de ciertos artículos con el desarrollo de la exportación en gran escala de los minerales, lo que permitirá aprovechar una serie de circunstancias que concurren a abaratar el costo de la fundición, a pesar del transporte del combustible desde Europa o Estados Unidos. No quiere esto decir que debemos perder la esperanza de desarrollar en gran escala la siderurgia

nacional en el porvenir porque los perfeccionamientos del horno eléctrico nos pueden reservar sorpresas extraordinarias a juzgar por los adelantos efectuados hasta hoy.

Vemos que esta es la política seguida por otros países como Francia i España; porque es natural que las naciones traten de fomentar el comercio entre ellas, si no pueden aspirar al mismo tiempo a ser competidoras en la industria, ni igualmente afortunadas en sus resultados.

El hecho de que puedan esportarse de Chile 5 o 6 millones de toneladas de minerales de hierro anuales por el espacio de un siglo tiene que influir en nuestra vida económica.

El movimiento marítimo i comercial que esto supone en una zona de país, hoy sin ninguna otra expectativa de resurjimiento que las minas de toda clase, que igualmente tendrán que ser explotadas por compañías extranjeras, en razón de los grandes capitales que exige su trabajo, contribuirá sin lugar a duda a modificar muy favorablemente las demás condiciones económicas en que se encuentran los demás centros mineros. Con la construcción de puertos i ferrocarriles que darán salida a esos otros minerales, con el abastecimiento de agua de las poblaciones de la costa, que hoy carecen de ella, con la creación de Centrales de Fuerza Motriz en los puertos i de nuevas industrias, muchas de ellas imposibles de prever siquiera hoy día, pero que se irán desarrollando a medida que se explore mejor nuestro desierto, todo el norte de nuestro país tomará un diferente aspecto i su riqueza influirá naturalmente en la prosperidad de la zona agrícola del centro i sur del territorio nacional.

Hemos visto cuál es el márgen de utilidades probables que podrá dejar en ciertos casos el trabajo de las explotaciones más favorecidas. Segun se dirijan los minerales hacia los Estados Unidos o Europa la utilidad será bastante diferente por el recargo de flete que tienen que pagar los cargamentos a Europa.

Es una medida de elemental prudencia esperar las instalaciones de estas empresas nuevas i conocer cuál será su probable marcha económica antes de ponerles una contribucion. Si las utilidades son extraordinarias i un pequeño impuesto no las amenaza en frente de otras empresas competidoras, puede aceptarse esta medida que servirá para fomentar la industria minera i ayudar a los gastos que demanden los trabajos del Cuerpo de Ingenieros de Minas e Instituto Jeológico que se proyecta crear desde antes de la fecha del Centenario. Somos de los que creen que solamente con el auxilio de un cuerpo técnico bien preparado i empeñado en conocer nuestros recursos minerales podremos lograr aplicar en provecho de los chilenos los innumerables inventos i procedimientos técnicos que salen a luz constantemente i mediante los cuales puede transformarse el porvenir industrial de Chile. Cada día que pasa quedamos más sorprendidos de las riquezas que encierra nuestro subsuelo, desgraciadamente no sabemos cómo aprovecharlas de la mejor manera posible.

Si, como lo pensamos, antes de mucho se habrá conseguido demostrar la posibilidad de utilizar nuestros propios carbones i nuestros minerales para fabricar acero, la esportacion de minerales no constituirá por eso un peligro

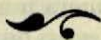
para el porvenir desde que contamos con abundantísimas reservas de buena lei.

Recordando el ejemplo de la Suecia, debemos tener presente que este país ha fomentado el trabajo de las minas de Laponia construyendo él mismo un ferrocarril i distribuyendo la fuerza motriz eléctrica para permitir la esportacion de una gran cantidad de minerales con lo cual se ha abierto a la industria un nuevo distrito del país, ántes pobre i abandonado.

La limitacion de la esportacion es una medida de prevision que los estadistas de aquel país han tomado para asegurar a sus habitantes una importante industria en el futuro basada en la esplotacion racional de sus riquezas despues de largos estudios efectuados por el personal técnico de sus oficinas administrativas i con los datos a la vista de las utilidades que las empresas particulares iban a sacar de esos negocios.

Nada entre nosotros justificaria la adopcion de una política semejante sin un objetivo claro i preciso. Estorbar las esportaciones, impedir las sin plan i sin estudio es absurdo.

JAVIER GANDARILLAS MATTA.



La Industria del petróleo⁽¹⁾

La gran fuente productora del petróleo del mundo es la América del Norte. Los Estados Unidos abastecen el 65% del consumo mundial i entregan anualmente al mercado 30.000,000 de toneladas de petróleo por un valor no inferior a 1.000.000,000 de pesos de nuestra moneda.

Los principales centros petrolíferos americanos son: California, Oklahoma, Illinois, West Virginia, Texas, Louisiana, Ohio i Pennsylvania.

Los cuadros negros del mapa representan, a escala, la produccion anual de cada uno de estos centros. Figura a la cabeza California, con una produccion anual de 12.000,000 de toneladas, la siguen en orden de importancia: Oklahoma, Illinois, etc. i Pennsylvania, el último, con 1.000,000 de toneladas al año.

Los campos petrolíferos diseminados en este vasto territorio, que mide mas de 3,600 kilómetros en línea del Atlántico al Pacífico, presentan una gran variedad en su aspecto jeneral, en su topografía, en su jeología i en la calidad del petróleo que producen.

Pero en jeneral, puede decirse que todos los campos petrolíferos situados al Este de las montañas Rocallosas, se encuentran en formaciones jeológicas de capas uniformes, que no han sufrido grandes dislocaciones ni fracturas; esta circunstancia ha sido favorable a la esplotacion de los terrenos petrolí-

(1) Conferencia leida en la Sociedad Nacional de Minería el 21 de diciembre de 1914. Los numerosos mapas i fotografias que ilustraron esta Conferencia pueden consultarse en las Oficinas de la Sociedad.

feros i la perforacion de pozos, en toda esta rejion Oriental no presenta grandes dificultades.

Todo lo contrario acontece en los terrenos petrolíferos de California cuyas capas han sufrido grandes trastornos i se encuentran a menudo mui plegadas i fracturadas, lo que dificulta considerablemente el trabajo i aumenta el costo de perforacion de los pozos.

Del conocimiento mui deficiente que se tiene de las zonas petrolíferas chilenas, parece que nos encontramos en un caso semejante al de California, es decir, un terreno de capas dislocadas i quebradas que presentan dificultades para su explotacion.

Por este motivo es de interes, para nosotros, conocer las condiciones en que se opera en aquel pais.

La industria petrolífera de California nació en 1865, los primeros pozos se perforaron en el condado de Ventura, a esto se siguió, con gran entusiasmo, la perforacion de pozos en los condados vecinos i en seguida en los mas distantes.

El conocimiento mui imperfecto que se tenia de la jeología del terreno, las dificultades de la operacion, la falta de preparacion técnica i la debilidad financiera de los empresarios, hizo fracasar prácticamente a todas las empresas, quedando reducida la explotacion a algunos pozos situados dentro del mismo condado de Ventura.

Seguió un período de estagnacion que duró mas de 20 años, hasta que Doheney, en 1892, perforó un pozo en la ciudad de los Anjeles i obtuvo una pequeña produccion de petróleo pesado. El entusiasmo renació, entónces, poco a poco por las empresas petrolíferas, se perforaron varios pozos en la vecindad i los mas atrevidos se aventuraron a llevar sus operaciones a otras secciones mas alejadas del territorio.

En 1895 i 1896, Canfield i otros, perforaron cerca de Coalinga algunos pozos que resultaron mui abundantes, lo cual dió orijen a una actividad sin precedente en la historia industrial del Estado. En ménos de tres años se organizaron mas de 2,400 sociedades petrolíferas, muchas de ellas puramente especulativas, pero no ménos de la mitad, es decir, unas 1,200 compañías alcanzaron a iniciar perforaciones de pozos.

Poco a poco han ido desapareciendo las compañías mal manejadas o mal organizadas; esta seleccion natural se ha hecho a costa de muchos millones de dolares de pérdida de capital. Hoi dia quedan solamente en operacion seis grandes compañías que cuentan con el 90% de la produccion i unas 200 compañías pequeñas que producen el resto.

La zona petrolífera californiana, es la mas abundante de América, tiene una estension de 250 kilómetros de Norte a Sur por 150 de Este a Oeste. Dentro de ella hai siete campos petrolíferos bien definidos, ubicados a uno i otro lado de la cordillera de la costa; son los siguientes: en la vertiente Oriental, Coalinga, Midway, Bakersfiels; en la vertiente Occidental, Santa María, Santa Bárbara, Ventura i los Anjeles.

En cada uno de estos campos he trabajado durante mas o ménos tiempo i me voi a ocupar, ahora, del de Midway por ser el mas importante de todos ellos.

El rasgo topográfico dominante es aquí un cordón de cerros, llamado el cordón del Temblor que corre de NO a SE i alcanza una elevación máxima de 1,400 metros sobre el nivel del mar. Está formado, puede decirse, exclusivamente de capas sedimentarias. Las rocas cristalinas i volcánicas son aquí casi del todo desconocidas, a excepción de un solo punto donde asoman a la superficie rocas graníticas sobre una extensión muy limitada.

Los sedimentos más antiguos que se encuentran aquí, pertenecen al Jurásico i al Cretáceo i se manifiestan en el extremo NO del cordón, en extensiones relativamente limitadas.

En cambio, el Terciario ha alcanzado un enorme desarrollo en toda la región.

Pasaré rápidamente en revista los caracteres más importantes de la estratigrafía:

El cretáceo está formado de capas de margas i areniscas que alcanzan en conjunto un espesor de 1,500 a 2,000 metros. Está completamente desprovisto de petróleo, ha sido explorado sin resultados, en varios puntos; en el lugar denominado Devils Den, se gastaron 70,000 dólares en perforaciones en el cretáceo, que resultaron totalmente estériles.

De las series del Terciario tenemos:

El Eoceno (Tt) que descansa sobre el cretáceo, está formado de capas de areniscas, las que alcanzan hasta 800 metros de espesor i se manifiestan sobre un área considerable. No se ha encontrado petróleo en esta serie.

El Oligoceno (To) alcanza muy poco desarrollo i tampoco se ha encontrado petróleo en él. Sus capas se encuentran muy plegadas i fracturadas, lo que prueba que ha coincidido con un período de grandes trastornos.

El Mioceno inferior (Tv) está formado de areniscas calcáreas de espesores que varían entre 20 i 900 metros.

El Mioceno medio (Tm Tsm) alcanza una enorme extensión i potencia en este campo petrolífero. Su espesor pasa de 2,000 metros en algunas partes. Está formado, puede decirse, exclusivamente de margas que contienen gran cantidad de restos orgánicos, diatomáceas principalmente.

El petróleo se ha originado en estas margas, por descomposición de los restos orgánicos que contenía, pero no ha podido permanecer en ellas puesto que las margas no son porosas; se ha infiltrado, entonces, en los mantos porosos, areniscas, de las capas del Mioceno inferior i del Mioceno superior que se encuentran respectivamente debajo i encima de las capas de margas.

El Mioceno superior, plioceno i pleistoceno no se diferencian fácilmente uno de otro en esta sección i se les designa localmente bajo el nombre común de formación de Mac Kittrick. Esta formación de Mac Kittrick se compone de capas irregulares de arena, cascajo, arcilla i conglomerados, que en conjunto suelen alcanzar a más de 1,000 metros de espesor. Dentro de estas capas porosas se ha acumulado el petróleo, originado como se dijo más arriba en el Mioceno medio. El petróleo se encuentra acumulado, de preferencia, en una gruesa capa de arena que forma los primeros 60 metros de la base de la formación de Mac, Kittrick.

Los aluviones Cuaternarios i recientes cubren las formaciones más antiguas en los pequeños valles interiores i se extienden al Este i al Norte sobre el

gran valle de San Joaquin por centenares de kilómetros. Estos aluviones no tienen importancia en cuanto concierne a la existencia o acumulacion del petróleo; constituyen, eso sí, un impedimento para estudiar i alcanzar las capas petrolíferas que yacen debajo de ellos.

Con esto daremos por terminada esta rápida reseña de la estratigrafía i pasamos a ocuparnos de la Tectónica.

La tectónica, que estudia las dislocaciones, plegamientos i fracturas por las capas de terreno, tiene una gran importancia para determinar los puntos en que se encuentra acumulado el petróleo.

El rasgo tectónico mas prominente de la rejion es la Sierra del Temblor que corre de NO. a SE. Esta Sierra es paralela a una estensa zona de fracturas que se manifiesta claramente a lo largo de su vertiente Occidental i está en íntima relacion con ella.

La tectónica se complica en el extremo SE. de la Sierra del Temblor, donde se halla cruzada por otra zona de dislocaciones, transversal a la primera. Esta nueva zona de dislocacion transversal está en íntima relacion con la Sierra de Tehachapi que corta a la Sierra del Temblor a ángulo recto.

A causa de la aridez de la zona, que se traduce en erosion mui lenta del terreno, se nota aquí una concordancia mui marcada entre la tectónica i la topografía del terreno. Así, por ejemplo, las colinas escarpadas denominadas «Pyramid Hills» corresponden a una anticlinal mui aguda que se estiende por muchas millas al Norte del límite del mapa.

Las colinas de «Lost Hills» que se levantan abruptas sobre el valle de Antelope corresponden igualmente a una sinclinal.

Del mismo modo, los cerros de Elk Hills i Buena Vista conservan intactas la forma de las anticlinales que las han orijinado.

Este fenómeno se repite incesantemente en la rejion que nos ocupa.

El efecto de las fallas es todavía mas marcado en la topografía que el de los plegamientos. Así por ejemplo, el Paso de Palo Prieto corresponde precisamente a una gran fractura del Terreno. Paralelamente al Paso de Palo Prieto se observa una serie de depresiones profundas del terreno que contienen a menudo agua estancada i que corresponden todas ellas a fallas o fracturas estructurales del terreno.

El mismo fenómeno de coincidencia de las depresiones del terreno con las fracturas estructurales se observa, con profusion al Sur de Summers Ranch i a lo largo de la quebrada de Bitterwater.

En jeneral, las características topográficas de la vertiente Sur de la Sierra del Temblor, están en íntima relacion con la zona de fracturas que corre de NO. a SE., a que se ha hecho alusion mas arriba.

Esta correspondencia, si bien existe tambien en la cumbre de la Sierra i en su vertiente Norte, no es tan marcada como en la vertiente Sur.

Toda la zona en cuestion ha estado sometida a violentos i repetidos trastornos como lo atestiguan las disconformidades que se observan en la estratigrafía, los plegamientos de las capas i las numerosas fracturas.

El trastorno mas reciente, i talvez el mas importante, sufrido por esta rejion ha sido una depresion jeneral del territorio, seguida de un sollevamiento en masa que ha tenido lugar durante el Cuaternario; esto queda com-

probado por la existencia de cascajos Cuaternarios que descansan directamente sobre los sedimentos Terciarios i Cretáceos tanto en la cumbre como en las vertientes de la Sierra del Temblor.

Como dijimos anteriormente, el petróleo se ha originado en las capas del Mioceno medio i se ha acumulado en las porosas del Mioceno inferior i del Mioceno superior. Hai tres secciones o distritos en los cuales dichas capas han alcanzado su mayor desarrollo i potencia; son los distritos de: Mc-Kittrick, Midway i Sunset i en ellos está concentrada la total produccion de este vasto campo petrolífero.

Tomaremos uno de ellos, el Midway por ejemplo, para estudiarlo con mas detalle. Al efecto disponemos de un plano a escala ampliada de este distrito en que es posible ver mas claro los detalles.

Las capas sedimentarias que predominan aquí i sus espesores respectivos son como sigue:

Mioceno inferior, formado de estratos silicosos i arcillosos que alcanzan espesores de 1,000 a 1,500 metros.

Mioceno medio formado de estratos de margas con restos de diatomeas que tienen un espesor de 300 metros aproximadamente.

Mioceno superior formado de capas de arena suelta, arcilla i aglomerados, que alcanzan en conjunto unos 400 metros de espesor.

Finalmente aluviones de rio de época reciente.

El petróleo debe haberse originado en las capas de marga con diatomeas, del Mioceno medio, se ha acumulado en parte en las capas porosas de esta misma formacion i en parte, ha sido absorbido por las capas de arena superpuestas, pertenecientes al Mioceno superior. Esto queda comprobado por el resultado de las perforaciones hechas, las que encuentran el petróleo precisamente en las capas de arena que forman la base del Mioceno superior, mientras que los pozos mas profundos han encontrado el petróleo en capas de arena del Mioceno medio.

La acumulacion del petróleo en este distrito, guarda estrecha relacion con una línea anticlinal que corre de NO a SS.

Ha sido posible trazar un horizonte petrolífero, bien definido, en la vertiente Norte de esta anticlinal i las curvas de nivel que se ven en el mapa representan precisamente las ondulaciones de la capa de arena que encierra el petróleo.

La inclinacion de esta capa no pasa jeneralmente de 20° con el horizonte, pero como la superficie del terreno tiene una pendiente ménos marcada, resulta que los pozos son tanto mas profundos cuanto mas se alejan de la cúspide de la anticlinal. Cerca de la cúspide los pozos alcanzan la napa petrolífera a los 300 o 400 metros; en los puntos mas distantes llegan a 1,000 metros.

Se ha observado que el petróleo proveniente de los pozos ménos profundos es mui denso, peso específico 0.98, mientras que el petróleo extraido de las partes mas profundas de la misma capa, es de menor densidad, peso específico 0.92 i por consiguiente mas valioso.

Es preciso extraer con bombas el petróleo de los pozos poco profundos i su produccion diaria no pasa comunmente de 10 a 15 toneladas. Por otra parte, son frecuentes los pozos surjentes cuando la capa petrolífera ha sido per-

forada a mayor profundidad; la produccion diaria de estos pozos surjentes suele ser mui importante: 500, 1,000 i mas toneladas al dia.

Es interesante conocer la historia del desarrollo del distrito petrolífero de Midway, pues, él pone de manifiesto la importancia que tiene el estudio científico i sistemático de la jeología del terreno.

Hasta el año 1908 estos estudios habian sido mui superficiales. Ese mismo año, los jeólogos Ralph Arnold i Harry Johnson del United States Geological Survey, fueron comisionados para llevar a cabo el estudio jeológico completo de la rejion. Terminado el estudio las compañías petrolíferas iniciaron con actividad la perforacion de pozos ciñéndose estrictamente a las indicaciones i recomendaciones de los jeólogos. Los resultados no se hicieron, esperar, en un año la produccion del distrito se había decuplicado i al fin del año se hacia mas de cincuenta veces mayor, pasando a ser el distrito de Midway el mas importante de los Estados Unidos, lugar que conserva hasta hoi.

He aquí las cifras exactas de su produccion desde el comienzo de la explotacion:

Año	N.º de pozos	Produccion anual en toneladas	Valor en pesos de rod estimado en \$ 40 la ton.
1907.....	—	20,000	\$ 800,000
1908.....	300	70,000	2.800,000
1909.....	—	700,000	28.000,000
1910.....	408	1.700,000	68.000,000
1911.....	692	3.600,000	144.000,000
1912.....	802	4.000,000	160.000,000

Con esto daremos por terminado los estudios preliminares o de reconocimiento i pasamos a ocuparnos ahora de la explotacion propiamente tal.

La eleccion de los puntos mas convenientes para efectuar las perforaciones no presenta dificultades en el distrito de Midway gracias al conocimiento bastante preciso que se tiene de la estratigrafia i de la tectónica del terreno.

Este mismo conocimiento permite calcular de antemano con bastante aproximacion la profundidad a que se cortarán las capas acuíferas i la napa petrolífera.

Por otra parte se sabe tambien de antemano cuál es la composicion i la dureza de las capas que se van a atravesar.

El conocimiento de todas estas características del terreno le permiten, al ingeniero, elegir el método i los elementos de perforacion mas adecuados para su caso particular i proceder con el máximo de rapidez i economía.

Todo lo contrario sucede cuando se trata de perforar en un terreno cuyas características estratigráficas i tectónicas son parcial o totalmente desconocidas sean estas características tanto mas costosas i lentas serán las perforaciones.

En efecto, la mas elemental prudencia aconseja en este caso, proveerse

de muchos elementos de sondaje que pueden necesitarse durante la operacion i habrá que proceder con cautela i estar contantemente atento a los cambios que se operen en la dureza, consistencia i calidad de los estratos atravesados para ajustarse cada vez a las nuevas condiciones que se presentan.

En Midway, como decíamos, las características del terreno son perfectamente conocidas, el industrial adquiere solamente los elementos de perforacion que le son indispensables i sabe de antemano como debe llevar su operacion. Con todo la perforacion dista mucho de ser una operacion sencilla, pues son innumerables las dificultades que hai que vencer, como ser: la gran profundidad de los pozos, que pasa de 1,000 metros en muchos casos; las dislocaciones, fracturas i poca uniformidad de las capas del terreno; la abundancia de capas acuíferas a diversas profundidades; las emanaciones de gas natural a gran presion, que llega a veces a mas de 100 atmósferas. Se tendrá una idea de la magnitud de esta presion si se recuerda que la presion mas alta a que trabajan los calderos a vapor no pasa de 10 atmósferas.

Las dificultades que presenta la perforacion de pozos en Midway i otros distritos de California, puede decirse, que son escepcionales i es raro encontrarlas en los demas campos petrolíferos de América. Esto hace que las perforaciones sean mucho mas costosas i lentas en California que en otros Estados; en cambio los pozos californianos son escepcionalmente productivos.

Los industriales californianos han debido resolver por sí mismos las dificultades que presenta la explotacion de sus terrenos petrolíferos. Las máquinas i otros elementos de sondajes importados o traídos de los Estados del Este no respondian a las necesidades locales, eran por lo comun demasiado débiles para soportar los grandes esfuerzos a que eran sometidos en las perforaciones profundas de terrenos dislocados. Se procedió entónces a construir herramientas i máquinas especiales de perforacion capaces de resistir el trabajo forzado que exigian las circunstancias. Poco a poco esas herramientas i elementos de sondaje han ido perfeccionándose, se han inventado otras i hoy dia se construyen en los grandes establecimientos de la National Supply Co. de Los Angeles la serie completa de herramientas, máquinas i útiles perfeccionados, especialmente destinados a perforaciones profundas i difíciles.

He aquí un catálogo de la National Supply Co. en que figuran mas de 4 mil piezas especiales que se emplean en la construccion de pozos.

Estos materiales que se designan con el nombre de «California outfit» se usan en todos los campos petrolíferos Californianos i han sido adoptados en muchos otros campos americanos i extranjeros (Rusia, Japon, India, Méjico) especialmente cuando se trata de terrenos difíciles o desconocidos, pues son los mas sólidos i se adaptan fácilmente a las condiciones locales mas variadas.

Sin entrar a describir estos materiales, lo que seria tarea mui larga, me limitaré a señalar sus características esenciales i distintivas. Se construyen dos tipos de perforadoras, a saber:

La sonda «Standard» que trabaja por percusion i el rotario hidráulico tipo Parker-Mogul que trabaja por rotacion e inyeccion de agua.

Es corriente combinar estos dos tipos de perforadoras para obtener la sonda «Mista» que tiene la gran ventaja de ser adaptable a toda clase de terre-

nos; usándose el rotario o la percusion alternativamente segun lo requiera la dureza i constitucion de las capas que se atraviesan. Del empleo intelijente de la sonda Mista resulta una reduccion considerable del costo i de la duracion de las perforaciones.

En Midway es de uso corriente la sonda «Mista» empleándose el rotario para atravesar las capas de poca consistencia que se suceden desde la superficie hasta los 800 o 900 metros de profundidad i finalmente se emplea la percusion para llegar hasta la napa petrolífera i penetrar en ella.

El empleo del rotario hidráulico escluye el entubamiento i revestimiento del pozo, pues el agua cargada de arcilla que se inyecta durante la operacion, por el interior del aparato, cementa las paredes del agujero e impide su desmoronamiento. Esta cementacion automática es mui eficaz para impedir la desagregacion de las capas atravesadas por mas inconsistentes que ellas sean. En cambio, la formacion por percusion exige el entubamiento total del pozo cuando las capas atravesadas son poco o medianamente consistentes.

Todas las operaciones relativas a la construccion de pozos petrolíferos son delicadas i requieren preparacion técnica i práctica de parte del personal, sin embargo hai una operacion que yo llamaria la mas delicada i de importancia vital, no solo para el pozo en construccion sino tambien para todo el campo petrolífero; es el cegamiento de las filtraciones de agua.

Es menester impedir que el agua de las capas acuíferas atravesadas caiga al fondo del pozo i vaya a contaminar el manto o los mantos petrolíferos situados en profundidad.

La negligencia de esta precaucion o el haberla tomado imperfectamente, ha significado en muchos casos la ruina completa de campos petrolíferos que estaban destinados a un gran porvenir. Tal es, por ejemplo, el caso de los yacimientos de Batson-Prairie, en Texas, i de Baraki, en Rusia, que fueron totalmente arruinados cuando recien comenzaban a compensar los grandes sacrificios que habian significado su descubrimiento i puesta en valor.

En Estados Unidos, Rusia i Rumania, la promulgacion de leyes oportunas i su aplicacion severa ha puesto coto a las pérdidas orijinadas por estos descuidos de los industriales mui frecuentes en el pasado.

Para escluir las filtraciones de agua a veces basta forzar el extremo inferior de la cañería de revestimiento en una capa de arcilla, situada mas abajo de las capas acuíferas, i seguir el pozo en profundidad, con menor diámetro. Pero a menudo no existe tal capa de arcilla, siendo todo el terreno atravesado mas o ménos permeable; se recurre entónces a otros artificios como ser: empaquetaduras de diversos materiales que se colocan entre la pared del pozo i la cañería de revestimiento.

En todo caso estos son arreglos de carácter mas o ménos provisional; el cegamiento definitivo de las filtraciones de agua dcbe hacerse por cementacion. Esta operacion consiste en introducir, por medio de una cañería de diámetro reducido, cierta cantidad de cemento líquido en el fondo del pozo; el cemento se bombea al interior del pozo, de tal modo que asciende hasta la superficie del terreno por el espacio que queda entre la cañería de revestimiento i las paredes del pozo. Al fraguar el cemento, en dicho espacio anular

i en el fondo del pozo, corta totalmente las infiltraciones. Se continúa entonces la perforacion con una herramienta de menor diámetro, atravesando el block de cemento que se habia formado en el fondo del pozo.

A menudo es necesario cementar dos i aun tres veces el mismo pozo, porque suele suceder que despues de efectuada la primera cementacion se atraviesan todavía una o mas capas acuíferas, cuyas filtraciones es necesario cortar ántes de penetrar el manto petrolífero. Cada cementacion, como se ha esplicado, requiere la disminucion de diámetro del pozo i el empleo de una nueva cañería de revestimiento que va desde la boca hasta el fondo del pozo.

Terminada la perforacion de un pozo i escluidas las infiltraciones de agua, se procede a la estracion del petróleo.

Es frecuente que en los terrenos vírjenes o nuevos el petróleo surja por sí solo hasta la superficie del suelo, en tal caso no hai mas que desviar el chorro líquido hasta los estanques receptores. Otras veces al romper la napa petrolífera surge con gran violencia un potente chorro de petróleo que se eleva a muchos metros de altura, se esparce en forma de lluvia sobre una gran superficie de suelo i se pierde en gran parte.

En este caso el petróleo viene invariablemente acompañado de gran cantidad de gas natural, a altísima presion, el que se difunde en la atmósfera i forma con el aire una mezcla explosiva que se estiende en todas direcciones con un radio que suele alcanzar hasta varios centenares de metros del pozo de origen. Basta la llama de un fósforo o una colilla de cigarro para inflamar la mezcla explosiva i producir una enorme explosion que siembra la destruccion i la muerte sobre una vasta estension de terreno. Despues de la catástrofe queda solo en pié una inmensa llamarada i una densa columna de humo que se elevan en el lugar donde ántes existia el pozo surjente.

Estos accidentes, bastante frecuentes en el pasado, son ménos comunes ahora; se ha aprendido a controlar la violencia de los pozos surjentes i a utilizar la totalidad de petróleo i del gas que producen sin desperdiciar nada.

Los pozos surjentes son escasos, es muchísimo mas frecuente que el petróleo no surja i se mantenga estacionario mui cerca del fondo del pozo; entonces es preciso extraerlo i para esto hai varios métodos i mecanismos. Los mas usados son: el aire comprimido, el ariete i las bombas; estas últimas son, por muchos motivos, las mas convenientes i por esto vamos a indicar rápidamente su funcionamiento: Se componen de un cilindro de acero de 1.50 metro de largo i 6 centímetros de diámetro, provisto de una válvula de pié i dentro del cual está un émbolo hueco de la misma longitud i provisto de una válvula en la parte superior. El cilindro de la bomba se atornilla al extremo de una cañería del mismo diámetro i se baja hasta el fondo del pozo. Al émbolo de la bomba se le comunica un movimiento vertical alternativo por intermedio de una varilla de fierro de 2 centímetros de diámetro que va desde la boca hasta el fondo del pozo i que recibe su movimiento del motor a vapor que forma parte del equipo de perforacion.

El petróleo impelido por la bomba sale por la cañería hasta la superficie i allí se le recibe en una poza escavada en el suelo, donde se le deja en reposo por algun tiempo para que se asiente el agua i la arena que trae en suspen-

sion. Se le bombea en seguida a los estanques receptores. Despues de un proceso sencillo de clarificacion a que se le somete en los estanques receptores queda el petróleo listo para ser trasportado a los centros de consumo.

Para no alargarme demasiado no me ocuparé del transporte, almacenaje i refinacion del petróleo, a pesar de estar estas operaciones íntimamente relacionadas con la explotacion misma.

Para terminar, he aquí un resúmen de los gastos que orijina en el distrito de Midway la perforacion de un pozo corriente de 1,000 metros de profundidad.

	En \$ de 10 d.
Maquinaria i herramienta de sondaje Sistema Misto	50,000
Instalacion.. ;.....	2,000
Cañería de revestimiento.....	30,000
Mano de obra.....	15,000
Combustible i agua para el caldero.....	1,000
Materiales varios.....	500
Gastos jenerales i de administracion.....	5,000
	\$ 103,500

Para Chile no seria exajerado recargar este costo en un 50 %, puesto que es necesario importar todos los elementos de trabajo i tambien la mano de obra.

Dado este costo tan elevado de la construccion de pozos, se concibe que los industriales, ántes de proceder a su ejecucion, tomen toda clase de precauciones en el sentido de:

Estudiar previamente con detencion la jeología de sus terrenos i hacer los reconocimientos necesarios para no efectuar perforaciones inútiles en terreno estériles.

Asegurar, en seguida, la cooperacion de un personal técnico eficiente capaz de elejir los elementos de trabajos apropiados i de ejecutar con seguridad i precision las múltiples i delicadas operaciones inherentes a toda explotacion petrolífera.

JUAN BLANQUIER,
Ingeniero de Minas.



Fundicion de estaño

INFORME ENVIADO POR EL SEÑOR CÓNsul JENERAL DE CHILE EN BOLIVIA AL
MINISTERIO DE RELACIONES ESTERIORES

Oruro, 12 de diciembre de 1914.

Núm. 16.

Señor Ministro:

El diario local *La Prensa*, ha iniciado desde hace algun tiempo, una encuesta (que todavía no ha terminado) sobre la posibilidad de implantar en Bolivia la industria de la fundicion de metales, principalmente estaño.

Como éste es un punto que interesa directamente a las empresas mineras chilenas radicadas en Bolivia, i tambien, a los industriales o Compañías que quisieran intentar este negocio el que, segun parece, tiene gran porvenir en este pais, he recopilado los recortes del diario ya citado, los que tengo el honor de acompañar como anexos del presente oficio.

Me permito llamar la atencion de US. a la opinion del ingeniero, señor Tomas Hooper, consignada en el anexo número 1, contraria a la idea de establecer fundiciones en Bolivia, apoyada principalmente, en el costo tan alto del combustible; i, aunque la reputacion del carbon chileno en esta plaza es la de que, a causa de la proporcion de azufre que contiene, es inadecuado para emplearlo en los hornos, convendria talvez aprovechar de las actuales iniciativas para incitar a los productores de carbon chileno a estudiar el punto. a fin de abrirse un mercado, que puede ser de gran importancia, desde una fecha que se ve como próxima, ya que, el menor precio del carbon chileno, vendria a compensar la diferencia en el flete de esportacion entre la barra i la barrilla.

En apoyo de las probabilidades de éxito que una fundicion puede tener en Bolivia, se debe tener presente que la única que actualmente existe, es la que ha instalado don Luis Soux, ingeniero frances graduado en la Escuela Central i rico minero de Potosí; el señor Soux explota mas o ménos 500 quintales mensuales en barra, los que esporta por la via de Antofagasta i, segun se me asegura, tiene por este capítulo, la parte mas saneada de sus beneficios.

Ha llegado a mi noticia, que la Compañía Estanifera de Llallagua, tiene en estudio el establecimiento de hornos de fundicion en un punto cercano a la costa, en su puerto de embarque: Antofagasta, Mejillones o Arica, i me permito creer que para sus directores tenga algun interes las opiniones consignadas en los recortes que tengo el honor de acompañar.

La Compañía tendria que soportar el falso flete hasta la costa de la barrilla de 60%, que contiene mas o ménos un 40% de tierra o *caja*, pero, en

cambio, economizaria el mismo hasta Europa i los gastos de fundicion que suben a £ 12 mas o ménos por tonelada.

Como dato ilustrativo, debo consignar a US., que actualmente, i tomando todo jénero de precauciones para mantenerlo en la posible reserva, se está montando un horno de fundicion, con una oficina anexa, para el rescate de los minerales de una lei de 30% o ménos; los propietarios son los señores Luis Maidana, distinguido caballero boliviano, i el ingeniero de minas, peruano don Felipe Marrou, como profesional i hombre privado, bien reputado en esta ciudad. El capital de que disponen, por los datos que he podido recojer, es de 25,000 bolivianos aportados por don Felipe Nanetti, Ajente Consular de Italia.

El combustible que se piensa emplear es la Taquía (excremento de llama), para obtener la alta temperatura que en las primeras operaciones necesitan, i el aceite crudo en las siguientes.

Dios guarde a US.

(Firmado), EDUARDO PINTO R.,
Cónsul Jeneral interino.

ANEXO AL OFICIO N.º 16

HORNOS DE FUNDICION DE ESTAÑO

Inconveniencia de establecerlos en el país

(La Prensa.—Oruro, 27 de octubre de 1914)

Habiéndose informado de que un comisionado del comercio del departamento de Potosí se habia dirigido al Supremo Gobierno con el objeto de jestionar su apoyo para instalar en Estados Unidos un establecimiento de fundicion para las barrillas de Bolivia, pensamos que seria mas conveniente, ya que se hacia estas diligencias, procurar esa industria para el país, i queriendo emitir una opinion que lleve la autorizada palabra de un técnico, entrevistamos al señor Tomas Hooper, ingeniero ingles residente en Bolivia por mas de 20 años, cuya opinion nos merece respeto en este orden.

—No es primera vez, nos dijo el señor Hooper, que se piensa en el establecimiento de hornos de fundicion de estaño en Bolivia; este proyecto algunas empresas han tenido el propósito de llevarlo a la práctica; actualmente la casa Sux de Potosí, esporta estaño en barra a los Estados Unidos aunque en pequeña escala.

He tenido ocasion de hacer estudios sobre las conveniencias que podria

reportar, comercialmente hablando, el establecimiento de fundiciones en el país, como gerente que he sido de importantes empresas mineras de Oruro; i el resultado de mis experimentos, no tengo inconveniente en proporcionarlo a la prensa.

No es posible, mejor dicho, no es conveniente para una empresa, la implantacion de hornos de fundicion en el país.

—El mayor de los inconvenientes, diremos el único—continuó el señor Hooper—consiste en la falta de combustible en el país mismo. Hai que importarlo desde Europa, Australia o Estados Unidos—de cualesquiera de estos centros de produccion carbonífera, con un costo que recarga altamente el de la fundicion.

—Esportando barrilla de estaño en la forma que se hace actualmente, es decir de una lei media de 60%—le repulimos—resulta que trasladamos a Europa un 40% de tierra o CAJA hablando en la jerga minera, lo que se podría evitar teniendo hornos en el país i esportando barra de estaño.

—Es exacto ese cálculo; pero para fundir una tonelada de barrilla, se necesita tonelada i media entre antracita i carbon, lo que da un 150% de fletes por pagar en vez del 40% que importa en el caso de esportar barrilla; i salta a primera vista la conveniencia en favor de la segunda fórmula.

—Pero en Europa se paga por gastos de fundicion al rededor de 12 £ por tonelada cuando el estaño se cotiza en 130 £.

—El mismo gasto harian las fundiciones del país, si es que llegaran a instalarse, porque a esa suma influye el valor del estaño perdido en la fundicion mas o ménos el 5%.

En resúmen, yo tengo cálculos que producen el resultado siguiente: Una tonelada de estaño fundido en el país i vendido en Europa, da un quebranto en contra del productor de 5 £ con relacion a la igual cantidad esportada en barrilla i fundida en Europa. Esta suma, sobre 35,000 toneladas anuales representa el apreciable total en contra del industrial boliviano de 175,000 £, que no aprovecha a ningun industrial del país, representando esclusivamente el exceso del costo del carbon.

—Vemos que tiene Ud. cálculos matemáticos que le permiten desahuciar comercialmente este proyecto; pero hai otras razones, por las que insistimos aun, a pesar del poderoso argumento de los números, no solo en la conveniencia de establecer esta industria en el país, sino en su necesidad.

El caso presente es tambien un argumento indiscutible, La guerra actual ha dejado en suspenso nuestra produccion, i la industria minera se encuentra poco ménos que paralizada, por el solo hecho de que no podemos esportar en barra nuestro estaño. Si tuviéramos hornos donde fundir nuestra barrilla, nos seria fácil acomodar estos productos en la gran plaza de consumo que son los Estados Unidos

—La guerra actual, es incidente pasajero que no volverá a repetirse en cien años, probablemente, i cuando se termine de instalar las fundiciones en Bolivia, dando por hecho, es de suponer que la guerra habrá terminado o cuando ménos, las esportaciones se habrán restablecido a su estado normal.

—Tambien debemos tener en cuenta que el país ganaria mucho con una

industria de este jénero, por que se emplearian numerosos brazos de obreros en los trabajos.

—No crean Uds. que sean muchos los brazos necesarios. Para fundir todo el estaño de Bolivia, serian suficientes 15 hornos modernos de reverbero, con sus accesorios, en los que se emplearian ménos de cien hombres. Para cuatro hornos, en Inglaterra, abastecen 16 hombres.

—¿I no convendria emplear fuerza eléctrica, segun un proyecto i hasta un privilejio obtenido por una casa extranjera?

—Efectivamente, hai una concesion de privilejio al capitalista señor Burring de Estados Unidos para la fundicion eléctrica de la barrilla; pero, a pesar de que los esperimentos en Europa no han tropezado con grandes dificultades de técnica, hasta ahora no se emplea ese sistema, comercialmente, en ninguna parte, i no creo que aquí pudiera resolverse el problema.

Por lo demas, mucho convendria a Bolivia, ponerse en relacion directa con el importante mercado de Estados Unidos, el mas grande consumidor de estaño del mundo (más de 50,000 toneladas anualmente) para lo que se necesita mayor desarrollo en las líneas de navegacion directa entre Estados Unidos i los puertas del Pacífico i la existencia de hornos de fundicion en ese pais.

De manera que el problema del establecimiento de hornos de fundicion en Bolivia, estará resuelto en favor, el dia que el costo de la tonelada de carbon sea £ 4 ménos de lo que cuesta actualmente.

HORNOS DE FUNDICION DE ESTAÑO

Opinion del Injeniero señor Jorje Payot

(*La Prensa*, 28 de octubre de 1914.—Oruro)

Continuando con el estudio que iniciamos en nuestra anterior edicion sobre la conveniencia de establecer hornos de fundicion de estaño en Bolivia, hemos entrevistado al señor Jorje Payot, Injeniero suizo, que desempeña el cargo de cónsul jeneral de esa nacion en Bolivia, residente desde hace cinco años en Oruro, donde goza de bien adquiridos prestijios profesionales.

—He leído el artículo que publican Uds. en el número de hoi del diario *La Prensa*, nos dijo el señor Payot contestando a nuestro saludo. El asunto que se han propuesto Uds. tratar, es de lo mas importante para el progreso del pais i mui interesante para los profesionales.

Yo no creo en la posibilidad de establecer la industria metalúrgica en Bolivia. No tengo estudios especiales que me permitan emitir mi opinion terminantemente sobre el proyecto en cuestion, pero el hecho de que antiguamente hubieran existido i aun en la actualidad existan hornos de fundicion de es-

taño i otros metales, como los de Changamoco, Piloco, Potosí, Poopó, Quechisla i otros mas, es una prueba evidente de que está dentro de lo posible la realizacion de esta idea.

Un establecimiento de la naturaleza del que nos ocupa, en un pais mineralógico como la rejion andina de esta República, me parece necesario porque seria de gran utilidad para transformar en productos esportables, las numerosas sustancias minerales difíciles de concentrar por otros procedimientos, como las galenas, los metales de cobre, bismuto, plata, plomo, zinc, antimonio, etc., que en la actualidad hacen la riqueza de otros paises mas favorecidos por el combustible i por las facilidades de transporte, como Méjico, por ejemplo.

El gran inconveniente de la falta de carbon en el pais, podria talvez ser obviado en parte, ejercitando el gobierno los poderosos resortes de su influencia, para conseguir rebaja de fletes en los ferrocarriles o escojiendo despues de meditados estudios, el combustible mas barato i conveniente para los procedimientos.

No soi partidario de desechar de plano esta idea; al contrario, creo que el asunto merece toda la atencion i apoyo del Estado, el que debe dedicar algun esfuerzo para procurar su implantacion en el pais.

No es aventurado creer que por procedimientos eléctricos, mediante los que se disminuye la cantidad de carbon o coke necesaria a la fundicion de los minerales, quedaria implantada esta industria en Bolivia dentro de pocos años.

De nuestra parte creemos que corresponde al gobierno nacional, crear una comision técnica que estudie i resuelva sobre la conveniencia o inconveniencia de establecer la industria metalúrgica en el pais. El informe de esta comision en caso de ser favorable al proyecto que nos ocupa, serviria de base para otorgar concesiones a empresas particulares que quisieran tomar a su cargo la realizacion de la obra, a la vez que demostraria oficialmente su posibilidad.

HORNOS DE FUNDICION

Con el Jereute de la Compañía Minera de Oruro

(*La Prensa de Oruro, 29 de octubre de 1914*)

Ayer buscamos al jereute de la Empresa minera «El Socavon» señor Francisco Bleck, persona de exterior atrayente i de amaneramiento simpático. Reside en Oruro desde 1907 i dirige con acierto la empresa que jereuta. Su palabra, por tanto, en la cuestion que estudia *La Prensa* sobre la posibilidad de instalar establecimientos de fundicion en el pais, nos merece consideracion.

—Mi opinion personal, empezó nuestro interlocutor, sobre el importante

proyecto de que se ocupa *La Prensa* con aplauso del vecindario i de los profesionales, es de que no será posible—al ménos de pronto—el llevar a la práctica tan laudables propósitos de ventajas innegables para el país.

Esto no quiere decir que se tenga que abandonar la idea. Opino, mas bien, que debe ser estudiada con el verdadero interes que merece esta vital industria.

Talvez, la apertura de canal de Panamá, que ya no tardará en efectuarse, venga a resolver este problema. En indudable que el comercio de Sud América con Estados Unidos esperimtará un incremento considerable i entónces el gran inconveniente del combustible, no será ya el que imposibilite, como al presente, la instalacion de la industria metalúrgica.

En la actualidad, Chile jestionla la manera de acomodar su salitre en los Estados Unidos aprovechando de las facilidades del canal. El salitre i el estaño seria pues los productos que se esportarán de esta parte del Pacífico a los mercados norteamericanos, i en tal caso, el retorno obligado, seria el carbon.

El punto en el que creo conveniente la instalacion de los hornos, es un puerto en la costa, que el gobierno de Bolivia o la empresa que se proponga llevar a cabo, serían llamados a fijar, previos los estudios convenientes.

—Pero Ud. se hace cargo, le repusimos, de que una instalacion en cualquier punto de la costa, no resuelve la situacion, puesto que las barrillas tendrian que pagar fletes hasta ese lugar, desde todos los minerales de la república, lo que no permitiria aprovechar la fundicion de metales de baja lei, de 30% por ejemplo.

Desde varios puntos de vista, no conviene que la instalacion de que hablamos tuviera capacidad suficiente para tratar toda la produccion de barrillas de Bolivia, porque esto seria demasiado peligroso para el capital invertido en atencion a que una baja cualquiera en la potencia productora de las minas, pondria en peligro la marcha regular de la fundicion. Sería, pues, bastante una instalacion con capacidad para fundir el 40% de la produccion total la que habria que seleccionarla entre las barrillas de primera clase, lo que acreditaria la produccion estanífera de Bolivia en los mercados europeos. El 60% restante quedaria en libertad de elejir la fundicion que le convenga. De este modo se estableceria la competencia i la seleccion de las barrillas.

—Los propósitos de *La Prensa*, son saber si seria posible la radicacion de esta industria dentro del país, buscando para ello un combustible barato, el carbon vegetal, por ejemplo, que pasaria, a fomentar otra gran industria que podia incrementarse en los valles de Cochabamba.

—Todo dependeria del precio cantidad i calidad del combustible, carbon vegetal, condiciones que siendo favorables, abririan una posibilidad; pero siempre hai que tener en cuenta la importancia de la seleccion de las barrillas.

Por lo demas, la cuestion es compleja, i no se puede resolver en un artículo de prensa. Necesita estudios detenidos bajo sus diversos aspectos; pero la idea en grande, es plausible i digna de la atencion tanto del Estado como de los capitalistas.



HORNOS DE FUNDICION

*Opinion del Jereute de la Compañia Minera de Avicaya**(La Prensa de Oruro, 30 de octubre de 1914)*

Aprovechando de la permanencia del señor Luis Abelli, en esta ciudad, quisimos conocer su opinion técnica sobre el proyecto que venimos estudiando relativo a la instalacion de hornos de fundicion de minerales en Bolivia. El señor Abelli, hijo del prestigioso industrial minero señor Dante Abelli, es un jóven ingeniero de minas diplomado en Lóndres, que ha dedicado especiales estudios a todo cuanto se refiere al estaño. Actualmente jereute con acierto la Empresa Minera de «Avicaya».

La propaganda que ha emprendido *La Prensa* tiende a llamar la atencion de los poderes públicos del Estado así como de los capitalistas, hácia el establecimiento de la industria metalúrgica en el país, que por sus condiciones esencialmente mineras, necesita el estudio de cuanto concierne a la minería.

En circunstancias como la presente en que nuestras relaciones comerciales han quedado cortadas bruscamente por la guerra europea i suspendida la esportacion de nuestros productos a las plazas de consumo, es cuando verdaderamente resalta la necesidad de prever situaciones como la que nos aflige, por medio del proyecto que *La Prensa* trata de poner en claro.

Si nosotros produjéramos barra en vez de barrilla, las plazas de comercio estarian abiertas para los metales bolivianos i la crisis actual no habria atravesado nuestras fronteras con la intesidad que ahora; hubiéramos estado preparados para combatirla con ventaja.

Espuestos estos motivos, el señor Abelli comenzó de esta manera:

—La conveniencia para Bolivia, hai que considerarla desde dos puntos de vista: hacer instalacion de hornos en Norte América o bien en Bolivia.

Examinemos una fundicion en los Estados Unidos.

La casa fundidora establecida en este país, se veria obligada a tratar únicamente los metales procedentes de Bolivia, lo que no es ciertamente una ventaja, porque siendo estos productos de procedencia de minas, en su mayor parte piriticos i no de aluvi6n como los que esportan los demas países productores, son mui complejos i de difícil fundicion, i de los cuales resultan barras impuras i de baja lei.

En los mercados europeos, nuestros metales no son de primera clase ni son buscados con preferencia, por los motivos que dejamos espuestos. Por la misma razon, las pequeñas fundiciones, no compran las barrillas de Bolivia, i solamente las grandes empresas que tienen métodos mas perfectos, las obtienen i despues de separar mediante procedimientos especiales una parte de los componentes nocivos que los acompañan, como el cobre, zinc, plomo, antimonio, wolfran, las mezclan con barrillas purísimas como las de Africa etc., cuyas leyes son de 72 a 75%, disminuyendo de este modo el porcentaje de impurezas así como las pérdidas en barras de lei inferior.

Por lo espuesto, se ve claramente que una fundicion establecida en los Estados Unidos, no podria hacer competencia a las fundiciones de Inglaterra i Alemania, que están implantadas con el poderoso auxilio de la esperiencia adquirida durante siglos de trabajo, donde conocen todos los metales bolivianos i los saben tratar con mayores ventajas que las que podrian hacerlo instalaciones nuevas e inespertas en la materia, i cobrando por fundir una tonelada de estaño, de 9 i 12 £, precio que deja un márgen reducido.

—¿I no cree Ud. que en Bolivia existan barrillas de bastante pureza que tambien sean de fácil fundicion?

—Como no—los óxidos;—pero estos son una pequeña parte de la produccion i, a medida que las minas se profundizan, desaparecen.

—Tócanos ahora examinar una fundicion en Bolivia.

—El problema de fundir estaño en Bolivia, estaria completamente resuelto **POR MAS QUE LA FUNDICION FUESE DEFECTUOSA**, si el combustible lo tuviéramos al costo que se obtienen en Estados Unidos o en Europa, lo al ménos que el mayor precio que paguemos por él, no excediera del importe de flete, casos sobre el tanto por ciento de materia inútil que acompaña a las barrillas que se esportan.

Supongamos que tuviéramos instalada aquí en Bolivia una fundicion como la mejor que hai en Europa i que el combustible costara lo mismo que allá; es claro que el costo por tonelada seria idéntico al que pagamos actualmente i que ahorraria la industria minera boliviana todo lo que paga en fletes sobre la materia inútil que se esporta juntamente con el estaño de la barrilla; o que viene a demostrar de manera indiscutible, que, para que sea negocios una fundicion en Bolivia, el valor del carbon empleado para quitar esta materia inútil, no debe exceder al de los fletes que recargan la esportacion.

Este ahorro en los fletes obtenidos con una fundicion en Bolivia, no se obtiene con el mismo establecimiento en Estados Unidos.

—¿No cree Ud. que dentro de los recursos del pais, se pudiera elejir algunos ombustible capaz de colocarnos en la situacion que hemos supuesto anteriormente?

De todas maneras necesitamos antracita que se mezcla con las barrillas en la proporcion de un 20% para efectuar la reduccion. Pero para fundir esta mezcla, podria emplearse petróleo crudo que se encuentra ya en algunas arenonas de Bolivia, pero que aun no se esplota.



FUNDICION DE MINERALES

(La Prensa de Oruro, 18 de Noviembre de 1914)

Resumiendo las opiniones que hemos publicado en este diario, emitidas hasta aquí, por los varios ingenieros de minas residentes en esta capital, podemos sentar como base, que el proyecto de establecer hornos de fundicion de minerales en Bolivia, no está fuera de lo posible.

Al contrario; nuestra opinion meditada i fundada en las publicaciones que hemos hecho, nos inclina en pro de la idea. Casi todos los técnicos que hemos consultado i que han respondido con interes a nuestra *encuesta*, están de acuerdo en un punto: que el principal obstáculo, diremos el único es el costo del combustible. No hai otro inconveniente.

Pero el carbon coke no es irremplazable. En este orden, se tiene dentro del pais otros combustibles que podrian emplearse i que representarían un costo inferior, aparte de que con esto se daría lugar al nacimiento de una industria que ocuparía muchos brazos en la provision del combustible.

Nuestros ferrocarriles ya llegan a los valles; allí hai estensos bosques i tambien abundantes obreros que empleados en la produccion de carbon vegetal, abastecerían los consumos de la industria metalúrgica que, supongamos, fuera establecida en el altiplano, centro productor de minerales.

Contamos tambien con poderosas caídas de aguas que descienden desde las cumbres de la cordillera andina. No parece sino que la naturaleza de nuestro suelo, nos brindaría caudales de fuerza barata, que podían ser empleados en un establecimiento de este jénero.

En fin, no nos corresponde a nosotros, dar los últimos informes técnicos para hacer práctica esta iniciativa. Bástanos llamar la atencion de los capitalistas i hombres de negocio hácia una obra de gran provecho particular i nacional. Los poderes públicos están tambien en el deber de contribuir al fomento de las industrias nuevas, mediante privilegios i concesiones ventajosas para los que aportan capitales al pais.

Que la fundicion de metales en Bolivia, es posible i provechosa, lo prueba el hecho de que en todo tiempo se ha fundido en los principales centros productores i de que actualmente se exporta barras de estaño i plata de los ingenios de Potosí. Los señores Dupleix, son harto conocidos en el pais como constructores de hornos i como fundidores, habiendo tenido establecimientos de relativa importancia de los que queda a la vista el de Alantaña. El crecimiento de nuestra produccion minera i la gran demanda del estaño en los mercados europeos, ha aplastado a la naciente metalurgia, la que ha venido a ménos porque no tuvo proporciones suficientes para abastecer el tratamiento de la cantidad de barrillas producida.

Hemos de completar estos lijeros detalles, con las importantes informaciones de los señores Alberto Nanetti i Máximo Nava, acreditados ingenieros que en la actualidad jerentan cuantiosos intereses mineros.

ABONOS DE FUNDICION

(*La Prensa* de Oruro, de 19 de Noviembre de 1914)

La opinion del ingeniero de Minas señor Alberto Nanetti, que como a técnico de reputacion le hemos solicitado sobre la conveniencia de instalar hornos de fundicion en Bolivia, sin duda que será tenida en lo que vale, por las personas que se interesan en este asunto. El señor Nanetti reside entre nosotros desde hace unos 30 años durante los que ha ocupado altos puestos en la industria minera, siendo uno de los profesionales que ha contribuido a su desarrollo, como Administrador o jerente de casi todas las principales empresas radicadas en el pais, como Itos, Alantaña, Sorabella, Piloco, Obrajes, Machacamarca etc. Actualmente jerenta la empresa «San José», única mina que, a pesar de la situacion de crisis por la que atraviesa esta industria, no ha sufrido alteracion de importancia en los precios de los jornales que se pagan a los obreros ni en los sueldos de los empleados.

—He seguido con interes—nos dijo el señor Nanetti—la propaganda que hace *La Prensa* en favor de la industria metalúrgica para radicarla en Bolivia, i aplaudo esa labor verdaderamente útil i positiva para el progreso. Considero que el problema del combustible, con el que han tropezado todos los señores ingenieros que han emitido sus opiniones en las columnas de este diario i con las que estoi de acuerdo en cuanto al carbon importado, podría ser fácilmente solucionado siempre que se restableciera en el pais la industria productora, el carbon vegetal, que en pasados años, estaba en pleno auge en algunos lugares, como el de Changamoco, por ejemplo, i la cual abastecía los consumos de combustibles que demandaban los hornos de manga, establecidos entónces, en esa rejion por los hermanos Dupleich; debiendo notarse que en la época a que me refiero, las barrillas de estaño, eran trasportadas desde los asientos mineros de Oruro, a lomo de llama a traves de 30 o 40 leguas, hasta el pié del Sajama.

En esa época, se pagaba, en Changamoco, un boliviano por cada quintal de carbon vegetal i como el actual ferrocarril de Arica a la Paz, pasa a una distancia de 15 leguas poco mas o ménos, ¿no podría conseguirse el embarque de este combustible, en dicha línea, para colocarlo en un lugar conveniente, donde se establecerian las fundiciones?

Obteniendo el resurjimiento de la industria carbonífera que ha existido ya, en una proporcion de importancia en el distrito de Changamoco, es claro que no faltarian otros lugares próximos a las líneas férreas, como Quirquiavi, que igualmente podrian dar cantidades considerables del combustible deseado para los hornos.

Bien merece esta cuestion—continuo el señor Nanetti—que se le dedique toda la atencion de los poderes del Estado i de los capitalistas que se interesan en el negocio—porque una vez resuelta favorablemente la transformacion de la barrilla en barra, previos los estudios necesarios, la produccion boliviana se colocaria en la ventajosa situacion de poder elejir el mercado que mas

le conviniera, sea en las plazas de Europa o de Estados Unidos, pais este último, consumidor del 60% de la producción mundial. Tengo conocimiento de que algunas empresas estaníferas del pais han recibido proposiciones de los consumidores norteamericanos, para comprar estaño metálico. Este hecho, es una prueba evidente de la necesidad apremiante que experimentan en los actuales momentos los grandes productores de conservas de Estados Unidos, i demuestra asimismo, la importancia a que hubiera alcanzado el distrito minero de Oruro, si ántes de la guerra europea, se hubiera colocado en condiciones de proveer este metal.

No será demas agregar prosiguió el señor Nanetti como dato ilustrativo, el siguiente hecho ocurrido ahora algunos años estando yo jerentando la empresa de la compañía Itos: El acreditado ingeniero de Minas don Efsio Bizarría, mediante la construcción de un horno de reverbero, con gran tiraje, que es la condicion esencial, i mezclando una pequeña cantidad de carbon vegetal a la barrilla de estaño, como reactivo, consiguió la reducción del bióxido de estaño al estado metálico empleando como combustible la hucha.

Este hecho, tiene en mi concepto, mucha importancia; i si llegara el caso de organizarse la comision técnica que ha indicado *La Prensa* por cuenta del Estado o de empresa particular, yo seria de opinion de que dicho ingeniero señor Bizarría, formara parte de ella.

Esta es mi opinion que la doi a la publicidad, he querido basarla especialmente sobre los recursos que pueden ser proporcionados dentro del pais mismo, porque creo que hai suficientes elementos para establecer en grande escala la industria metalúrgica, sin desconocer, al mismo tiempo, la parte, técnica del procedimiento.



INDICE

A

	<u>PÁGS.</u>
Austin, L. S.....	88, i 148
Avalos Pedro B.....	115
Andarivel Bleichert en Bolivia. Un nuevo.....	147
Apuntes prácticos para los mineros.....	308
Algo sobre servidumbre minera.....	344
Atmosféricos durante los períodos geológicos. Una nueva hipótesis para explicar la causa de los grandes cambios.....	405
Algunas reflexiones sobre la guerra.....	339, 425

B

Blanquier, Juan.....	2, 484
Brüggen, Johannes.....	193
Behn, K. Dr.....	425

C

Cobre en el horno eléctrico, Fundicion de minerales de.....	30
Cobre en 1912. Mercado de.....	87
Cobre en 1912. Metalurjia del.....	88, 148
Combustible por el Fisco segun los métodos empleados por el Gobierno Americano. Las adquisiciones de.....	101
Corona, Félix F. (Ingeniero civil U. de Ch.).....	108
Cobre. Metalurjia del.....	113
Cuestiones mineras.....	115
Cobre, El costo del.....	166
Cobre, Precios, consumo i abastecimiento de.....	188, 213
Carbon submarino en la costa de la provincia de Arauco. Informe sobre el.....	193
Cobre en Chuquicamata. Lejiviacion i precipitacion electrolítica del.....	198

Copelan Smith, E. A.....	198
Cobre i del plomo en el año 1913. La metalurgia del.....	218
Calcio. La industria de la cianamida de.....	341
Como encontrar nuevos mercados.....	343
Crisis del trabajo en Chile. La.....	408

D

Depósito de gases i petróleos.....	26
Dueñas, Enrique I.....	157
Diaz Ossa, Belisario.....	270

E

Estaño. Fundicion de.....	494
Eléctricos, Hornos.....	70
Electrolítico de Greenawalt, El proceso.....	108
E., S.....	218

F

Fundicion de minerales de cobre en el horno eléctrico.....	30
Fuchs, Fed. G.....	138
Fundicion de estaño.....	494

G

Gases i petróleos, Depósitos de.....	26
Gobierno americano. Las adquisiciones de combustible por el Fisco segun los métodos empleados por él.....	101
Greenawalt. El proceso electrolítico de.....	108
Gandarillas Matta, Javier.....	235, 283, 358, 454
Gore, Bancroft.....	408

H

Horno eléctrico. Fundicion de minerales de cobre en el.....	30
Hornos eléctricos.....	70
Harnecker, Otto.....	206
Hierro i del acero en Estados Unidos, Alemania i otros países i las minas de hierro. La industria del.....	235, 283, 358, 454
Hierro i del acero ante la guerra. Los mercados del.....	337

I

Impuesto sobre las minas.....	349
-------------------------------	-----

J

	País-
Jeolójica se ha formado el salitre chileno? ¿En qué época.....	97
Jeolójico. Una nueva hipótesis para explicar la causa de los grandes cambios atmosféricos durante los períodos.....	405

K

Keney, Roberto M.....	30
Keep, A. S.....	70

L

Lyon, Dorsey A.....	30
Luro, Pedro O,.....	256

M

Manganeso	57
Mercado del cobre en 1912.....	78
Metalurjia del cobre en 1912.....	88, 148
Minera. Algo sobre política.....	157
Metalurjia del cobre i plomo en el año 1913. La.....	218
Mástic para estanques de ácidos. Cubierta de.....	412
Memoria presentada a la Junta Jeneral de Sesion en 13 de Noviembre de 1914, por el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería.....	429

O

Oro. Progresos de la metalurjia del.....	414
--	-----

P

Política petrolífera.....	3
Petróleos. Depósito de gases i.....	26
Petróíferos de Sud-América i sus aplicaciones en Chile. Datos sobre algunos yacimientos.....	138
Política minera. Algo sobre.....	157
Plomo en el año 1913. La metalurjia del cobre i del.....	218
Petróleo arjentino. El.....	256
Puelma, L. Nicolas.....	308
Petróleo. La industria del.....	484

S

Salitre chileno? ¿En qué época jeolójica se ha formado el	97
Sund, Lorenzo.....	97 i 405
Sund, F. A.....	147

	Pajs.
Steele, Heath.....	166, 188 i 213
Sísmicos, Estudios.....	206
Seccion Oficial.....	323
Steele, Heath.....	349

V

Vattier, Don Carlos.....	99
--------------------------	----

Y

Yodo en Chile. La industria del.....	270
--------------------------------------	-----

Z

Zelaya, César.....	26 i 101
--------------------	----------

