

BOLETIN

DE LA

Sociedad Nacional de Minería**DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD****Presidente Honorario****Cárlos Besa****Presidente****Javier Gandarillas M.****Directores Honorarios****Cesáreo Aguirre
Cárlos G. Avalos****Vice-Presidente****José Luis Lecaros**Aldunate Solar, Cárlos
Blanquier, Juan
Barriga, Cárlos
Elguin, Lorenzo
Ghigliotto Salas, OrlandoKoerting, Berthold
Lanas, Cárlos
Lezaeta A. Eleazar
Lira, Alejandro
Malsch, CárlosMenchaca L., Tomás
Oyarzun, Enrique
Pinto, Joaquin N.
Prieto, Manuel A.
Tirapegui, Maulen**Secretario****OSVALDO MARTÍNEZ C.****Memoria presentada a la Junta Jeneral de Socios**en 15 de Diciembre de 1918, 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 atención durante el tiempo trascurrido desde la última Junta Jeneral de Socios.

I

JUNTA JENERAL

Cuando el 13 de Diciembre de 1914 nos reunimos en Junta Jeneral nadie podía imaginarse la duración que tendría la Guerra Europea i nada

hacia presumir la repercusion enorme que ella ejerceria sobre la industria minera del pais.

Pero ya a mediados de 1915 la Sociedad Nacional de Minería se dió cuenta exacta de la situacion i para prevenirla comprendió mui bien que necesitaba de la ayuda i consejo de todos los mineros.

I fué así como se pensó i resolvió convocar a un Congreso de Minas i Metalurjia, cuya organizacion, funcionamiento i liquidacion absorbieron largo tiempo i, abarcando todos los problemas que la Sociedad debia estudiar relegó a segundo término la necesidad de reunirse en Junta Jeneral, que solo habria llenado el requisito de cumplir con un trámite reglamentario.

II

CONGRESO CHILENO DE MINAS I METALURJIA

La circular de invitacion repartida por el Directorio, al organizar el Congreso, dejó constancia de los propósitos principales que se perseguian cuando en Junio de 1915 decia:

«Fundada la Sociedad Nacional de Minería el año 1883 se formó un vasto programa de trabajo, muchos de cuyos puntos ha logrado conseguir en bien de la industria.

En cambio, las necesidades del tiempo le han sujerido otra serie de problemas en cuya solucion ha trabajado los últimos años, i cuyo éxito se ha visto dificultado por razones de diversa índole.

A estudiar la manera práctica de resolver estas necesidades porque hoi atraviesa la industria minera obedece el propósito de reunir a todos los mineros de la República en un Congreso Chileno de Minas i Metalurjia i la Sociedad espera que todos han de querer prestarle su apoyo i concurso.

Se destaca en primer término la necesidad de crear el Cuerpo de Injeneros de Minas i la Seccion Jeolójica.

Sin él no tendremos nunca una idea exacta de nuestra riqueza minera.

Hablaremos de una gran reserva de salitre, pero no sabremos su cubicion ni conoceremos la composicion del sub-suelo de la pampa.

Diremos que existen grandes depósitos de cobre de baja lei, pero sólo sus dueños sabrán dónde están ubicados.

Nos jactaremos de tener grandes masas de fierro, pero no sabremos su profundidad ni sus cambios a hondura.

Confiamos en grandes reservas carboníferas, pero basándonos en meras apreciaciones.

Seguiremos, en fin, viviendo poco ménos que a obscuras i ateniéndonos solamente a los trabajos que las empresas extranjeras quieran hacer en beneficio propio.

La Sociedad fué la primera en presentar un proyecto completo de creación de un Cuerpo de Ingenieros de Minas, cuyo despacho habria sido la solución de todos estos puntos, puesto que en él se consultan la planificación minera de toda la República, el reconocimiento del sub-suelo i el levantamiento de la carta jeológica, la constitucion de la propiedad minera por ingenieros fiscales, la vijilancia de los trabajos internos, etc.

Desgraciadamente nuestro proyecto se encuentra detenido en el Congreso por razones que no es del caso analizar.

La reforma del Código de Minería es otro de los puntos que la Sociedad ha perseguido con tenacidad.

Son de todos conocidas las dificultades con que hoi dia se tropieza para constituir la propiedad legal.

Innumerables son las controversias que a diario se suscitan como consecuencia de los vacíos de que adolece nuestra anticuada lejislacion.

A subsanar estos defectos obedece el Proyecto de Reforma del Código de Minería que la Sociedad presentó hace cinco años, pero que tampoco ha sido despachado.

La enseñanza práctica en las Escuelas de Minería ha sido tambien objeto de especial preocupacion de la Sociedad.

Los programas i reglamentos para ellas confeccionados, no han sido puestos en práctica i rijen todavía en las Escuelas los antiguos planes de estudio.

La construccion de ferrocarriles trasversales que saquen a la costa los minerales que hoi dia no pueden ir a buscar los ramales existentes; la adquisicion por el Estado de algunos ferrocarriles particulares que mantienen tarifas prohibitivas; la habilitacion de puertos con obras de embarque adecuadas, son medidas que la Sociedad ha solicitado con insistencia.

Se impone tambien la necesidad de dar una mejor organizacion legal a nuestros medios de transporte, procurando que el Estado tenga mayor fiscalizacion sobre los ferrocarriles particulares como único medio de poner término a la anarquía reinante en materia de tarifas i facilitar así el desarrollo de ciertas zonas mineras hoi dia detenido por tarifas prohibitivas.

La existencia de petróleo en el sur del pais es un hecho demostrado ya científicamente i cuya comprobacion depende sólo de estudios jeológicos i de sondajes bien dirigidos.

Es preciso, pues, ir arbitrando las medidas que convendrá adoptar para que esta nueva fuente de recursos sea encauzada en forma que el pais se beneficie con ella por medio de una buena lejislacion.

Hoi que se divisa un porvenir halagüeño para nuestras minas, la Sociedad Nacional de Minería ha creido oportuno invitar a todos los mineros de la República a cambiar ideas i formar un programa de política minera que nos deje en condiciones de obtener, una vez terminada la guerra europea,

el mayor provecho posible del resurgimiento que inevitablemente tendrá que venir.

Para ello, la Sociedad solicita de los profesionales el contingente de sus conocimientos, de los mineros prácticos, su experiencia, i de ámbos a la vez las noticias de todos aquellos yacimientos que por su baja lei u otras causas permanezcan ignorados.

I así unidos se hará una labor de acercamiento i de mutuo provecho, al mismo tiempo que haremos llegar al Supremo Gobierno las necesidades de la industria proclamadas i reforzadas por el clamor de todos los interesados.»

El artículo 16 del Reglamento Jeneral del Congreso designó Presidente de Honor al señor Ministro de Industria i Obras Públicas, i para el manejo interno de su funcionamiento se elijió el siguiente

COMITÉ DIRECTIVO JENERAL

PRESIDENTE

Don Cárlos Besa

VICE-PRESIDENTES

Don José Luis Lecaros, Don Manuel A. Prieto, Don Enrique Zañartu

SECRETARIO JENERAL

Don Osvaldo Martínez C.

COMITÉ

Don Guillermo Acuña	Don Cárlos Lanas
» Cesáreo Aguirre	» Alejandro Lira
» Cárlos Aldunate Solar	» Ernesto Maier
» Cárlos G. Avalos	» Cárlos Malsch
» Cárlos Barriga	» Joaquin N. Pinto
» Juan Blanquier	» Bruno Serjio Pizarro
» Guillermo Braden	» Julio Prado Amor
» Augusto Bruna	» Luis Risopatron
» Lorenzo Elguin	» Manuel Salinas
» Javier Gandarillas M.	» Luis Schmidt Q.
» Orlando Ghigliotto S.	» Guillermo Yunge
» Otto Harnecker	

SESION DE APERTURA

El Mártes 25 de Abril de 1916, a las 5 de la tarde, inauguró solemnemente sus sesiones el Congreso.

S. E. el Presidente de la República quiso honrar especialmente el acto con su presencia, asistiendo en compañía de los señores Ministros de Industria i Relaciones, señores, Anjel Guarello i Ramon Subercaseaux.

El edificio de la Sociedad, despues de las reformas i arreglos hechos para esta ocasion, severamente adornado, presentaba un hermoso golpe de vista.

El Comité Directivo esperaba a S. E. i a su llegada le acompañaron hasta el Salon de Honor, donde debia tener lugar la sesion inaugural.

Ocupó el centro de los asientos de honor S. E. quien tenia a su derecha al ex-Presidente de la República, don Ramon Barros Luco, i al Ministro de Industria, don Anjel Guarello, i a su izquierda, al presidente del Congreso de Minas i Metalurjia, don Cárlos Besa, i el Ministro de Relaciones Exteriores, don Ramon Subercaseaux.

Los demas asientos eran ocupados por el Rector de la Universidad, don Domingo Amunátegui Solar; don Marcial Martínez; el Senador de la República, don Cárlos Aldunate Solar; el Sub-Secretario de Industria, don Luis Schmidt; el Sub-Secretario de Ferrocarriles, don Moises Vargas; los miembros del comité directivo del Congreso; el directorio de la Sociedad Nacional de Minería.

Ademas, habia una numerosa concurrencia de distinguidas personalidades de nuestro mundo político, industrial i social.

La sesion tuvo lugar en seguida de acuerdo con el siguiente programa:

1. Cancion Nacional, orquesta.
2. Discurso del señor Ministro de Industria i Obras Públicas, don Anjel Guarello.
3. Mozart, obertura.
4. Discurso del señor Presidente del Congreso, don Cárlos Besa.
5. Grieg, Danza Arabe, orquesta.
6. Reseña del Congreso, lectura de antecedentes por el secretario jeneral, don Osvaldo Martínez C.
7. Soussa, marcha final.
8. Visita a los salones de la exhibición de productos mineros i metalúrgicos, organizada para el Congreso.

Insertamos a continuacion los discursos pronunciados:

DISCURSO DEL MINISTRO SEÑOR GUARELLO

«Señores: S. E. el Presidente de la República se complace en concurrir a la instalacion del Congreso Chileno de Minas i Metalurjia, en que la Sociedad Nacional de Minería ha querido cristalizar sus anhelos de reforma a lo existente i de impulso a las fuerzas latentes que vigorosas esperan la colaboracion colectiva.

La riqueza de nuestro suelo i de nuestro sub-suelo, todavía en gran parte inesplorados, los progresos industriales en el ramo de la minería con que otros paises vienen a despertarnos de la inercia de los últimos años i los resplandores que a oleadas, nos llegan de los nuevos procedimientos científicos i de la labor i aprovechamiento, fruto del jenio humano, que arranca sus secretos a la química i domina i esclaviza a su servicio la electricidad i demas fuerzas de la naturaleza, son hechos que se imponen a la conciencia nacional i pueblo i Gobierno mancomunados deben orientar sus actividades, fijar rumbos i buscar para el pais situacion permanente en el concierto económico de los pueblos.

La reforma de nuestra lejislacion minera, en cuanto ella entorpece, ata i entrega a la inercia, fuerzas que serian vida, progreso i riqueza, queda sometida a la consideracion intelijente de los miembros de este Congreso.

El estudio de las condiciones actuales en que se desarrolla la minería, determinar sus modificaciones, habrán de ser materias de la preferente atencion de este Congreso.

Sus relaciones con las industrias agrícolas, mecánica i fabril, en las que el elemento nacional debe encontrar su mas eficaz cooperacion, son puntos sobre los cuales la ilustracion de los miembros del Congreso proyectará luz i sabias proposiciones.

I por sobre todo, indicar el estímulo debido a la enseñanza minera, enaltecer la carrera del ingeniero de minas, i en jeneral, adoptar resoluciones en órden a la formacion de un personal idóneo i numeroso es labor preferente de vuestra atencion.

El Gobierno concurre a esos anhelos.

En obsequio a la minería estudia la mejor organizacion i explotacion de las redes ferroviarias del Norte, uniforma sus tarifas i las revisa nuevamente, para llegar por el trasporte cómodo i al menor costo que la explotacion lo permita, a procurarle un auxilio eficaz.

En órden de mejorar la condicion de los muelles i malecones de algunos puertos del Norte i del Sur, el consejo oportuno a empresas particulares ferroviarias o de embarques, son actos de la actual administracion que pronto se traducirá en números que aliviarán los renglones de las partidas de salidas en los libros de contabilidad de nuestros mineros.

Un concienzudo plan de obras en nuestros puertos del Norte i del Sur, en cuanto los recursos fiscales lo permitan, llevará a ellos la corriente de minerales desde la vértebra ferroviaria, evitando gastos considerables en el acarreo.

Pero, si el ramo de comunicaciones i trasportes es de atencion preferente del Gobierno, mayor lo es estimular i desarrollar la enseñanza minera integral.

En breve la Escuela de Copiapó recibirá un mayor desarrollo, i la reorganizacion de la de La Serena, con arreglo a las indicaciones desde tiempo atras ya hechas por la Sociedad Nacional de Minería, marcará el impulso inicial de la nueva accion del Gobierno, como ya ella en estos dias se ha hecho sentir en la enseñanza industrial de hombres i de mujeres i en la enseñanza agrícola.

De las industrias de que vive la economía nacional, son las mineras las que contribuyen con el noventa por ciento de nuestra produccion de espor-tacion, i son la vida de las demas industrias del pais. Sin embargo, en el presente año, el Gobierno sólo dispone para atender a esa enseñanza de una suma equivalente al 9% del total de las tambien escasas sumas destinadas a la enseñanza i fomento agrícola industrial.

La industria del carbon, del cobre i del fierro se desarrollan en tal forma que alcanzarán i deberán sustituir con ventaja al portentoso desarrollo que ya ha alcanzado el salitre.

El número de faenas mineras en el pais es de algunos centenares i su casi totalidad está en manos de un personal falto de preparacion técnica, hecho en que principalmente debe buscarse los continuos fracasos de este jénero de negocios.

El Gobierno confiará la enseñanza elemental i secundaria, que formará nuestros futuros sub-injenieros de minas, fundidores i ensayadores, a una direccion, como ya lo ha hecho con las enseñanzas agrícolas e industrial, i preparará los elementos para fundar la Escuela Superior de Minas, aportando así a la industria el cerebro nutrido, el brazo diestro i el ojo avizor de que tanto necesita la industria minera de Chile.

Pero el Gobierno comprende que existe para él una obligacion superior, el reconocimiento i el estudio de la riqueza mineral, colocar a la vista de nuestros conciudadanos los yacimientos hoi ocultos o desconocidos, apreciar su estension e importancia, acumular los antecedentes i practicar los estudios para su mejor aprovechamiento, i reunir en la administracion un conjunto de elementos, de manera que ella sea a la vez fuente verdadera de informacion, ilustrada consejera i palanca poderosa de impulso i auxiliar eficaz de las iniciativas i empresas de los particulares.

I para estos efectos, el Gobierno procura organizar desde luego en el Ministerio de Industria i Obras Públicas su labor constructora, estable-

ciendo separadamente, pero en un conjunto armónico, las secciones de carbones i petróleos; cobre i minas metálicas, salitre, sales potásicas i bórax; i la seccion de jeología: colocada cada una bajo la intelijente direccion de un esperto especialista, que al desempeño de sus empleos i al servicio público estén ademas ligadas su crédito i honor profesional.

Quedará así cimentada la obra, hoi modesta, mañana magnífica, que S. E. el Presidente de la República desea ver realizada mediante la accion conjunta del Congreso i de nuestros mineros e industriales, que quedará entregada principalmente a la custodia i a la accion del Cuerpo de Ingenieros de Minas de Chile, que el Gobierno propicia establecer.

Señores miembros del Congreso de Minas i Metalurjia: que vuestra obra corresponda a vuestros deseos, i que de vuestras deliberaciones resulten dictados i enseñanzas que el Gobierno se apresurará a prohijar.

DISCURSO DEL PRESIDENTE DEL CONGRESO DON CÁRLOS BESA

«Excmo. señor; señores Ministros; señores: El Congreso cuya inauguracion os habeis dignado solemnizar hoi con vuestra presencia, no será un torneo científico en el cual se discutan problemas de índole meramente especulativa.

Es un llamado que la Sociedad Nacional de Minería ha hecho a todos los chilenos, a todos los que se interesen por el progreso de la industria minera, porque la verdad es que en Chile todos somos mineros.

Muda testigo ha sido ella de los esfuerzos de varias jeneraciones, i si a muchos ha premiado con el éxito, no pocos son tambien los que han caido bajo el peso de adversa suerte.

Ruda ha sido, señores, la tarea de los fundadores de la minería chilena, i si algun éxito se ha alcanzado, ello se ha debido únicamente a los elementos con que la propia naturaleza quiso dotar a los primeros luchadores. Corazon de oro, pecho de cobre i brazos de fierro, fueron los elementos característicos de esa lejon de titanes que nos legaron el descubrimiento de «Andacollo», «Arqueros», «Brillador», «Chañaral», «Cachinal», «Caracoles», «Carrizal», «Chañarcillo», «Chuquicamata», «Garin», «Gatico», «Guantajaya», «Inca», «Lomas Bayas», «Morado», «Ojancos», «Punitaqui», «Panulcillo», «Potrerillos», «Puquios», «Salado», «Sierra Gorda», «Tamaya» i «Tres Puntas».

En abierta i pujante lucha con la suerte i con los obstáculos que la cordillera opone a los que contra ella se atreven, pusieron ellos de manifiesto los ricos veneros que allí se ocultaban, i así fué cómo esa jeneracion logró los primeros frutos i dió el mas alto ejemplo de tenacidad i constancia, ya que los medios de vida de aquella época exijian para todo un mayor esfuerzo.

La explotación superficial de esos centros mineros fué en seguida relativamente de corta duracion i sus altas leyes dieron a Chile un período de

prominencia en el mercado mundial, que desgraciadamente no habria de durar largos años.

Como consecuencia de una guerra internacional, el salitre vino despues a distraer la atencion, i el cobre, el oro i la plata pasaron a segundo término i su decadencia empezó a dejarse sentir, aumentada por el hecho de que las altas leyes de la superficie iban disminuyendo poco a poco a profundidad.

I esos grandes asientos de riqueza, que durante treinta o mas años tuvieron una vida tan intensa, se fueron abandonando uno a uno para quedar a la expectativa del capital que ha de venir a darles el nuevo empuje requerido por el trabajo a profundidad.

I esta es la situacion que hace diez años se presentaba i que hoi ha variado con la entrada de capitales franceses, ingleses i americanos.

«Collahuasi», «Chañaral», «Potrerillos», «Chuquicamata», «Catemu», «Naltagua», «El Teniente», son solamente los precursores, i lo que aun queda por explotar representa muchas veces mas lo que valen todos ellos juntos.

La radicacion de estos capitales en nuestro suelo tiene para nosotros una doble importancia.

Han venido ellos a dar vida a grandes centros de produccion que en tiempo no lejano han de colocarnos en el lugar que nos corresponde entre los paises productores de cobre; han valorizado con sus ferrocarriles u obras de trabajo grandes estensiones de terreno que hoi dia son centros activos de comercio; han aumentado el mercado de nuestros productos agrícolas i han ocupado brazos que tienen un trabajo seguro i remunerativo.

Pero toda esta obra de civilizacion i progreso tiene un valor secundario si consideramos el efecto moral que de estos ejemplos se ha derivado.

El letargo en que permanecieron nuestras minas despues del primer período, habia llegado a hacer creer que la minería ya no existia sino en la mente de algunos ilusos, i hasta se agregaba enfáticamente que el porvenir de Chile estaba en la agricultura i en las industrias fabriles.

Los capitales extranjeros han venido a despertarnos, a desvanecer ese error, a convencer a los rebeldes, a levantar el velo del olvido con que se queria cubrir nuestras minas.

I hoi dia nadie puede negar que la minería moderna, la minería industrial, la de las bajas leyes i de grandes masas empieza recien a vivir en Chile.

Hablando en términos mineros, habíamos ocupado hasta hoi el tiempo en el *muestreo* de nuestra riqueza. Falta ahora la cubicacion i el beneficio.

La Sociedad Nacional de Minería, fiel al espíritu de sus organizadores, que allá por el mes de Agosto de 1883 le fijaron la obligacion de velar por los intereses de la industria, no ha descansado ni un momento ni ha desperdiciado ocasion para reclamar la preferencia que se merecen todos los

problemas relacionados con su impulso i desarrollo. Mucho ha conseguido, pero aun queda mucho por hacer.

Es por eso que esta vez he querido convocaros a todos vosotros, para que unidos en un mismo propósito tracemos un plan de trabajo que sea la resultante de la opinion jeneral.

Es preciso que demostremos al pais entero que nuestras fuerzas i enerjías se conservan intactas i que el alma de los primeros luchadores existe latente entre nosotros.

Basta pasar una lijera revista a las diferentes ramas de la produccion minera para demostrar que ese plan de trabajo deberá consultar medidas que afecten a todas i a cada una.

Oro.—La produccion de oro viene decayendo en tal forma que desconcertaria a cualquiera que no conociera sus causas.

La cifra de 400 kilos en 1915 resulta insignificante comparada con la del año de mayor produccion, que fué 1899, año en que se alcanzó a mas de 2,000 kilos.

¿Quiere esto decir, por ventura, que el oro se ha agotado en Chile?

Significa solamente que las leyes altas de la superficie ya se terminaron; hai que ir ahora a profundidad, reconocer jeolójicamente, rehabilitar los depósitos antiguos, lavar las arenas de los rios, separar el oro contenido en el cobre, cianurar los desmontes abandonados, trabajar, en una palabra, industrialmente i con los métodos modernos.

Plata.—De la plata podemos decir igual cosa.

No puede suponerse agotamiento por el hecho de que la produccion de 1915 fuera de 38,000 kilos contra 220,000 kilos en 1887.

Hai que buscar la causa en la misma fuente.

Abandono de los veneros por el empobrecimiento de sus leyes; falta de estudio del sub-suelo, deficiencia en los métodos de beneficio han contribuido a formar mala atmósfera alrededor de los negocios de esta naturaleza, i a pesar de que los minerales de plata se encuentran en abundancia, son pocos los actualmente objeto de alguna explotación.

Seguramente que concebir un plan de resurjimiento de la industria de la plata no es tarea difícil. Demandará talvez sacrificios i tiempo; pero la compensacion seria enorme puesto que hai suficiente base para esperar-lo así.

Fierro.—Si hablamos del fierro el problema se presenta de mas fácil solucion.

Sabemos que los depósitos superficialmente reconocidos hasta ahora, dan la seguridad de que Chile ofrece al mundo una reserva de fierro para muchos centenares de años.

Ignoramos sin embargo, cual es la verdadera estension i profundidad

de estos yacimientos i nada hemos hecho por valorizarlos con transporte económico i obras de puerto que faciliten su movilizacion.

No hemos estudiado el problema mas importante con relacion a esta sustancia i es la apropiacion de nuestros combustibles a su fabricacion, que en otros paises se ha resuelto con propiedad; en Suecia se fabrica el mejor acero con carbon de leña i en otros paises con carbones análogos a los nuestros.

Es un hecho incontrovertible que el porvenir de las naciones está basado en el fierro, i nosotros que lo tenemos en abundancia lo traemos de lejanos paises para nuestro consumo.

Construyamos ferrocarriles a la costa, hagamos buenos muelles, levantemos hornos i digamos en seguida que somos ricos en fierro.

Manganeso, plomo, zinc, níquel, cobalto, molibdeno, tungsteno, mercurio, llevan una vida lánguida, incipiente, entregados a su propia suerte.

Necesitan estímulo en forma de reconocimientos jeolójicos, por medio de sondajes, pruebas prácticas de beneficio, medios de transporte, combustible barato, crédito, etc.

Pero donde el problema reviste caracteres de trascendencia es en la industria del cobre.

Es ella la que regula los negocios mineros de todo el pais i alrededor de ella se reunen todas las necesidades que hoy dia afectan a la minería.

La producción de 1915 fluctuó alrededor de 46,000 toneladas, de las cuales un 33% proviene de capitales i esfuerzos netamente nacionales i el resto de los extranjeros.

El año de mayor producción en el primer período de la industria, fué el de 1876 i alcanzó a 52,000 toneladas, siendo mas del 90% de nacionales.

Sin embargo, las 52,000 toneladas finas de cobre producidas en 1876 provenian de 400,000 toneladas de minerales de 15%, i las 46,000 toneladas de 1915, provinieron de 1.400,000 toneladas de minerales de 4%.

Lo que prueba matemáticamente que la cuota de los nacionales ha venido disminuyendo en relacion con el empobrecimiento de las leyes.

I el capital extranjero, en cambio, se ha lanzado de lleno a la explotacion de las grandes masas, a aquellas que, como dije anteriormente, empiezan recién a ser objeto de atencion industrial.

Yacimientos como «El Teniente», «Chuquicamata» i «Potrerillos», tenemos muchos en el pais i no exajero si digo que toda la cordillera es un solo block mineralizado.

I bien, señores, ya tenemos el ejemplo.

Los métodos modernos de beneficio que nos han traído las empresas norte-americanas, i de los cuales hai algunos modelos en la exhibicion que en un momento mas visitareis, permiten el aprovechamiento remunerativo

de los minerales mas pobres, de aquellos con que hace apenas 50 años se empedraban las calles de las ciudades del norte.

Hai un error, cuando se dice que para ello es menester invertir millones de pesos.

¿Por qué no hemos de poder hacer nosotros en menor escala lo mismo que los norte-americanos hacen en grande?

No es a mi juicio, solamente la fuerza del gran capital la que triunfa i vence los obstáculos. Es el convencimiento íntimo que tiene la Gran República del Norte de que la base de toda prosperidad está en las minas; es el empuje de una raza convencida.

I aquí en Chile, señores, el minero ha llegado a ser una especie de alucinado, un idealista.

Nos ha faltado el apoyo moral i material. Inútiles han sido nuestros esfuerzos para vencer el apatismo, el hielo, la indiferencia con que se nos ha mirado.

¿Qué de extraño tiene entónces que yo sostenga que el capital extranjero ha venido a despertar al país, a recordarle que tenemos una cordillera vírjen, a resucitar el recuerdo de esos primeros esforzados campeones que explotaron el desierto de Atacama?

I tengo fe en que este empleo ha de bastar para que se reconozca el ardor i el entusiasmo de nuestros antepasados.

Prueba de ello es la buena acogida que os habeis dignado prestar al llamado de la Sociedad Nacional de Minería.

Como chilenos i como mineros debemos adoptar el lema «La union es la fuerza» i trabajar conjuntamente en pro de nuestros ideales.

Tenemos en nuestra sangre el espíritu de una raza fuerte, i, si en él confiamos i en su nombre nos unimos, tendremos que triunfar.

Hoi mas que ántes necesita el minero fuerzas i constancia para arrancar a la tierra sus riquezas, pero para ello están tambien los elementos de trabajo ideados por el moderno progreso.

Si hasta hoi hemos luchado solos, ha llegado el momento de reclamar vigorosamente la atencion que a la minería corresponde entre las ramas industriales fomentadas por los Poderes Públicos.

La lei de presupuestos del año en curso consulta en diversas partidas las siguientes sumas en beneficio de las industrias del país:

Enseñanza i fomento de la agricultura, \$ 1.442,331.

Enseñanza i fomento de industrias fabriles, \$ 1.337,365.

Enseñanza i fomento de la minería, \$ 290,000.

Lo que suma un total de \$ 3.213,766, en el cual participa la minería con un 10%.

Ante vosotros, huelgan los comentarios; basta decir que necesitamos un Cuerpo de Ingenieros de Minas i un Instituto Jeolójico, que hagan el

reconocimiento del sub-suelo i levanten el plano jeológico del pais, un Cuerpo que practique el inventario de nuestra riqueza minera, que forme el catastro de las minas i evite los juicios de hoi dia, que sienta la estadística sobre base segura, que dé consejos a los mineros en la técnica del trabajo, que guie, en fin, los pasos de esta industria para el mejor aprovechamiento de la materia prima i que la ponga a la altura que exige el progreso del mundo.

Una industria como la del cobre, que produce anualmente alrededor de 35 millones de pesos oro, reclama mayor atencion. La han tenido la agricultura i los ramos fabriles, justo es que a la industria matriz se la saque de su abandono i ella corresponderá con creces.

Formemos en el Ministerio la Sub-secretaría o a lo ménos la Seccion de donde dependan los servicios relativos a la minería; démosle un Cuerpo de ingenieros de minas i jeólogos que hace mas de 20 años es pedido i que el Código de Minería vijente, promulgado en 1888, estatuye en sus disposiciones; conformemos la lejislacion a las necesidades del progreso; eduquemos en nuestras escuelas hombres aptos para el trabajo moderno; construyámosle ramales de ferrocarriles a la costa; habilitemos nuestros puertos del Norte con obras que abaraten el embarque i desembarque de productos; establezcamos tarifas ferroviarias económicas; ayudemos al minero pobre que lucha con la falta de crédito i del capital i tendremos la seguridad que en corto plazo solamente el cobre habrá pagado suficientemente los sacrificios que se hagan.

Haremos así obra de nacionalizacion i habremos encaminado una industria que hoi marcha desorientada, sin rumbo, i condenada a creer que la fuerza del gran capital es incontrarrestable.

No quiero culpar en absoluto al salitre de este olvido en que hemos dejado a nuestra minería metálica, pero la verdad es que a él corresponde una gran parte.

El derecho de esportacion que sobre él pesa, i que nuestras pastas metálicas no han podido aun ofrecer, constituye una fuerza de entradas que le han hecho acreedor a las mejores atenciones.

Sin embargo, tiene hoi dia tambien el salitre problemas que afectan gravemente su porvenir i cuya solucion reviste caractéres apremiantes, a medida que el progreso de las industrias químicas le va arrebatando su campo de consumo.

Seria fatigaros demasiado el presentaros el problema siquiera sintetizado en sus líneas jenerales.

Necesitaria para ello exhibir cifras i datos que para vosotros son bastante sabidos, ya que el conocimiento de la industria salitrera se ha considerado como una rama independiente de la minería i puesta en todo momento al alcance de cada uno, como asunto familiar que a todos nos afecta.

Bastará que aquí me refiera a la necesidad, mas bien dicho a la urgencia, que hai en estudiar el mejor aprovechamiento de la materia prima que hoi día se desperdicia en fuerte proporcion, impulsando a los nuevos procedimientos; para el abaratamiento del costo de produccion; mejorando los medios de acarreo i embarque; el cateo i cubicacion exacta de la riqueza de la pampa inesplotada; el levantamiento del plano jeológico de toda la zona salitrera; a la concentracion de las ventas con intervencion del Estado, para eliminar en lo posible intermediarios; al desarrollo, en fin, de un programa completo de política salitrera que le dé a esta industria la estabilidad a que tiene derecho en el comercio universal.

Entretanto, viviremos en continua alarma i zozobra, espuestos i sujetos en todo momento a los trastornos que pueda ocasionar la política exterior.

I en esta ya larga enumeracion me resta aun que hablaros del borato, de las sales potásicas, del azufre, de la cal, del yeso i de la sal, industrias que cada una podria dar materia suficiente para un intercambio comercial con el extranjero de proporciones vastísimas.

Han tropezado, sin embargo, con los mismos obstáculos enumerados para las demas sustancias.

Estudiemus su constitucion jeológica i reconozcamos científicamente su importancia; hagamos esperiencias prácticas de su aplicacion industrial: démosle trasportes baratos i fletes abundantes con una Marina Mercante Nacional i habremos abierto un campo inesplotado de riqueza de larga duracion.

La industria carbonífera reclama, a su vez, decidida atención procurando su mas amplio desarrollo.

Pagamos anualmente al extranjero 1,500,000 toneladas de combustibles para completar nuestro consumo que significa un tributo de mas de 40 millones de pesos oro, i sin embargo, tenemos yacimientos de carbon para todas nuestras necesidades.

Falta estudiar su aplicacion a todos los usos industriales; resolver la fabricacion del coke metalúrgico; dotar a la zona carbonífera de fuerza motriz barata; reconocer jeológicamente las reservas; constituir las propiedades sobre bases mas liberales; abaratar los fletes ferroviarios; habilitar sus puertos; desarrollar en una palabra, su produccion a los mayores límites posibles.

La existencia del petróleo en el Sur del pais es un hecho ya científicamente comprobado i hai absoluta necesidad de organizar los reconocimientos i sondajes en un plan metódico i técnico que evite la pérdida de enerjías i capitales a que pudiera llegarse por falta de estudios previos.

El estado debe tomar intervencion i participar en una riqueza que debió entregar bajo ciertas condiciones i no libremente.

Resumiendo, señores, ha llegado ya el momento en que debemos organizar la industria minera nacional sobre bases seguras i definitivas.

La guerra europea ha venido a poner de manifiesto que somos un pais tributario, a pesar de que podemos abastecernos a nosotros mismos.

El horizonte que se nos presenta para una vez terminado el conflicto es mui amplio i despejado.

Nuestro cobre, nuestro fierro, nuestro salitre serán demandados de todas partes del mundo i nada mas lójico que nos preparemos para hallarnos en condiciones de suplir la demanda.

La Sociedad Nacional de Minería viene luchando hace varios años por la realizacion de cada una de estas medidas, pero ha tropezado con dificultades insuperables i ahora que ha llegado el momento mas oportuno reclama vuestro esfuerzo para formar un programa de política minera que abarque todos sus problemas i necesidades.

Estudiemos la mejor manera de llevarlo a la práctica, allanemos las dificultades, tratando de alivianar al Estado, cargándole sólo aquellas medidas que no estén a nuestro alcance i el Congreso que hoi se inaugura habrá dado resultados prácticos.

Contamos con el apoyo decidido i varias veces manifestado de la nueva administracion de la República, demostrado ademas con la presencia en esta sesion del Excmo. señor Presidente de la República, de los señores Ministros de Estado i miembros del Congreso Nacional.

Antes de terminar esta ya larga aunque concentrada esposicion de nuestro programa, debo decir que los trabajos preliminares de la idea del Congreso, su preparacion i desarrollo, han revelado constancia e intelijencia del señor Secretario de la Sociedad Nacional de Minería, don Osvaldo Martínez C., quien ha sido secundado por el jefe del Laboratorio don Luis Nelson. El señor Don Ramon Barros Luco, aquí presente, le prestó la inmediata adhesion de su Gobierno i quiso estar permanentemente impuesto de nuestros trabajos.

No desmayemos, pues, señores, i con fe i entusiasmo tracémosle a los Poderes Públicos en este Congreso el programa de trabajo que necesitamos, programa que en esta forma irá reforzado por el clamor de todos los mineros de Chile.

He dicho.

DISCURSO DEL SECRETARIO JENERAL DON OSVALDO MARTINEZ C.

Excmo. Señor, señores Ministros, señores:

Voi a molestar vuestra atencion, nada mas que dos minutos.

Manifestados ya por el señor presidente del Comité Directivo, los

finos que se han perseguido al organizar este Congreso, cábeme solamente referirme al mecanismo de su funcionamiento.

Ya en el año 1894, con motivo de la gran Exposición Minera i Metalúrgica de aquella época, la Sociedad Nacional de Minería habia convocado a los mineros de la República a un torneo análogo i él ha servido de base para organizar el que acaba de ser oficialmente inaugurado en este momento.

El artículo II del Reglamento Jeneral establece la division del Congreso en seis secciones.

- 1.^a Minería metálica i metalurjia;
- 2.^a Salitre, borato, sales naturales, azufre i guano;
- 3.^a Carbon i petróleo;
- 4.^a Jeclojía i mineralojía;
- 5.^a Lejislacion; i
- 6.^a Enseñanza minera.

De esta manera se han abarcado las principales ramas que constituyen el conjunto de la industria, con todas las fases que presenta el estudio de sus problemas.

Se ha dejado en ella absoluta libertad para que cada cual desarrolle sus ideas en forma de trabajos escritos, como ha sido siempre la norma de estas reuniones, pero el Comité Directivo ha querido asegurar el éxito, presentándole a cada una en forma de cuestionarios todos los principales problemas i necesidades, por cuya solucion viene clamando hace tiempo la Minería.

Corren estos cuestionarios impresos en un folleto especial, que me ahorraré su lectura.

No significan ellos un marco riguroso de trabajo. El Comité Directivo ha querido solamente guiar la discusion i el estudio de las materias a un resultado eminentemente práctico, que permita abrigar la seguridad de que el presente Congreso fijará rumbos definitivos a la industria.

Si algun punto ha olvidado en los cuestionarios, si alguna cuestion no ha sido incluida, vosotros quedáis en completa libertad de salvar las omisiones.

Los trabajos inscritos para ilustrar los debates, son 45, i la preparacion de sus autores abona el interes con que serán acogidos.

Las seis secciones trabajarán diariamente hasta el Mártes 2 de Mayo, bajo la presidencia de las siguientes personas:

- 1.^a Seccion.—Don Javier Gandarillas Matta;
- 2.^a Seccion.—Don Manuel Salinas;
- 3.^a Seccion.—Don Juan Blanquier;
- 4.^a Seccion.—Don Ernesto Maier;
- 5.^a Seccion.—Don Cárlos Aldunate Solar; i
- 6.^a Seccion.—Don Joaquin N. Pinto.

La 1.^a, 2.^a, 3.^a i 5.^a, funcionarán aquí en los salones de la Sociedad Nacional de Minería.

La 4.^a i la 6.^a, en la Universidad del Estado.

Segun el Reglamento respectivo, las sesiones no podrán durar mas de dos horas. La primera se destinará a la discusion i aprobacion de los cuestionarios, i la segunda a la lectura i discusion de los trabajos inscritos.

Terminado el trabajo de las secciones, el Comité Particular de cada una, redactará un informe final, que comprenda todas las conclusiones aprobadas, informe que pasará al Comité Directivo el Mártes 2 de Mayo.

De estos informes se dará cuenta en la sesion de clausura.

Las actas de las sesiones, los informes finales i los trabajos aprobados, se publicarán despues en volúmenes especiales, que constituirán el Archivo del Congreso, para perpetua memoria.

Pero el resultado práctico no consistirá en esto solamente, sino que en programa de política minera i salitrera que vosotros vais a dictar en las sesiones de trabajo.

Este programa lo elevará el Comité Directivo al Supremo Gobierno, i en el curso de los años venideros i a medida que las circunstancias lo permitan, habrá solamente que referirse a él, para encontrar allí las medidas que han de adoptarse para el impulso de la industria.

Las proporciones dadas al Congreso han ido siendo aconsejadas por el entusiasmo con que vosotros mismos, que sois los interesados, habéis acogido nuestra invitacion.

La modesta exhibicion de productos, que en un momento mas se honrará con vuestra visita, fué concebida por la anterior administracion de la República i aceptada sin temor por la Sociedad Nacional de Minería, que se vió alentada con el apoyo del Supremo Gobierno.

El señor Barros Luco creia así agregar un interes mas al Congreso i nos ofreció todo su concurso.

Los señores representantes de los intereses de las provincias del Norte, en la Cámara de Diputados aportaron tambien su continjente, solicitando los fondos necesarios.

I por último, el actual primer Majistrado de la República, Excmo. señor Juan Luis Sanfuentes i sus Ministros de Estado han permitido que todos los proyectos i preparativos pudieran hacerse efectivos.

I en este apoyo decidido que nos están dispensando los Poderes Públicos, nos fundamos para abrigar la certeza de que el Congreso ha de dar provechosos resultados.

Tiempo era ya que se nos ayudara i estoí seguro que la leccion objetiva que suministrará la exhibicion ha de servir para consolidar el apoyo que se nos debe.

Los muestrarios de productos que vais a recorrer, no tienen las pretensiones de una Exposición, ya que esta sola palabra envuelve la idea de maquinarias, productos i elementos de trabajo, que para reunirlos requiere fuertes desembolsos.

Nosotros no tenemos espacio ni dinero suficiente, ni está tampoco la situación para afrontar estos compromisos.

Hemos querido solamente agrupar en poco volumen, todo lo mas importante que hoy día se explota i lo que aun permanece inactivo, para que, al lado del Museo Mineralógico, que ya teníamos i que representa el pasado de la industria, venga a completar el esponente de nuestra riqueza i poder ofrecer así al extranjero que nos visite, un libro abierto donde lea el pasado, el presente i el porvenir de la Minería chilena.

Si con el Congreso i la exhibición se logra el objeto que deseamos, podremos anotar el año 1916 con letras de oro en las páginas de la historia de la Minería nacional.

LAS SESIONES

Desde el día siguiente empezaron a reunirse las diversas Secciones para ocuparse de los asuntos que les habian sido propuestos.

Largo seria detallar la labor realizada, pero ella se encuentra en el Volumen Oficial del Congreso, por lo que hemos creído inoficioso reproducir aquí íntegramente las actas, informes, conferencias, etc.

Durante 10 días i con el mayor entusiasmo sesionaron diariamente todas las secciones con numerosa asistencia.

La 1.^a Sección «Minería Metálica i Metalurjia» funcionó en la Biblioteca de la Sociedad Nacional de Minería, bajo la dirección de su respectivo Comité Particular, compuesto por el distinguido Injenero señor Javier Gandarillas, como Presidente, i por el injenero de Minas don Nicolas Ugalde, como Secretario.

Se estudiaron en ella asuntos de gran interes para la industria i se llegó a conclusiones netamente prácticas, cuya aplicación ha de acarrear seguramente provechosos resultados.

El Profesor de explotación de minas de la Universidad de Chile, Dr. Berthold Koerting, dictó una brillante conferencia sobre las principales causas de los fracasos en las empresas mineras, dejando constancia de que ellos se deben especialmente a la poca intervención que se da en los negocios a los hombres técnicos.

La 2.^a Sección «Salitre, borato i sales, azufre i guano» sesionó en el Salon de Honor de la Sociedad bajo la presidencia del Senador de la República don Manuel Salinas, actuando como Secretario el señor Enrique Kaempffer.

Se estudiaron en esta Seccion los diversos problemas que hoi afectan a la industria salitrera, orijinándose con este motivo interesantes debates.

Concurrieron especialmente invitados prestigiosos salitreros de Valparaiso, que contribuyeron eficazmente a la solucion de las cuestiones en estudio.

Las conclusiones a que llegó esta Seccion envuelven un programa completo de la política salitrera i las medidas que allí se proponen deberán ser tomadas mui en cuenta por el Supremo Gobierno, ya que en su estudio intervinieron los hombres mas preparados en tan importante cuestion.

Los señores Manuel A. Prieto i Santiago T. Humberstone dictaron interesantes conferencias sobre mejoras en los procedimientos de elaboracion, demostrando con pruebas prácticas los últimos adelantos en la materia.

La 3.^a Seccion «Carbon i Petróleo» sesionó bajo la direccion de los ingenieros de Minas señores Juan Blanquier, como Presidente, i Hernan Pinto V., como Secretario.

Se estudió íntegramente el Cuestionario correspondiente resolviendo con precision todos los puntos en él consultados.

Gran importancia dió esta Seccion al estudio del desarrollo futuro de la produccion carbonífera i al mejor aprovechamiento industrial del combustible, contando para ello con la cooperacion de distinguidos especialistas que concurrieron a sus debates.

La cuestion petrolífera fué tambien resuelta en toda su amplitud recomendando al Gobierno las medidas que deban tomarse para encauzar a esta nueva industria en su verdadero camino.

La 4.^a Seccion «Jeología i Mineralojía» celebró sus reuniones en el Instituto Jeológico de la Universidad de Chile, presidida por el Profesor del ramo, Dr. Ernesto Maier, i actuando como Secretario el señor Ricardo Vallejo C.

Resolvió su programa rápidamente terminando, como era natural por recomendar la inmediata creacion de los servicios jeológicos de la República con carácter de organizacion permanente como único medio de conocer la riqueza minera del pais i dar a la industria minera el verdadero rumbo científico de que hoi adolece.

La 5.^a Seccion «Lejislacion» fué presidida por el Senador de la República, señor Cárlos Aldunate Solar, haciendo de Secretario el señor Cárlos Aldunate Errázuriz.

La labor de esta Seccion fué bastante árdua, ya que su programa era mui vasto, i el Congreso hubo de prorrogarse por tres dias a fin de terminar el estudio de todos sus puntos.

La asistencia a esta Seccion fué mui numerosa i la discusion de cada punto era materia de largo i detenido debate.

Se tomó como pauta el Cuestionario Oficial, i gracias a esto pudo llevarse el estudio i discusion de las materias en riguroso orden, ciñéndose estrictamente a la misma disposicion observada en el Código de Minería.

Como acuerdo previo se adoptó el de aprobar en todas sus partes el Proyecto de Reforma presentado al Gobierno por la Sociedad Nacional de Minería, adaptando a él los acuerdos que se tomaren respecto de las materias propuestas en el Cuestionario Oficial.

La urgente reforma de la lejislacion vijente puede decirse que queda salvada con el Proyecto de la Sociedad i con los acuerdos del Congreso. Falta sólo la buena voluntad de la Cámara para llevarla a cabo i darle carácter de lei de la República.

La 6.^a Seccion «Enseñanza» funcionó en la Universidad de Chile, bajo la presidencia del Injeniero, señor Joaquin N. Pinto, actuando como Secretario el señor Horacio Meléndez.

Adoptó diversos acuerdos tendientes a mejorar la enseñanza superior i, con relacion a los estudios secundarios, esta Seccion tuvo la satisfaccion de ver inmediatamente implantados, mediante la buena disposicion del señor Ministro de Industria, los acuerdos propuestos.

En efecto, ántes de terminado el Congreso, un Decreto Supremo ordenó poner en vijencia en las Escuelas los programas aprobados, cambiando el nombre de las Escuelas por el de «Escuelas Secundarias de Minería» i poniendo término al otorgamiento de los antiguos títulos de «Injenieros Prácticos» que ántes otorgaban, título que la Seccion condenó terminantemente. En lo sucesivo las Escuelas darán títulos de «Conductores de Minas» i «Maestros de Beneficio».

De esta manera el Congreso Chileno de Minas i Metalurjia empezó a producir sus efectos inmediatamente.

CLAUSURA DEL CONGRESO

El Lunes 8 de Mayo a las 5 P. M. se reunieron en el Salon de Honor de la Sociedad Nacional de Minería, bajo la Presidencia del señor Carlos Besa, gran número de Miembros del Congreso con el objeto de poner término a sus labores.

Estuvieron presentes los señores Carlos Aldunate Solar, Manuel A. Prieto, Joaquin N. Pinto, José Luis Lecaros, Juan Blanquier, Ernesto Maier, Carlos Lanas, Ismael Beytía, Federico García de la Huerta, Berthold Koerting, Augusto Knudsen, Enrique Valdes González, Hernan Pinto, Lorenzo Elguin, Agustin N. Elguin, Blas Urzúa, Otto Harnecker, Carlos Aldunate Errázuriz, Nicolas Ugalde, Enrique Kaempffer, Francisco Muni- zaga, Ernesto Bianchi, Luis Cereceda, Héctor Herreros, Horacio Meléndez,

Ricardo Vallejo, Juan Luis Cortes, Alberto Fernández R., Baldomero Michaelsen, Luis Nelson, Francisco Rivas Vicuña, César Zelaya, Luis Cruzat, Eduardo Lemaitre, Domingo Contreras, Alberto Herrera, Lain Diez K., Ernesto Muñoz, Vicente Antúnez, Juan Antonio Rivadencira, Oscar Peña i Lillo, Marciano Zavala, Marco Antonio de la Cuadra, Máximo R. Astorga, Julio Lazo, Maulen Tirapegui, Augusto Bruna, Adrian Mandiola, Eulojio Lorca, José Luis González C., Pastor Ibarra.

Abierta la sesion el Secretario Jeneral don Osvaldo Martínez C., dió lectura a los artículos sétimo i octavo del Reglamento que se refieren a la norma que debe adoptarse en la sesion de clausura, segun las cuales en esta sesion se debe dar solamente lectura a los informes finales de las Secciones sin abrir debate sobre ellas.

El señor Presidente pronunció en seguida el siguiente discurso:

«Cábeme la honra de poner término al Congreso Chileno de Minas i Metalurjia, que con vuestro entusiasmo ha logrado llevarse a cabo en forma verdaderamente brillante i elocuente.

Ha sido mui halagador para sus organizadores el hecho de que este torneo haya reunido aquí a los hombres mas caracterizados i respetables que hoi día dirijen los destinos de la minería nacional.

Hemos visto a estos hombres durante 15 dias entregados de lleno a discutir i puntualizar los diversos problemas que afectan a la industria las conclusiones que se van a leer son el fruto de ese trabajo, abonado con la esperiencia de sus años i con el anhelo patriótico de que todos venian premunidos.

Es esta una leccion alentadora, por cuanto ella significa que aun late sobre nosotros la suficiente altura de miras i espíritu de asociacion para buscar conjuntamente en el cambio de opiniones el mejoramiento industrial i económico que tanto necesitamos.

El programa de cada seccion se ha cumplido al pié de la letra, i la duracion de las sesiones hubo de ampliarse, a fin de desarrollar aun mas algunos puntos que lo necesitaban.

Habéis escuchado la lectura de interesantes trabajos i conferencias, entre las cuales debo mencionar especialmente las que nos dieron los señores Aquiles Concha, Santiago Humberstone, Manuel A. Prieto i doctor Berthold Koerting.

Todos estos estudios serán publicados oficialmente por el Congreso, i constituirán el mas precioso archivo para el futuro. Los volúmenes se repartirán a los señores miembros del Congreso oportunamente, i se harán circular profusamente para difundir su conocimiento.

No necesito entrar a considerar los resultados prácticos que han de esperarse del Congreso que hoi termina. Baste decir que a todos ha llamado la atencion el despertar que se va notando en el espíritu público por todo

lo que a minería se refiera, i que el Congreso ha venido a poner de actualidad. El Gobierno tambien se ha interesado vivamente por ayudarnos i a todos vosotros les consta las promesas hechas en este mismo sitio el día de la apertura del Congreso, solemnizado con la presencia de S. E. el Presidente de la República, por el señor Ministro de Industria, promesas que el Comité Directivo tiene el propósito de cobrar con insistencia.

Debo referirme tambien al éxito de la exhibicion de productos que se organizó para los días que durara el Congreso, en el cual se representaron todas las minas i empresas principales en actual explotacion, especialmente la Braden Copper Co., Chile Exploration Co. i la Compañía de Salitres de Agua Santa, que enviaron valiosos i completos muestrarios, a la vez que pequeñas instalaciones, donde han mostrado prácticamente sus progresos de beneficio.

Siendo ésta, como es, una pálida demostracion de lo que vale nuestra riqueza minera, ha tenido que servir para reforzar el convencimiento de que la minería en Chile sólo espera la proteccion que merece para desarrollarse al igual de sus similares estranjeras.

Creemos haber logrado nuestro objetivo, que no era otro que abrir los ojos de nuestros dirijentes para reforzar los argumentos que el Congreso hará valer.

Réstame solamente agradecer, en nombre del Comité Directivo, a los señores congresales, que con tanto entusiasmo han concurrido a las sesiones de trabajo, a los distinguidos conferencistas que han aportado el valioso continjente de sus lecciones, a los señores presidentes i secretarios de secciones, que con tanto celo han desempeñado sus labores, i en jeneral a todos vosotros, que sois los que habeis marcado el rumbo que en adelante ha de seguir la industria minera.

Hago fervientes votos porque todos os retireis satisfechos del resultado i de los días de amistad que hemos pasado en el hogar de los mineros, en la Sociedad Nacional de Minería, cuya puerta encontrareis siempre abierta, como la de vuestros propios hogares.

Creo necesario insinuar la conveniencia de repetir estos congresos cada dos años.

Clausurado, pues, el Congreso, solo resta dar lectura a las conclusiones a que ha llegado cada seccion, i para ello voi a ceder la palabra a los señores secretarios de cada una.

A continuacion fueron dando lectura a las conclusiones finales los Secretarios de cada Seccion; al terminar los cuales el señor Presidente ofreció la palabra por si alguien deseara hacer alguna observacion, advirtiendo que de ellas tomaria nota el Comité Directivo para su resolucion posterior.

El señor Rivas Vicuña pidió que se elevaran inmediatamente al Go-

bierno todas aquellas peticiones aprobadas por el Congreso que envuelvan una fácil e inmediata resolución.

El señor Elguin, don Lorenzo, pidió que se dejara constancia de los agradecimientos de los mineros de la República para con el señor Presidente del Congreso, don Carlos Besa, que con tanto entusiasmo i a costa de grandes sacrificios ha podido organizar i llevar a cabo el gran torneo que hoy se termina.

Al mismo tiempo espresó que debia recordarse con gratitud i cariño la persona de don Francisco Gandarillas, iniciador entusiasta de la Sociedad Nacional de Minería i a quien se debe principalmente el interes con que esta Institucion ha velado siempre por la minería.

El señor Knudsen, se refiere a continuacion a algunos defectos que ha creído notar en el funcionamiento del Congreso i que espera serán subsanados en los próximos torneos. Dice, por ejemplo, que los trabajos presentados no han sido estudiados i discutidos con el detenimiento necesario, a causa de que los cuestionarios oficiales fijados a cada Seccion absorbieron casi completamente i aun hicieron corto el tiempo dedicado a su discusion.

El señor Urzúa insinúa la conveniencia de que la Sociedad Nacional de Minería, como Institucion permanente, constituya una especie de Tribunal de Honor que juzgue respecto de la bondad de los negocios mineros que se presenten al mercado, censurando aquéllos sin base i prestijando los que reunan las condiciones requeridas.

El señor Presidente agradeció los conceptos emitidos por el señor Elguin i repitió que, en conformidad al Reglamento el Comité Directivo resolveria posteriormente las indicaciones hechas.

Levantó la sesion i declaró solemnemente clausurado el Congreso.

INFORME FINAL ELEVADO AL SUPREMO GOBIERNO

«Señor Ministro:

«Bajo los auspicios de la Sociedad Nacional de Minería ha tenido lugar en Santiago el Congreso Chileno de Minas i Metalurjia desde el 25 de Abril al 8 de Mayo últimos.

«Se reunieron en esos dias alrededor de ciento cincuenta personas, industriales, mineros, profesionales i financieristas, especialmente interesados en el estudio de los problemas i necesidades mas urjentes que hoy dia afectan a la industria minera nacional.

«La labor desarrollada en las sesiones de trabajo fué así fecunda i provechosa, porque a la preparacion i profundo conocimiento de la industria que poseian los congresales, se unió su anhelo patriótico de impulsarla por medios prácticos.

«I era éste el objeto perseguido por la Sociedad al organizar el Congreso; reforzar con el clamor de todos los interesados la solución de los problemas que hasta hoy han venido retardando el desarrollo de la minería.

«Dividido el Congreso en 6 secciones, cada una de ellas ha podido estudiar con el debido detenimiento las materias que le correspondían, i fruto de este estudio son los informes que separadamente ha presentado cada una con el resultado de sus deliberaciones i enumerando las conclusiones que han merecido aprobación.

«Obran estos informes en poder del Comité Directivo i no se ha creído del caso elevarlos en estenso al Supremo Gobierno, sino resumir en breves palabras de modo que permitan fácilmente darse cuenta exacta de cuáles son las necesidades más urgentes que reclama el país para impulsar su industria minera.

«Mayores antecedentes sobre cada una de las conclusiones podrán encontrarse en los informes i actas del Congreso, que en pocos días más se publicarán en un volumen especial; pero en todo caso el Comité Directivo ha tomado el acuerdo de delegar sus facultades en el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería para informar al Supremo Gobierno en detalle sobre cada uno de estos puntos, a medida que la oportunidad vaya exigiendo.

Las conclusiones son las siguientes:

1) Como medida previa indispensable para imprimir rumbos a la industria todas las secciones acordaron recomendar al Supremo Gobierno la creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas, como organización autónoma i dependiente solamente del Ministerio de Industria;

2) Recomendar el pronto despacho de la ley de Marina Mercante Nacional;

3) El Estado debe tomar a su cargo el reconocimiento sistemático de las zonas carboníferas i petrolíferas del país;

4) Dar carácter permanente al actual servicio Provisorio de Estudios Jeolójicos, poniéndolo en el Ministerio de Industria como Sección independiente i bajo el nombre de «Servicio Jeolójico de Chile»;

5) Continuar i prestar especial atención al levantamiento topográfico de la República, que forma la base indispensable para la confección del mapa jeolójico, hidrolójico i agronómico, i mientras no estén terminados estos trabajos, asegurar la ayuda que, en caso necesario, debe prestar el servicio topográfico al jeolójico;

6) Reformar el Código de Minería vigente, a fin de subsanar los defectos que la práctica ha señalado. El Proyecto de Reforma de la Sociedad Nacional de Minería i el Memorandum aprobado en la Sección «Legislación» del Congreso llenan este objeto;

7) Para propender al establecimiento i desarrollo de la industria petro-

lfera nacional i al mismo tiempo para asegurar al Estado una participacion en los beneficios de esta industria, se impone la dictacion de una lei petrolifera i la inversion, por parte del Estado, del dinero suficiente para hacer reconocimientos sistemáticos en esos terrenos. Con este fin se recomienda la aprobacion del Proyecto de Lei elevado por el Ministerio de Industria al Honorable Consejo de Estado el 24 de Noviembre de 1914;

8) Continuar, con mayor desarrollo si es posible, los trabajos de la Seccion de Estudios de Fuerzas Hidráulicas, que hoi dia depende de la Direccion de Obras Públicas;

9) Uniformar las trochas de los ferrocarriles i establecer el peaje para trenes de diferentes dueños, i obligar a los nuevos concesionarios a adoptar la trocha de un metro para facilitar su empalme ulterior con el Lonjitudinal;

10) Construir los ramales de Ferrocarril mas indispensables para permitir la bajada de los minerales i adquirir aquellos particulares que hoi dia obstruyen el desarrollo de algunas zonas;

11) Recomendar al Supremo Gobierno que la organizacion del Ferrocarril Lonjitudinal i los ramales que de él se desprenden, obedezca a un programa mas económico que la organizacion de los ferrocarriles de primer orden, tal como la Red Central i sus ramales;

12) Respecto a las tarifas, se recomienda el establecimiento de tarifas proporcionadas o en relacion con las leyes de los minerales i para facilitar el carguío de los carros, adoptar en las estaciones el sistema de rampas-buzones;

13) El Estado debe compulsar a las Municipalidades al cumplimiento de la Lei N.º 1,708, de 10 de Noviembre de 1904, que ordena invertir en el mejoramiento i conservacion de los caminos el producido de la patente minera;

14) Construir caminos de acceso a los Ferrocarriles en todos aquellos puntos que su importancia minera así lo recomiende;

15) Ejecutar obras de puerto segun los estudios hechos por el Gobierno, particularmente las de Antofagasta i Lebu;

16) Mejorar el servicio de conservacion de los malecones i muelles actuales, que están en un estado de abandono deplorable;

17) Dar organizacion a la industria salitrera bajo el patrocinio del Estado, creando por el Ministerio de la Lei una «Colectividad Salitrera», de manera que ciertas medidas jenerales que afecten a todos los productores sean tomadas por una mayoría determinada que haga obligatoria su aceptacion en beneficio comun.

18) Recomendar al Supremo Gobierno el estudio del aprovisionamiento de agua en las distintas zonas salitreras i ejecutar en seguida esas obras, proveyéndose los capitales en una forma análoga a la establecida en la Lei especial de Regadío;

19) Dar organizacion permanente al crédito salitrero sobre la base del sistema de ausilios establecidos por la Lei de Agosto de 1914, introduciendo, sí, algunas modificaciones que la práctica ha demostrado hacerla mas práctica i eficaz;

20) Dictar disposiciones gubernativas para la organizacion de las ventas del salitre en el extranjero, de modo que se armonicen los intereses del Estado con los de los productores;

21) Arbitrar los medios para que los grandes consumidores de carbon, como los Ferrocarriles del Estado, participen de una manera efectiva en las explotaciones carboníferas;

22) Reorganizar las Escuelas de Minería dándoles el título de «Escuelas Secundarias de Minería» i tomando como base el plan de estudio i Reglamentos formados por el ex-Consejo Superior de Enseñanza Minera;

23) Reformar la Lei de Patentes de modo que se individualice mejor el objeto del privilegio i se garantice en absoluto la no usurpacion del derecho del inventor, graduando los plazos de implantacion i duracion de la patente, estableciendo sanciones fáciles de ejecutar contra los infractores i reservando al Estado el derecho de espropiar aquellas patentes que se consideren de utilidad pública;

24) Liberar o por lo ménos disminuir los derechos de internacion a todos los materiales i herramientas usados en las minas; el carbon i el petróleo no deberán gravarse con ningun derecho intertanto no se produzcan en el pais en cantidad suficiente para el consumo;

25) Todas las Secciones han recomendado el pronto despacho de la Lei de Accidentes del Trabajo;

CONCLUSIONES ESPECIALES

1) Creacion de laboratorios industriales para el salitre i metalurgia con capacidad suficiente para hacer ensayos prácticos de aprovechamiento de las materias primas del Desierto i, en especial, para hacer estudios comparativos de los procedimientos de elaboracion de los caliches;

2) Creacion de cursos de aplicacion a la industria salitrera i minería en las Escuelas Industriales i Superiores de la República;

3) Fijacion de una cuota permanente como subvencion anual a la propaganda del salitre;

4) Otorgar primas de esportacion al salitre que sea embarcado por una Asociacion de Productores con destino a mercados nuevos o a aquellos que sean susceptibles de gran incremento en el consumo;

5) Otorgar primas a los inventores o descubridores de nuevas aplicaciones del salitre o sus derivados, como tambien del yodo, en el beneficio de minerales u otros usos industriales;

- 6) Ofrecer garantías a los salitreros que implantan nuevos i económicos sistemas de elaboracion. El Congreso recomienda para estos casos el Proyecto especial aprobado por la Seccion «Salitre» en el cual se consulta la postergacion del pago de los derechos de esportacion, hasta cierto límite i bajo condiciones especiales, del salitre elaborado por nuevos procedimientos;
- 7) Primas en efectivo a los inventores de procedimientos o mejoras económicas en la industria salitrera;
- 8) Instituir un premio de diez mil pesos al autor de la mejor obra de enseñanza técnica i práctica de las explotaciones salitreras, obra que se destinaria a las Escuelas Industriales del pais;
- 9) Otorgar una prima por tonelada al fierro elaborado en el pais i con materiales nacionales;
- 10) Ofrecer garantías a los establecimientos metalúrgicos nacionales productores de barras de cobre;
- 11) Primas por kilómetros a los Ferrocarriles Particulares que se construyan;
- 12) Fijacion de una prima a los industriales que fabriquen coque metalúrgico con carbon chileno;
- 13) Restablecer la prima otorgada al ácido sulfúrico industrial producido en Chile i destinado a la venta;
- 14) Estudio i construccion de Centrales de energía eléctrica en la rejion salitrera;
- 15) Publicacion de los pliegos esplicativos de los privilejios mineros i salitreros ya caducados;
- 16) Represion absoluta del alcoholismo i del juego en las faenas mineras i salitreras;
- 17) Fomento de la instruccion en las faenas mineras i salitreras.

Son estos, en síntesis, los acuerdos adoptados por el Congreso Chileno de Minas i Metalurjia i cuya solucion se recomienda como eficaz a los Poderes Públicos.

No se oculta al Comité Directivo que ellos envuelven un vasto programa de trabajo, pero abriga la certeza de que el patriotismo nunca desmentido de los hombres de Gobierno habrá de ir dándoles solucion a medida que el tiempo i las circunstancias lo vayan permitiendo.

En varios de los puntos a que se refieren los acuerdos se trata, en caso de llevarlos a la práctica, de Proyectos completos relativos a cuestiones de complicada solucion, pero el Congreso Chileno de Minas i Metalurjia ha dejado ya establecida la norma que debe adoptarse i aun redactando algunos de ellos, limitándose en otros casos a recomendar la aprobacion de los que aun penden de la consideracion del Supremo Gobierno.

Es precisamente para facilitar la realizacion de este programa que el Comité Directivo ha entregado todos los antecedentes a la Sociedad Nacio

nal de Minería, Institucion que con tanto acierto ha venido preocupándose de velar por los intereses de la industria i que por su carácter permanente está en condiciones de poder informar en todo momento al Supremo Gobierno sobre cualesquiera de los puntos enumerados, ya que la enunciacion detallada de todos estos tópicos seria una tarea larga i compleja.

Al presentar, pues, a la consideracion de los Poderes Públicos el resumen de los acuerdos adoptados por el Congreso Chileno de Minas i Metalurgia sólo cumple el Comité Directivo una parte de la mision que le han confiado los mineros del país; le resta la mas importante, que es la de recabar el cumplimiento de ese programa, para lo cual el Comité confia en la buena voluntad que el Supremo Gobierno prestó para la realizacion del Congreso i en la promesa oficial de procurar que sus resultados se hagan prácticos i eficaces».

LA EXHIBICION DE PRODUCTOS

La pequeña Esposicion organizada como complemento del Congreso tuvo un éxito inesperado i dió ocasion a las empresas mineras para demostrar su entusiasmo e interes.

Todos los muestrarios exhibidos fueron convenientemente clasificados i distribuidos en la planta baja de nuestro edificio i, gracias a la jenerosidad de las empresas que cedieron totalmente sus muestrarios, han podido quedar aquí con carácter permanente, modernizando i completando nuestro Museo Mineralójico, que en esta forma ha pasado a ser el mas valioso i completo del país.

Cumple aquí reiterar públicamente nuestros agradecimientos a las siguientes personas i empresas:

José Guzman

Espada Hermanos

Comunidad Minera Nueva Diamantina

Société des Mines de Cuivre de Collahuasi

Compañía Minera de Calama

Sucesion Honorio Moreno

Chile Exploration Co.

Casimiro Domeyko

Sucesion Basilio Cáceres

Compañía de Minas de cobre de Gatico

Sociedad de Minas de cobre de San Bartolo

Zoilo Rojas

José B. Soto

- Andes Exploration Co.
Société des Mines de Cuivre de Chañaral
Alberto Alvarez
Manuel Crovari
Sociedad de Minas i Fundiciones de Carrizal
Compañía Minera Punta del Cobre
Sociedad Industrial de Atacama
Sociedad La Estrella de Puquios
Marciano Zavala
Ilderino Prenafeta
Tomas Marambio
José L. Lecaros
Compañía Minera Arqueros
F. W. Pearson i Enrique Valdes
Alberto Echeverria
Cárlos Besa
Société des Mines de Cuivre de Naltagua
Moises del Fierro
Otto Harnecker
Guillermo Acuña
Compañía Minera Lo Bustamante
Compañía Minera Curacaví
Compañía Minera San Francisco de Las Condes
Comunidad Elguín
Compañía Minera Disputada
Comunidad Minera San Ramon
Société des Mines de Cuivre de Catemou
Gregorio Donoso
Mauricio Brame
Llona, Mandiola i Pérez
Braden Copper Co.
José Hüber
Mariano Navarrete
Julio Sepúlveda
Alfredo Díaz Arrieta
Pedro E. Escobar
Francisco Puelma Tupper
Compañía Minera de Queuco
Enrique Celedon O.
Borax Consolidated Ltd.
Compañía de Salitres i Ferrocarril de Agua Santa
Sociedad Altos Hornos de Chile

Gibbs i Cía.
 Tomas Marchant B.
 Enrique Lüer
 Compañía Carbonífera i de Fundicion Schwager
 Compañía Carbonífera de Lota i Coronel
 Compañía Arauco Limitada
 Compañía Carbonífera de Lirquen.

LAS PUBLICACIONES

Todos los documentos relativos al Congreso i los trabajos presentados han sido ya totalmente impresos i su enumeracion es la siguiente:

- Volúmen Oficial.—Bases para su organizacion, actas, informes, conclusiones, lista de miembros.
- Volúmen I.—Javier Gandarillas Matta.—*La industria siderúrgica i las minas de hierro.*
- Volúmen II.—Javier Gandarillas Matta. *La centralizacion de las ventas del salitre i la concentracion mundial de las grandes industrias.*
- Volúmen III.—Nicolas Ugalde.—*Salitre.*—*Contribucion al estudio de su industria.*
- Volúmen IV.—Euljio C. Lorca.—*La industria del bórax.*
- Volúmen V.—Berthold Koerting.—*Los informes sobre empresas mineras i las causas de sus frecuentes fracasos.*
- Volúmen VI.—Varios trabajos presentados a las Secciones I, II, III i IV.
- Volúmen VII.—Varios trabajos presentados a las Secciones V i VI.
- Volúmen VIII.—Manuel A. Prieto.—*Elaboracion del salitre i yodo.*
- Volúmen IX.—Eduardo Lemaitre.—*Zonas productivas del sistema carbonífero de las provincias de Concepcion i Arauco.* (En prensa) acompañado de un atlas con 24 planos.

III

LA INDUSTRIA SIDERURJICA

La prolongacion de la guerra europea vino a poner de relieve la necesidad que tiene el pais de contar con una industria de hierro i acero propia que lo pongan a cubierto de las contingencias que esperimiente el mercado extranjero que lo surte.

Esta verdad, que desde hace largos años está impresa en la mente de todo chileno, ha tomado ahora caractéres de una necesidad urjente.

Pagábamos en años normales alrededor de cuarenta millones de pesos oro de 18 peniques, por los artículos de hierro i acero para nuestros consumos; i si esta cifra ha disminuido desde 1914 debe atribuirse solamente al hecho de que los países abastecedores han tenido que reducir sus mercados exteriores para suplir las necesidades de la guerra.

Normalizada la situación, volveremos a nuestro papel pasivo de importadores, si es que ántes no nos apresuramos a poner remedio a tan anómala situación.

La progresión constante de aumento que viene experimentando el consumo de hierro i acero en el país, estimable en un 5 por ciento anual, es otra razón que debe empujarnos a una pronta solución.

De 220,000 toneladas que importábamos en 1908, llegamos a 266,000 en 1913, i es seguro que el desarrollo industrial del país ha de elevar esta suma a términos mas altos a la vuelta de pocos años.

El porvenir económico que por este capítulo se divisa es, pues, muy poco halagüeño para el país, i es por esto que la Sociedad Nacional de Minería ha considerado de su deber tomar la iniciativa para llamar la atención del Supremo Gobierno hácia la gravedad del problema.

No se ha ocultado al directorio que el estudio de este asunto es complejo de por sí, ya que su análisis, para ser completo, debe abarcar los aspectos técnico, económico i comercial, pero afortunadamente contó con el entusiasmo de tres de sus miembros, que, a su buena preparación, unieron una contracción i buena voluntad que el directorio ha estimado en lo que vale.

Los señores Juan Blanquier, Javier Gandarillas M. i Carlos Lanús, compusieron la comisión encargada de tal estudio, fruto del cual es el informe completo elevado al Ministerio de Industria i Obras Públicas en Agosto de 1917.

La falta de orientación que reinaba en esta materia, queda de hecho suplida con el informe en cuestión, i en él se tratan en detalle los siguientes puntos:

a) Esperiencia recojida hasta ahora en Chile i motivos de los fracasos que aconsejan implantar la industria del hierro sobre base sólida i permanente, como sería la elección de un procedimiento universalmente reconocido como bueno;

b) Se demuestra las ventajas que el horno eléctrico de afino ha demostrado en la práctica sobre los demás sistemas conocidos en Suecia i Estados Unidos, sistema perfectamente aplicable a nuestro país, que cuenta con abundantes fuerzas hidráulicas.

El horno eléctrico no es ya un problema, ni un experimento, como generalmente se cree en Chile, es un hecho consumado i su aplicación a la siderurgia está técnicamente resuelta i comercialmente asegurada;

c) El horno eléctrico para fundir directamente el mineral de hierro, es

otro punto que el informe estudia tambien en detalles con los datos mas recientes que se conocen sobre el particular.

La base de este procedimiento es la enerjía eléctrica barata i como, segun los estudios preliminares, hai la certeza de obtenerla en el sur a mui bajo costo, se llega a la conclusion de que el horno eléctrico de reduccion, combinado con carbon de madera de los bosques australes, es el sistema ideal para Chile.

d) Analiza tambien el informe la industria siderúrgica sueca, por via de comparacion.

Se sabe que las condiciones naturales de este pais son mui semejantes a las nuestras i como allá la industria del hierro i acero ha tomado un gran desarrollo, gracias a la accion positiva del Gobierno, es conveniente conocer la manera cómo se ha desenvuelto.

e) Se refiere tambien la Comision al punto relativo a la esportacion de minerales al extranjero, cuestion que interesa directamente al proyecto de fundicion, por cuanto permitirá reducir el precio de trasporte i embarque de los minerales que deberán ser llevados a la rejion austral para su beneficio.

f) Mui útil será tambien la comparacion que hace el informe de los precios de las materias primas en Suecia i en Chile.

Ya hemos dicho que las condiciones naturales de ámbos paises son parecidas.

Ambos cuentan con fuerzas hidráulicas i maderas abundantes i sin embargo, la comparacion de los precios de coste resulta ventajosa para nosotros, por ejemplo, en el caso de carbon de madera que podríamos nosotros producirlo a \$ 25, al pié de los hornos eléctricos, lo que es ménos de la mitad que el precio del carbon en Suecia, que en 1913 era de 60 frs. la tonelada.

g) La última parte del informe es un programa para establecer la industria en Chile.

Enumera en detalle los estudios que deberian practicarse para llegar a obtener los datos definitivos que se necesitan para lanzar una Sociedad Siderúrgica en nuestro pais i supone que con este objeto se organizaria una Sociedad de estudios.

El objeto de esta Sociedad seria:

a) Adquirir por compra, referéndum u otra manera los depósitos de minerales de hierro de Chile que por su situacion, lei o importancia se consideren de valor comercial.

b) Cubicar estos depósitos por medio de sondeos u otros métodos de tal modo que su tonelaje, lei i costo de estraccion pueda ser calculado con precision.

c) Efectuar ante-proyectos de ferrocarriles, caminos u otros medios de trasporte para acarrear estos minerales a la costa o hasta los planteles de fundicion.

d) Estudiar los puertos i medios de embarque en los puntos terminales de los anteriores ferrocarriles que mejor se presten para la ventajosa explotación de los depósitos mineros.

e) Investigar minuciosamente todos los factores que se relacionan con los sondeos, explotación de minas i trasporte de minerales en los países extranjeros que poseen la industria de hierro.

f) Investigar cuáles son los métodos en uso en los países extranjeros para cargar, descargar i trasportar por vía de agua los minerales, combustibles, etc., que necesita la industria.

g) Adquirir por compra, referéndum u otra manera los terrenos o concesiones de tierras en el sur de Chile que pueden proporcionar una provision adecuada i permanente de carbon de leña, de madera, de material para fabricar papel, etc.

h) Obtener todos los datos disponibles concernientes a las industrias del carbon de leña i destilacion de madera en los países extranjeros con la mira especial de establecer en el sur de Chile industrias similares.

i) Efectuar los estudios o exploraciones que conduzcan a demostrar cuáles son los mejores métodos para aprovechar las maderas i los terrenos de la Sociedad.

j) Obtener todos los datos posibles relativos a las industrias derivadas del papel en los países extranjeros con el objetivo de implantarlas en Chile.

k) Llevar a cabo los estudios i esperimentos que permitan determinar el mejor aprovechamiento de las maderas nacionales de la rejion indicada en la industria del papel.

l) Llevar a cabo investigaciones análogas respecto de los métodos practicados en la explotación en los países extranjeros de las maderas de construccion i determinar el valor que pueden tener las maderas de la rejion austral para la esportacion o el consumo dentro del país.

m) Estudiar los problemas de transporte que corresponde al desarrollo de las industrias antedichas.

n) Estudiar los mercados i el problema de la venta de los productos contemplados anteriormente.

o) Adquirir por concesion, referéndum o de otro modo las fuerzas hidráulicas que sean adecuadas para las necesidades inmediatas i futuras de la Sociedad.

p) Llevar a cabo los estudios hidrográficos i demas trabajos que fijen las fuerzas disponibles i la mejor manera de captarlas.

q) Hacer estudios completos de las obras hidráulicas i eléctricas tales como obras de control i de toma, canales de admision i de descarga, estaciones centrales de fuerza, líneas de transmision de fuerza, sub-estaciones, etc., que sean necesarias.

r) Efectuar los planos, las especificaciones i cuadros de coste de estas

instalaciones hidro-eléctricas que se proyecten i determinar tambien los costes de explotacion i el precio de coste de la corriente eléctrica puesta en los planteles industriales.

s) Obtener todos los datos posibles sobre la industria del hierro i acero con especial referencia a los métodos del horno eléctrico usado en Suecia para fundir el mineral i a la industria de la refinacion de los aceros en los Estados Unidos.

t) Hacer un estudio de la ubicacion mas favorable para los planteles siderúrgicos en Chile i preparar los planos i presupuestos correspondientes.

u) Practicar un estudio completo de todos los factores económicos i comerciales que entran en la venta de los productos siderúrgicos tanto en Chile como en el extranjero.

v) Estudiar cuáles son las necesidades de Chile con relacion a los Ferrocarriles del Estado, de la Defensa Nacional, de la Marina Mercante, etc., i determinar qué industrias derivadas de la siderurgia podrán implantarse ventajosamente.

w) Contratar un especialista eminente en la industria del hierro i poner en sus manos la direccion de todas las cuestiones técnicas.

x) Contratar un grupo de especialistas que asesoren al Director Técnico Jeneral para llevar a cabo los estudios, esperimentos, exploraciones, cateos, cubicaciones, etc., que se necesiten o sean deseables.

y) Proporcionar los fondos para ejecutar los trabajos anteriores i ponerlos a disposicion del Director Jeneral.

Los gastos principales serian orijinados por el sondeo de las minas, operacion indispensable para cimentar bien la parte financiera del negocio. Todas las compañías modernas efectúan previamente estas operaciones i nosotros no debemos proceder de otro modo.

Como puede calcularse que el precio del mineral irá en aumento con el tiempo trascurrido, toda inversion que se efectúe para averiguar las reservas es un gasto que queda compensado con el mayor valor que van tomando las minas. Se puede calcular en 2.500,000 pesos la suma que estos estudios requeririan.

Como medio de encontrar los recursos de 2.500,000 pesos que se gastarían en un período de tres años para efectuar estos estudios, habria que solicitar la ayuda del Estado, en una forma parecida a lo que se ha hecho para el fomento de regadío de ciertas zonas del pais. Se podria emitir bonos industriales garantizados por el Estado hasta la concurrencia de esa suma, los cuales serian reemplazados por acciones de preferencia de la Sociedad que se organizara en el futuro, conservando la garantía del Estado. Si la Sociedad no se llevara a cabo, el Estado tendria en compensacion una participacion en las minas sondeadas i en los terrenos forestales que con-

currieran a formar parte de estos estudios, i en las concesiones de fuerza motriz.

De esta manera se evitaria que las minas de hierro pasaran a poder de compañías extranjeras cuyo negocio es acaparar estas materias primas para vendernos en seguida los productos manufacturados.

En resúmen, el directorio, al recomendar a la consideracion del Gobierno las ideas contenidas en el informe, ha creído hacer obra oportuna i patriótica, ya que la solucion del problema siderúrgico en las condiciones propuestas acarrearía al país las siguientes ventajas principales:

1.º Implantacion de la industria del hierro i acero sobre base sólida i permanente, puesto que no otra cosa significa el adoptar un procedimiento que está universalmente aceptado en la práctica;

2.º Independencia absoluta de todo mercado exterior: Tenemos minerales, bosques i fuerzas hidráulicas en abundancia, que aprovechadas eficientemente evitarian las salidas de gruesas sumas que hoy día pagamos por los artículos elaborados que necesita nuestro consumo;

3.º Las necesidades de la defensa nacional quedarian de hecho aseguradas al contar con el acero adecuado i suficiente para cualquiera exigencia;

4.º Nacionalizacion de la industria, evitando que nuestras minas continúen pasando a manos extranjeras, i

5.º Creacion de una nueva fuente de produccion i de trabajo que marcaría época en la historia del país, abriendo ancho campo a las actividades comerciales.

Largo sería enumerar todas las ventajas, pero baste la enumeracion de las principales, ya que a nadie se escapará el alcance enorme que tendría para el país el contar con una industria de hierro i acero propia.

Es por esto que el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería confía en que el Supremo Gobierno tomará cuanto ántes la iniciativa para impulsar la creacion de la nueva industria.

Todo cuanto se haga en el sentido de interesar a las autoridades i al público a iniciar en breve la implantacion de la industria siderúrgica será obra eminentemente nacional, i la Sociedad no descansará en este empeño.

IV

CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS

Preocupacion constante del Directorio ha sido la prosecucion de la campaña para crear el Cuerpo de Ingenieros de Minas, campaña iniciada hace ya largos años i que el Directorio sigue i seguirá desarrollando hasta ver convertida en un hecho esta gran necesidad de la industria.

Todas las Secciones del Congreso de Minas, sin escepcion, aprobaron mociones especiales recomendando al Supremo Gobierno la creacion del Cuerpo.

La Seccion I «Minería Metálica i Metalurjia» fué la que mas estensamente trató la cuestion i su primera conclusion se refiere a la urgente necesidad de crear el Cuerpo, indica los rasgos jenerales que debe tener su organizacion i termina proponiendo que, «para iniciar la formacion del Cuerpo de Ingenieros de Minas se proceda a la reorganizacion de la Seccion de Minas, que hoi depende de la Direccion de Obras Públicas, formando una Seccion especial del Ministerio de Industria cuyo Jefe provisional seria el Director del Cuerpo de Ingenieros de Minas».

Este primer paso ya está dado. La Seccion de Minas i Jeolojía depende hoi directamente del señor Ministro de Industria i ha sido puesta bajo la direccion de un miembro de este Directorio, el señor Javier Gandarillas Matta.

De esta manera, llegado el momento de la creacion definitiva del Cuerpo, los propósitos que la Sociedad ha tenido siempre en vista estarán allí cautelados por un miembro de su seno.

Cúmpleme ahora daros cuenta del camino en que se encuentra el Proyecto de Cuerpo de Ingenieros de Minas.

Con fecha 31 de Mayo de 1917, el señor Ministro de Hacienda, tuvo a bien designar una Comision encargada de estudiar i proponer un Proyecto de Lei para gravar con un impuesto la esportacion del cobre i de los demas minerales que, a su juicio sean susceptibles de un gravámen análogo.

Formaron parte de esta Comision, el infrascrito, como Presidente de la Sociedad i los miembros del Directorio señores Javier Gandarillas M., i Cárlos Lanas.

Respecto al objetivo principal de la Comision, cual era el estudio de los impuestos mineros, os daré cuenta detallada en el capítulo siguiente.

Cábeme aquí dejar constancia de que los tres representantes de la Sociedad dirijieron su labor durante todas las sesiones de la Comision, a dejar perfectamente establecido que el Proyecto de Impuestos debe incluir la idea fundamental de invertir el producido íntegro de la Lei en beneficio directo de la industria misma que va a sufrir el gravámen, aplicando los derechos del cobre i del hierro esclusivamente a la industria de cada uno de esos metales.

I se planteó como condicion indispensable que todas esas ideas fuesen incluidas en la lei misma, pues de lo contrario nada se habria avanzado en favor de la minería, si no se asegura en forma legal que la inversion del producto de sus impuestos va a ser en su beneficio directo e inmediato.

Fué así como se obtuvo que el Proyecto definitivo aprobado por la Comision i aceptado por el Gobierno (que se inserta en el capítulo siguiente),

enumeró taxativamente las medidas de fomento que deberán atenderse de preferencia con el impuesto.

La primera de todas es la creacion i mantenimiento del Cuerpo de Ingenieros de Minas.

De acuerdo con esta idea, la Comision encargó a dos de sus miembros i al Secretario de la Sociedad, la elaboracion del Proyecto respectivo, Proyecto que fué aprobado por la Comision i elevado tambien a la consideracion del Supremo Gobierno.

Así, pues, tanto el Cuerpo de Ingenieros de Minas como el Proyecto de impuestos mineros esperan juntos su aprobacion.

V

IMPUESTOS MINEROS

Me corresponde ahora daros cuenta del rumbo que ha seguido la cuestion impuestos a la minería.

Ya os he manifestado cómo el Ministerio de Hacienda tomó la iniciativa de designar una Comision para el estudio de este asunto i cómo los representantes de la Sociedad Nacional de Minería sostuvimos i logramos dejar establecido en el Proyecto de Lei que la creacion de impuestos mineros es solamente aceptable en el caso de que su producto se invierta íntegro en beneficio de la industria que lo va a sufrir.

El mejor testimonio es el Proyecto mismo, que despues de largo i detenido estudio quedó redactado el 3 de Setiembre de 1917 en la forma siguiente:

PROYECTO DE LEI DE IMPUESTOS MINEROS

ARTÍCULO 1.º Trascurridos diez años desde la fecha en que comenzará a rejir la presente lei, los propietarios de minas pagarán una contribucion fiscal equivalente al 5% de las utilidades anuales que obtuvieren en la explotacion de los mencionados bienes.

Dichas utilidades serán determinadas, previa declaracion del contribuyente, por el Cuerpo de Ingenieros de Minas, en la forma que indique el Reglamento que con tal objeto espedirá el Presidente de la República.

ART. 2.º Durante el término de diez años de que trata el artículo precedente, los minerales de hierro pagarán un derecho de esportacion de 10 centavos oro de 18 d. por tonelada métrica.

Sin embargo, cuando los productores de hierro acrediten ante el Go-

bierno haber elaborado, en lingotes o acero, dentro del año anterior a aquel en que ejerciten el derecho que en este artículo se les confiere, el 10% de la cantidad de hierro que hubieren producido en este espacio de tiempo, i ese 10% no sea inferior a 10,000 toneladas métricas, podrán obtener la devolución total del impuesto pagado en el referido año por la esportacion de dichos metales.

ART. 3.º El cobre en barras pagará durante el indicado término de diez años, un derecho de esportacion *ad-valorem* sobre el mayor precio de la tonelada métrica, a partir de £ 50, en conformidad a las reglas que a continuación se indican:

- a) Cuando el precio fluctúe entre £ 60 i £ 80, pagará un 5%;
- b) Cuando fluctúe entre £ 80 i £ 100, pagará el impuesto anterior i un 6% sobre el exceso, a partir de £ 80;
- c) Cuando sea de mas de £ 100, pagará los impuestos anteriores i un 7% sobre el mayor precio, a partir de la espresada suma; i
- d) Si el precio fuese inferior a £ 60, no se cobrará el impuesto.

ART. 4.º El cobre electrolítico pagará los mismos derechos que el cobre en barras, pero se cobrará el impuesto siempre que el precio exceda de £ 55.

ART. 5.º El cobre en ejes pagará la mitad de los derechos correspondientes al cobre en barras.

ART. 6.º Los minerales de cobre pagarán el impuesto correspondiente a las barras por el fino contenido en ellos, reduciendo su valor a la mitad.

ART. 7.º El producto del impuesto al cobre i al hierro establecido en la presente lei, se invertirá de preferencia en los objetos que a continuación se indican:

- a) Creacion i mantenimiento del Cuerpo de Ingenieros de Minas;
- b) Construcción de un edificio para la mencionada Institucion i para la Sociedad Nacional de Minería, en el que funcionarán tambien el Museo Mineralógico, los laboratorios i demas servicios mineros que hoi existen dispersos;
- c) Mejoramiento de la enseñanza de la minería en el Curso de Ingenieros de Minas de la Universidad de Chile i en las Escuelas Prácticas de Copiapó i La Serena;
- d) Creacion de laboratorios de minas en la Universidad de Chile, destinados a la enseñanza esperimental;
- e) Envío al extranjero, a perfeccionar sus conocimientos, de aquellos alumnos que mas se distinguan en el estudio de la minería;
- f) Creacion en Santiago de una Escuela Práctica de Minas;
- g) Creacion de un establecimiento metalúrgico fiscal i primario o garantir el funcionamiento de establecimientos particulares nacionales de beneficio i laboratorios de esperimentacion e inspeccion del Gobierno;

h) Planificación de las provincias mineras, ayudando para ello al Estado Mayor del Ejército o en cualquiera otra forma;

i) Construcción de nuevas líneas férreas i de puertos en las zonas mineras, i en especial el puerto de Lebu, ya sea administrativamente o concediendo facilidades a las empresas particulares que se interesen por la ejecución de estas obras;

j) Construir o facilitar la construcción de ferrocarriles económicos i uniformar las trochas de los ramales del Lonjitudinal a la costa;

k) Adaptar las tarifas de los ferrocarriles del Estado i de los particulares a las condiciones i necesidades de la minería;

l) Practicar por cuenta del Fisco estudios jeológicos i sondajes en los yacimientos de carbon i de hierro de particulares que cedan una parte de sus derechos en favor del Estado;

ll) Fundar un establecimiento fiscal que produzca acero por medio de hornos eléctricos;

m) Primar o ausiliar en cualquiera otra forma a los establecimientos particulares que produzcan acero o lingotes de hierro;

n) Asegurar un interes de 6% al capital invertido en un plantel de laminación de cobre electrolítico para usos de la industria eléctrica siempre que produzca la cantidad suficiente para abastecer el consumo total del país; i

ñ) Primar a los establecimientos particulares que produzcan ácido sulfúrico destinado a la venta.

ART 8.º Para los fines indicados en el artículo que precede, se consultará anualmente la suma necesaria en la Lei Jeneral de Presupuestos.

ARTÍCULOS TRANSITORIOS

ARTÍCULO 1.º Mientras dure la actual guerra, el impuesto al cobre se pagará en las proporciones indicadas para la barra, el eje i los minerales en los artículos 3.º, 5.º i 6.º de esta Lei, sobre el mayor precio de la tonelada métrica a partir de £ 80, i su tasa será el 8% sobre dicho exceso.

El cobre electrolítico pagará durante este tiempo el mismo derecho de 8%, pero a partir de £ 70.

ART. 2.º Esta lei comenzará a rejir 30 dias despues de su publicación en el *Diario Oficial*, i una vez cumplido el plazo de que trata el artículo 1.º de las disposiciones jenerales, se entenderán derogados los preceptos legales que establezcan gravámenes a la propiedad minera, con escepcion de los que se refieren a la patente.

Este proyecto necesitará hoi dia modificarse adoptando desde luego el sistema permanente de impuestos que se consultaba en él para un plazo

de 10 años despues de su promulgacion, i así se apresuró el Directorio hacerlo presente al Supremo Gobierno en Junio del año en curso.

Cuando se discutió este Proyecto por la Comision todos los establecimientos que funcionaban en la República estaban trabajando con utilidades i el impuesto sobre la produccion bruta, o sea sobre la esportacion de barras i ejes, artículos sobre los cuales se establecia un impuesto que venia a afectarles directamente, era mui razonable i justificado.

La entrada a la guerra de los Estados Unidos vino a modificar por completo esta situacion; el precio del cobre disminuyó de £ 120 a £ 110 por el cobre sin refinar, las dificultades para adquirir coke por la escasez de fletes i el aumento de su precio en los Estados Unidos colocaron a los establecimientos en una situacion inesperada i su produccion empezó a bajar mes a mes, escepcion hecha de los establecimientos grandes de El Teniente i Chuquicamata.

Los establecimientos chilenos o extranjeros que no habian tenido la prevision de reemplazar sus hornos de soplete por hornos de reverbero con carbon molido nacional, como lo hicieron las Sociedades francesas de Catemu i Naltagua, en vez de tener utilidades con su produccion empezaron a experimentar fuertes pérdidas.

La produccion de los establecimientos que trabajan con coke se redujo en un principio al minimum posible, pero muchos se vieron por último en el caso de paralizar por completo. Entre estos puede citarse a Chañaral i Panulcillo.

Para demostrar la disminucion del acarreo de minerales por el ferrocarril Lonjitudinal i sus ramales entre los primeros meses de 1917 i 1918, comparativamente, bastará copiar el siguiente cuadro proporcionado por la Administracion.

CUADRO COMPARATIVO DE LOS MINERALES TRASPORTADOS EN LA RED CENTRAL NORTE DURANTE LOS MESES DE ENERO I FEBRERO

Leyes de cobre	Año 1917			
	ENERO		FEBRERO	
	Quintales métricos	Porte \$	Quintales métricos	Porte \$
Inferior a 5%.....	81,804	33,390	80,440	26,901
6 a 10%.....	71,240	32,191	58,307	36,190
10 a 15%.....	16,668	14,463	10,059	14,928
Superior a 15%.....	3,131	1,551	1,934	1,294
TOTAL.....	172,843	81,595	150,740	79,313

Año 1918

	ENERO		FEBRERO	
Inferior a 6%.....	39,925	15,571	33,726	13,961
6 a 10%.....	36,267	17,059	33,165	19,006
10 a 15%.....	12,648	9,246	6,674	6,293
Superior a 15%.....	230	235	942	1,310
Otros minerales.....	4,300	1,268	7,854	2,374
Ejes de cobre.....	6,400	9,749	6,400	9,790
TOTAL.....	99,790	53,128	88,761	52,734

Por lo espuesto se ve claramente que el Proyecto en la forma que fué recomendado por la Comision al Gobierno no tiene aplicacion posible en la actualidad, en la parte que se refiere a los primeros diez años de su vijencia, o sea gravando con un derecho la esportacion que hagan los establecimientos.

No hai, por otra parte, dificultad alguna para que, creando el Cuerpo de Injenieros de Minas, se graven las utilidades de las distintas empresas estimadas por el Cuerpo segun una norma fija e invariable para todas ellas, sean chilenos o extranjeros.

La Lei dictada en los Estados Unidos que sólo deja a las empresas un májren del 8% de utilidad sobre sus capitales, tomando la diferencia para el Estado, permitirá hacer más fácil el despacho del Proyecto en referencia, por cuanto las Compañías mismas no vendrian a ser directamente afectadas, i como es probable que la Lei americana siga rijiendo algunos años despues de la guerra, tendríamos que los intereses verdaderos de estas Compañías nada sufririan con el impuesto chileno.

El mas lijero cálculo que se haga sobre el rendimiento del impuesto proyectado permite asegurar que dará lo suficiente para implantar poco a poco todas las medidas que la industria minera reclama para su desenvolvimiento, como son los caminos, obras de puertos, ferrocarriles, laboratorios industriales i de esperimentacion, reconocimiento jeolójicos, establecimientos de fundicion, estudios de fuerzas hidráulicas, mejoramiento de la enseñanza i tantas otras cuya enumeracion seria larga.

Pero sobre todo el Cuerpo de Injenieros de Minas es la base esencial, puesto que seria el organismo llamado en la práctica a aplicar el impuesto segun las utilidades que él mismo calcularia segun una pauta fija, i podria en consecuencia estar en condiciones de saber positivamente cuáles son las medidas mas urgentes que debe adoptarse en cada caso particular.

VI

ESCUELAS DE MINERÍA

Como resultado inmediato del Congreso Minero, el Supremo Gobierno hizo implantar en las Escuelas de Minería las reformas allí aprobadas.

Por decreto N.º 663 de 26 de Mayo de 1916, el Supremo Gobierno aprobó un nuevo Reglamento i un nuevo plan de estudios para las Escuelas de Minería.

Este nuevo plan de estudios que fué elaborado por el Consejo Superior de Enseñanza Minera, recomendado al Gobierno en varias ocasiones por la Sociedad Nacional de Minería i también aprobado por el Congreso Chileno de Minas i Metalurgia, tiene por objeto preparar jóvenes que se encuentren en disposición de cumplir a conciencia i con conocimientos apropiados al objeto, las órdenes de los Ingenieros de Minas, consultores de las faenas en trabajo.

A estos nuevos profesionales se les ha suprimido en el título que debían dar las Escuelas, la palabra INJENIERO de una manera absoluta, para evitar que estos profesionales actúen en el rol que les corresponde a los Ingenieros de Minas con título Universitario, lo que acarrearía para ellos i para la industria, graves perjuicios, pues se nota una verdadera desorientación en el criterio del industrial minero con relación a la técnica minera.

El papel del Conductor de trabajos mineros i el de Beneficiador de minerales es el de un ayudante del Ingeniero. Su preparación con la práctica de algunos años le permitirá llegar a administrar un trabajo de minas, pero siempre con el control que exigen los conocimientos de un Ingeniero.

Esta preparación debe ser la necesaria para que puedan realizar o ejecutar proyectos confeccionados por los Ingenieros de Minas, es decir, los programas de los cursos deben ser redactados con este fin i no para proyectar i resolver los problemas que se presentan en la Minería, tanto en el interior de las minas, como en las concentraciones i beneficio de minerales.

Por esta razón se le debe dar a la enseñanza un rumbo esencialmente práctico, para dotar a esta industria de un elemento útil i que actúe dentro de un rol determinado.

Como se comprenderá, es muy claro el espíritu que ha guiado a los autores del nuevo programa de estudios. No se puede exigir más de alumnos con conocimientos adquiridos en la Escuela Primaria i cuatro años de una Escuela Elemental de Minería.

El antiguo régimen que titulaba INJENIEROS PRÁCTICOS DE MINAS no cabe duda que era absurdo, pues estos alumnos no tenían nada de Injenieros ni de prácticos. Se exajeraba en el título, i los programas de estudio eran demasiado estensos para lo que se persigue con el nuevo plan, i mui deficientes para el antiguo título.

Posteriormente se creó la Direccion Jeneral de la Enseñanza Secundaria de Minería, encargada de la Supervijilancia de las Escuelas i se nombró Director al señor Cárlos Lanas, miembro de este Directorio.

En esta forma quedaron realizados en la práctica los propósitos perseguidos por la Sociedad desde tanto tiempo i no hai duda que esas reformas, dentro del estado actual de las Escuelas, han de dar benéficos resultados.

En Julio de 1915 el Ministerio de Industria i Obras Públicas habia encargado al Directorio de la Sociedad la vijilancia de la Escuela de Minería de Santiago, segun decreto N.º 1130 de fecha 6 de ese mes.

Clausurada como estaba la Escuela desde hacia casi ocho años, la vijilancia del Directorio debia limitarse a las maquinarias i existencias del edificio i para juzgar sobre su estado practicó una visita de cuyo resultado se dió cuenta al Ministerio en los siguientes términos:

«Esta visita no ha hecho sino confirmar la impresion que teniamos respecto del mal estado en que se encuentra la Escuela.

El edificio no sólo está ruinoso, sino que ofrece peligro de derrumbarse de un momento a otro, si con tiempo no se toman medidas precautorias.

Las maquinarias están deterioradas en tal forma que pueden calificarse casi enteramente perdidas. Solamente dos motores i una que otra máquina de menor importancia podrian repararse con algun costo, pero todo lo demas exijiria crecidos gastos para su reposicion i puesta en movimiento.

De los demas elementos de la Escuela, como colecciones, laboratorio i útiles de enseñanza puede decirse lo mismo, de suerte que el estado jeneral de la Escuela es verdaderamente penoso.

La situacion precaria del Gobierno en ese año impidió realizar las reformas i trabajos que el Directorio propuso, animado siempre del propósito de ver algun dia reabierto ese importante plantel de enseñanza, tan útil a la rejion minera del centro del pais, i por el contrario el Ministerio decidió destinar el terreno a la edificacion de Escuelas Primarias i al efecto ordenó la entrega del material que quedaba en la siguiente forma:

1.º Todo el galpon de maquinaria fué íntegramente trasladado a la Escuela de Artes i Oficios, tanto los motores i maquinarias como el galpon mismo que fué desarmado i trasportado;

2.º Algunos útiles de laboratorio a la Escuela de La Serena i tambien la sonda de diamante.

3.º A la Escuela Industrial de Chillan una gran cantidad de material de laboratorio;

4.º A la Sociedad Talleres Protectores de Obreros se dieron las bancas, escritorios i otros elementos escolares; i

5.º A la Sociedad Nacional de Minería la Biblioteca i las colecciones mineralójicas.

Inmediatamente se procedió a la demolicion del edificio.

Liquidada en esta forma la Escuela de Minería de Santiago se ha alejado aun mas la esperanza de contar con un plantel central que suministre el personal secundario para sus faenas, pero la Sociedad no abandonará la esperanza i con posterioridad a los hechos descritos se han hecho jestioniones en este sentido, jestioniones que se activarán cuando la situacion del Erario así lo permita.

El ideal que se persigue es la fundacion en los alrededores mismos de Santiago de una Escuela que por su situacion cuente con fuerza motriz propia i con terrenos adecuados a la enseñanza práctica de los trabajos mineros, agregándose así tambien la facilidad de poder contar con profesorado competente aprovechando parte del mismo que hoi atiende a la enseñanza universitaria.

VII

MINISTERIO DE AGRICULTURA

Con motivo del proyecto de creacion del Ministerio de Agricultura elevado por el Ejecutivo a la consideracion del Congreso Nacional, el Directorio creyó del caso formular algunas observaciones.

Ante todo el Directorio aplaudió la idea de dar a la Agricultura i demas industrias el lugar preferente que les corresponde como organismo administrativo independiente a fin de prestar así atencion especial a los asuntos que con ellos se relacionan. Pero hizo presente, al mismo tiempo, que dentro de la reparticion consultada en el Proyecto no se ha dado a los servicios mineros la importancia que reclaman i a que tienen derecho.

En efecto, el artículo 2.º del Proyecto dice:

«Corresponde al Ministerio de Agricultura, Industria i Colonizacion:

1.º

2.º Las minas e industrias mineras».

I es esta la única mencion que allí se hace de tan importantes servicios.

En varias ocasiones se ha manifestado al Supremo Gobierno la imprescindible necesidad que hai de crear una Sub-Secretaría que se ocupe esclusivamente de asuntos mineros, ya sea relacionados con su fomento o con la enseñanza técnica del ramo.

El desarrollo creciente de la industria exige que haya en el Supremo Gobierno un organismo independiente que dedique toda su atencion a los problemas administrativos que afecten a la minería, de suerte que ante cualesquier cambio de situacion política haya siempre una entidad o funcionario público que conozca a fondo sus necesidades i pueda así informar ampliamente a los señores Ministros que se sucedan.

El Directorio ha tenido siempre sus mejores colaboradores en la persona de los señores Sub-Secretarios i Jefes de Seccion del Ministerio de Industria i Obras Públicas, pero aunque el nuevo Proyecto venga a dividirles un tanto su labor, siempre los negocios de industrias, agricultura i colonizacion serán mas que suficientes para que a los asuntos mineros se les dé carácter secundario.

La Sociedad Nacional de Minería ha tenido como norma enviar una Comision del Directorio a imponer al señor Ministro, cada vez que se verifica un cambio de Gabinete, de todos los asuntos que interesan a la industria i esto no tendria objeto si existiera un Sub-Secretario especial que mantenga la tradicion i el hilo de todos los negocios pendientes.

No hai duda que la labor de esta Sociedad seria así mas eficiente, toda vez que su carácter de mero Cuerpo Consultivo del Gobierno se robusteceria con un verdadero lazo de union, como vendria a serlo la nueva Sub-Secretaría, que se haria intérprete oficial i daria forma i curso administrativo a las peticiones que se formularsen en bien de la industria.

Países con menor base minera que el nuestro cuentan con un organismo oficial que atiende sus intereses i no seria justo que Chile, país esencialmente minero careciese de servicio tan elemental.

Seria así la creacion de la sub-secretaría de Minas, medida de buen Gobierno, que vendria a llenar una sentida necesidad.

Ya que en la denominacion del Ministerio que se piensa crear se ha omitido a la Minería, como industria principal, que se cree siquiera una Sub-Secretaría especial, que con mui poco gasto mas seria un gran paso, en bien del fomento i atencion de la industria minera.

El Directorio renovará estas observaciones cuando llegue el momento de la discusion del Proyecto en el Congreso i confia en que ha de ser oido.

VIII

FERROCARRIL LONJITUDINAL

La deficiencia de los servicios del Lonjitudinal han sido tambien materia de preocupacion del Directorio.

Al Honorable Consejo Administrativo de los Ferrocarriles se han hecho

llegar en diversas ocasiones las quejas de los industriales mineros i se ha logrado remediar en parte muchas dificultades.

La falta de equipo, causa principal de todo el mal servicio, ha sido representada por el Directorio en toda oportunidad i en Noviembre de 1916 se insinuó al Consejo la idea de levantar un empréstito para poder adquirir el material necesario i se obtuvo que la suma de trece millones de pesos oro sean destinados al mejoramiento del Longitudinal, cantidad que ha de permitir mejoras importantes i beneficiosas directamente para la industria minera.

IX

OBRAS DE PUERTO

La lei N.º 3132 de 4 de Setiembre de 1916, que ordenó la construcción del puerto de Antofagasta, vino a poner término a la campaña tanto tiempo desarrollada con este fin.

Posteriormente nuestros esfuerzos han debido concretarse a obtener la construcción del puerto de Lebu.

Desde muchos años viene hablándose de nuestro problema carbonífero i de la necesidad de abastecernos a nosotros mismos, interesante cuestión cuyo estudio la guerra europea vino a precipitar enormemente.

En efecto, la Sociedad Nacional de Minería ha sostenido invariablemente que nuestras minas son capaces de suplir las necesidades industriales del país i que, para combatir la importación del carbón extranjero no debe recurrirse a derechos de internación como lo han recomendado otras opiniones, sino a construir obras de puerto que abaraten el costo, ferrocarriles, como el de Lebu a Los Sauces, que den vida a nuestros centros de producción, reconocimiento por el Estado de los terrenos carboníferos, abaratamiento de la fuerza eléctrica suministrándola por medio de una Central Fiscal i, en jeneral, por todos aquellos medios prácticos que puedan conducir a un aumento de producción.

La medida de imponer derecho de internación al carbón extranjero, que han preconizado otras opiniones, sería sencillamente funesta para todas las industrias del país; i la guerra ha venido a demostrar que en la ausencia casi completa del carbón extranjero, las minas nacionales siguen produciendo en la misma proporción anterior, doblando el precio de la tonelada.

La solución está entonces en ayudar al productor con medidas que le induzcan a una mayor explotación, asegurándole la facilidad de movilizar inmediatamente todo su carbón, ya que solo así le está recompensado el mayor gasto que le originará el aumento de la faena.

De estas medidas la que se impone como primordial es la construcción del puerto de Lebu, salida natural de una zona que se ha demostrado como una reserva carbonífera de gran importancia.

La adaptación de los hornos de reverbero para la fundición de minerales de cobre al uso del carbón ordinario i carboncillo como combustible abre un nuevo e inesperado campo de consumo a nuestras minas del sur.

Ya estos hornos están en pleno ejercicio en los Estados Unidos, i a la economía que envuelven con el empleo de esos combustibles que ántes nosotros desperdiciábamos por falta de mercado, unen también estos hornos la ventaja de fundir directamente minerales muy pobres, suministrando los mismos gases del horno la energía necesaria para mover todo el plantel.

Las faenas de Naltagua i Catemu tienen ya en uso estos hornos, i gracias a sus buenos resultados han podido resistir la crisis de la guerra que con el alza del coke i la falta de fletes les habría hecho paralizar sus trabajos como aconteció a otras empresas.

Se comprenderá que para Chile esto es de vital importancia. Con estos hornos se podrán beneficiar minerales pobres en la escala que se quiera, contando para ello con un combustible barato i del cual dispondremos en todo momento, sin estar sujetos a contingencias exteriores. Nuestras minas de carbón aprovecharán para la venta i tendrán mercado seguro para todos sus productos, por muy ordinarios que sean, i de este modo nuestra industria minera podrá relativamente independizarse i nacionalizarse.

Es por esto que el Directorio ha puesto todo empeño en apresurar la construcción del puerto de Lebu i la adquisición del ferrocarril de Los Sauces a ese puerto, en la seguridad de que ambas medidas serán el punto de partida del desarrollo de nuestras minas de carbón i como consecuencia del beneficio de minerales de cobre por el nuevo sistema.

Ya el Supremo Gobierno ha tomado ambas ideas de su mano i no está lejano el día en que se obtenga su realización.

X

PATENTES MINERAS

El antiguo asunto de la inversión legal de las patentes mineras en beneficio directo de las minas ha preocupado también al Directorio, i en Mayo de 1917 se pidió al señor Ministro de Industria transmitiera al Ministerio de Hacienda la necesidad i urgencia que hai en dictar medidas tendientes a compulsar a las Municipalidades de la República al cumplimiento de las disposiciones legales que les ordenan invertir el todo o parte de las entradas

por patentes mineras en el mejoramiento de los caminos de que ellas se sirvan.

Se ha hecho ya sistema el destinar estos fondos a otros fines enteramente distintos i las quejas de los mineros han motivado en numerosas ocasiones jestionones en este sentido, pero siempre con resultado negativo.

El Directorio indicó en la oportunidad referida el arbitrio de que el Ministerio de Hacienda enviara una circular a las Municipalidades llamándoles la atencion al cumplimiento de la lei respectiva i que los señores Inspectores de Tesorerías Municipales estendieran su accion no sólo al control de las contabilidades, sino tambien a la verificacion de que los fondos percibidos se invirtieran conforme a la lei.

Ambas medidas fueron acogidas i puestas en práctica por el Ministerio de Hacienda.

XI

ALTA COMISION DE GOBIERNO

El 6 de Setiembre de 1917 el Supremo Gobierno designó una Comision para que efectuara el estudio de la situacion que se creará a las industrias i al comercio nacionales con motivo del restablecimiento de la paz i de la competencia entre la produccion nacional i la de los paises esportadores i para que proponga al Gobierno todas aquellas medidas que considere conducentes a asegurar el grado de desarrollo alcanzado por aquéllos, así como a propender a su mayor desenvolvimiento posible.

Quedó compuesta la Comision por distinguidos financistas i representantes de las Instituciones de fomento, correspondiendo la representación de la Sociedad a los señores Carlos Besa, Javier Gandarillas M., Carlos Lanas i Juan Blanquier.

La Comision ha desempeñado su cometido en forma mui encomiable, sesionando sin interrupcion, abordando el estudio de los problemas industriales mas importantes i presentando al Ejecutivo numerosos Proyectos i recomendaciones que al ser llevados a la práctica marcarán un gran progreso a nuestras industrias i asegurarán su estabilidad futura.

Nuestros representantes en la Comision han planteado allí los principales problemas que la Sociedad venia persiguiendo i es así como el Cuerpo de Ingenieros de Minas, el fomento de la industria carbonífera, la creacion de la industria siderúrgica, la formacion de laboratorios metalúrgicos de esperimentacion son asuntos que la Comision ha tomado de su mano i se ha encargado de recomendar al Supremo Gobierno.

De esta suerte la labor de la Sociedad de Minería ha venido a ser reforzada por la Alta Comision de Gobierno i los problemas cuya solucion per-

sigue la Sociedad le han sido representados con ideas perfectamente definidas.

XII

AUSILIO A LA MINERÍA DEL COBRE

Se ha preocupado también el Directorio en considerar bajo todos sus aspectos el grave problema relativo al auxilio que el Estado puede dispensar a la minería del cobre que por tan duros momentos ha atravesado, especialmente para las provincias de Atacama i Coquimbo, en donde ella constituye la principal fuente de vida para sus habitantes.

Se hizo presente al Supremo Gobierno que la situación exigía remedios inmediatos, pues ya no se trataba de afrontar un problema que se ve venir sino de salvar de la miseria a dos provincias que ven cerrada su mejor base de recursos.

Los mineros viven allí de la venta de sus minerales, ya fuere a las casas compradoras o los establecimientos de beneficio i si ámbos mercados desaparecen, afectados los unos por falta de fletes, los otros por falta de combustible i ambos por el alza del cambio, se impone la necesidad de sustituirlos.

Se indicó que para ello el Estado se encuentra en situación privilegiada, pero como no puede constituirse repentinamente en explotador de un negocio industrial que requiere una gran experiencia, debe ponerse en situación de encomendar sus funciones a casas o Firmas responsables que operen bajo su dirección superior i paguen los precios que él, determine para conveniencia de sus intereses i los de aquellos a quienes va a favorecer.

En esta forma el Estado puede comprar minerales e ir hasta su fundición, habilitando a los establecimientos que estén en situación de hacerlo, bajo condiciones favorables al interés fiscal, evitando así la formación de stocks de minerales que al permanecer acumulados por largo tiempo pueden irrogar perjuicios.

Esta segunda operación podría el Estado hacerla por intermedio de una o más empresas de las que hasta hoy se dedican a este ramo, ligándolas por contratos bajo los precios i condiciones corrientes.

Con este sistema combinado, practicable en cualquier momento, el Estado favorece a los mineros, comprándoles sus minerales a precios razonables, los liquida rápidamente haciéndoles fundir i realiza un negocio industrial que no le envuelve perjuicio.

El Proyecto de Oficina Fiscal de compra de minerales presentado a la Honorable Cámara por el señor Diputado don Enrique Oyarzun, reúne

a juicio del Directorio todas estas condiciones i por eso se apresuró a recomendar su despacho en Julio del año en curso.

Hoi día las circunstancias han variado favorablemente, pero, sin embargo, la Sociedad seguirá empeñada en obtener del Gobierno la dictacion de medidas protectoras que pongan a los mineros a cubierto de futuras emergencias.

XIII

SERVICIOS DE LA SOCIEDAD

La crisis económica ocasionada por la guerra europea trajo como consecuencia la reduccion proporcional de los Presupuestos Fiscales i los fondos que la Sociedad percibia para la atencion de sus servicios fueron reducidos a la mitad.

Esto ha orijinado en los últimos cuatro años un trastorno importante para la Sociedad, pues al mismo tiempo que sus entradas se reducian considerablemente aumentaban de precio los elementos necesarios para la propaganda.

Esta ha sido la causa de que el BOLETIN haya salido a luz cada dos meses, procurando, sin embargo, mantenerlo en el mismo pié de ántes.

Las adquisiciones de Revistas i Obras para la Biblioteca ha debido hacerse en menor cantidad, pero a pesar de esto la Biblioteca ha mejorado en cerca de trescientos volúmenes, entre los cuales se cuentan interesantes libros sobre los últimos procedimientos metalúrgicos i próximamente deberán recibirse otros doscientos volúmenes que ya se han pedido a Estados Unidos i Europa.

De esta suerte la Biblioteca ha podido seguir prestando sus servicios al público i esperamos que el año próximo, cuando ya la situacion se haya normalizado se podrá tambien mejorar el BOLETIN.

XIV

PUBLICACIONES DE PROPAGANDA

Prosiguiendo los propósitos de divulgacion que la Sociedad cuenta entre sus fines principales, se han hecho durante el último tiempo las siguientes publicaciones:

1.—Nicolas Puelma.—*Apuntes prácticos para los mineros.*

- 2.—Johannes Brüggén.—*Informe sobre el carbon submarino en la provincia de Arauco.*
- 3.—Javier Gandarillas M.—*La industria del hierro i acero en los Estados Unidos, Alemania i otros países i las minas de hierro.*
- 4.—Juan Blanquier.—*Política petrolífera.*
- 5.—Juan Blanquier.—*La industria del petróleo.*
- 6.—Javier Gandarillas M.—*Bosquejo del estado actual de la industria minera del cobre en el extranjero i en Chile.*
- 7.—Javier Gandarillas M.—*Crítica de las opiniones sustentadas por el señor Santiago Marín Vicuña sobre nacionalizacion de nuestra industria minera.*
- 8.—Manuel A. Prieto.—*Elaboracion de salitre.*
- 9.—Johannes Brüggén.—*Las rejiones carboníferas de los Alamos i del norte de la provincia de Arauco (Cuarto informe sobre esploraciones jeológicas en la Zona Carbonífera del sur de Chile).*
- 10.—Johannes Felsch.—*Las pizarras bituminosas de Lonquimai.*
- 11.—Javier Gandarillas M.—*Memorándum sobre política salitrera presentado al Honorable Consejo Salitrero.*
- 12.—Ignacio Díaz Ossa.—*Química práctica de las fundiciones de cobre.*
- 13.—F. A. Sundt.—*Notas sobre ensayos de plata, oro, plomo, estaño i cobre, traduccion de Lodge i Low.*
- 14.—Johannes Felsch.—*Informe preliminar sobre los reconocimientos jeológicos de los terrenos petrolíferos de Magallanes del sur.*
- 15.—Javier Gandarillas M.—*La produccion i consumo del carbon i su influencia en el desarrollo económico de las naciones.*
- 16.—Francisco Rivas Vicuña.—*Nuevas bases para el establecimiento de la industria siderúrgica en Chile.*
- 17.—Johannes Brüggén.—*Informe sobre el carbon de La Ternera (Copiapó).*
- 18.—Alejandro Bertrand.—*El Procedimiento Haber para la síntesis industrial del amoniaco.*
- 19.—A. H. Lawrence.—*Industria del hierro i acero por medio del horno eléctrico.—Practicabilidad de llevarlo a cabo en Chile.*
- 20.—Johannes Felsch.—*Informe sobre el reconocimiento jeológico de los indicios de petróleo en la provincia de Tarapacá.*
- 21.—Johannes Brüggén.—*El Salar de Pintados i sus yacimientos de potasa.*
- 22.—F. D. Aller.—*Métodos rápidos de análisis técnicos.*
- 23.—Malcolm Keir.—*Factores económicos en la industria del hierro.*
- 24.—*Hierro i Acero.—Bases para su nacionalizacion.—Cómo debemos implantar la industria siderúrgica en Chile de una manera definitiva.—Informe del Directorio de la Sociedad Nacional de Minería.*
- 25.—*Padron Jeneral de Minas.—1914—1915.*

26.—*Padron Jeneral de Minas.*—1915-1916.

27.—*Padron Jeneral de Minas.*—1916-1917 (en prensa).

XV

DIRECTORIO

Durante el último período el Directorio ha tenido la desgracia de perder a dos de sus miembros mas distinguidos, los señores Ernesto Maier i Guillermo Acuña.

El Dr. Ernesto Maier que hasta sus últimos días desempeñó la Cátedra de Jeología de la Universidad de Chile, falleció en Diciembre de 1916.

Dedicado por entero al estudio i a la ciencia que profesaba, consagró sus mejores enerjías a la enseñanza del ramo en nuestra Universidad, i creyó siempre un complemento de su obra el aportar su cooperacion al fomento de la industria, en tal forma que el Directorio oyó siempre su palabra autorizada i contó en todo momento con el contingente valioso de sus conocimientos i entusiasmo.

El señor Guillermo Acuña, fallecido en Noviembre de 1918, fué un distinguido ingeniero i un tesorero hombre de trabajo.

Forjado en la ruda lucha minera su palabra tenia para nosotros el valor incomparable de ser dictada por la esperiencia de un hombre que habia triunfado despues de cruda labor, tras la solucion de un problema minero que alcanzó a proporcionarle la satisfaccion del triunfo.

Ha tenido que lamentar tambien el Directorio el alejamiento de las labores activas de dos de sus miembros mas antiguos i meritorios: los señores Cesáreo Aguirre i Carlos G. Avalos.

Fatigada su salud por el peso de largos años de trabajo, solicitaron ámbos su retiro despues de haber pertenecido al Directorio durante mas de veinte años, prestando a la Institucion valiosos servicios.

En vista de sus merecimientos, el Directorio haciendo uso de la facultad que le concede el artículo 16 de los Estatutos, confirió a ámbos el título de Miembros Honorarios.

El señor Guillermo Braden, en vista de su ausencia constante del pais, presentó tambien su renuncia de Director, i mui a pesar nuestro, hubimos de aceptarla.

Para llenar las vacantes que se fueron produciendo, el Directorio designó a los distinguidos profesionales señores Carlos Barriga, Eleazar Lezaeta i Bertoldo Koerting, nombramientos que corresponde a la Junta ratificar.

La vacante dejada por el fallecimiento del señor Acuña, no ha sido

llenada tomando en cuenta que ella se ha producido solo 20 días ántes de la Junta Jeneral.

CÁRLOS BESA,
Presidente.

XVI

RENUNCIA DEL PRESIDENTE

En sesion de Directorio celebrada el 28 de Noviembre último, precisamente en la misma sesion en que fué leida i aprobada la presente Memoria, el señor Carlos Besa presentó la renuncia como Presidente de la Sociedad, fundándose en las mismas consideraciones que ya en otras ocasiones habia hecho presente, pero que esta vez rogó le fueran atendidas, cuáles son el estado de su salud i la fatiga moral consiguiente, derivadas de las numerosas preocupaciones que han embargado su tiempo durante tantos años de labor.

Ha sido solamente el hecho de insistir en su renuncia el que decidió al Directorio a su aceptacion, sin dejar por eso de lamentar profundamente su alejamiento de un cargo que con tanta abnegacion i patriotismo desempeñó durante dieciocho años.

Designado Presidente de la Sociedad por primera vez el 14 de Noviembre de 1900 el señor Besa ha sido reelegido de año en año invariablemente i este solo hecho ahorra manifestar el reconocimiento de la Sociedad por sus importantes servicios.

Guiada por el señor Besa la Sociedad durante tan largos años ha podido desempeñar brillante papel en el desenvolvimiento industrial del pais i merced a su influencia le ha correspondido tambien a ella un rol prominente ante las esferas del Gobierno.

Su alejamiento de la Presidencia es para la Sociedad una gran pérdida, pero el Directorio, que conoce mui bien el cariño que profesa a los asuntos mineros i en especial a esta Institucion, abriga la seguridad de que no ha de querer abandonar en absoluto esta casa i ha de querer seguirla mirándola con el mismo cariño i dedicacion que durante dieciocho años le profesó.

El Directorio aceptó su renuncia en cuanto a la Presidencia efectiva de la Sociedad porque estima obra de justicia otorgarle un lejítimo descanso, pero la direccion moral de la Institucion no podrá renunciarla porque ella está encarnada en su persona.

Han sido todas estas consideraciones las que indujeron al Directorio a tomar los siguientes acuerdos:

1.º Aceptar, en vista de su insistencia, la renuncia que el señor Besa presenta de su cargo de Presidente;

2.º Otorgar al señor Besa el título de Director Honorario de la Sociedad de acuerdo con el artículo 16 de los Estatutos;

3.º Dejar constancia en la Memoria que se presentará a la Junta Jeneral de los servicios prestados a la Sociedad por el señor Besa i del reconocimiento de la Institucion; i

«4.º Enviarle una nota comunicándole estos acuerdos.»

Aceptada la renuncia del señor Besa el Directorio me confirió el honor de designarme en su reemplazo, correspondiendo a vosotros ratificar esta designacion.

XVII

MUSEO MINERALÓJICO

El Museo Mineralójico ha tenido que lamentar la pérdida del Presidente de la Comision de Museo Dr. Ernesto Maier i del Director Miembro de la misma Comision don Guillermo Acuña quienes siempre contribuyeron al desarrollo i progreso del Laboratorio i del Museo.

El Museo ha sido mui visitado i ha prestado grandes servicios al público para la clasificacion de minerales, mui especialmente de los metales raros cuyas especies no son conocidas i que el Museo las posee en su mayoría.

La coleccion se ha aumentado con numerosas muestras i colecciones completas que han sido obsequiadas por particulares i por los esponentes a la Exhibicion de productos minerales que tuvo lugar junto con el Congreso Minero de 1916.

Las muestras obsequiadas son las siguientes:

- José Guzman, Iquique.—Muestras de alumbre i sulfato de soda.
 Espada Hermanos, Tacna.—Mina Descubridora.—Minerales de cobre.
 Comunidad Minera Nueva Diamantina, Iquique.—Minerales de cobre.
 Societé des Mines de Cuivre de Collahuasi.—La Grande.—Minerales de cobre.
 Compañía Minera de Calama.—Antofagasta.—Minerales de cobre.
 Sucesion Honorio Moreno.—Mineral Buena Esperanza.—Minerales de cobre.
 Chile Exploration Co.—Chuquicamata, Antofagasta.—Minerales de cobre, coleccion completa de fotografías del establecimiento, barras de cobre electrolítico.
 Casimiro Domeyko.—Fundicion Playa Blanca.
 Basilio Cáceres.—Mineral Manto Tres Gracias.—Chañaral.—Cobre.
 Compañía de minas de Cobre de Gatico.—Tocopilla.—Muestrario completo de todas las especies de minerales de cobre obtenidos en sus minas.
 —Muestrario de minerales con la indicacion de la mina i la hondura, con su plano respectivo.—Distintos productos de la fundicion.

- Sociedad de Minas de Cobre de San Bartolo, Antofagasta.—Cobre.
- Zoilo Rojas.—Mina Tulipan, Chañaral.—Cobre.
- José B. Soto.—Mina Rebosadero, Chañaral.—Cobre.
- Andes Exploration Co, Chañaral.—Cobre.
- Société des Mines de Cuivre de Chañaral.—Cobre.
- Alberto Alvarez.—Mineral Los Colorados, Freirina.—Minerales de manganeso i fierro.
- Alberto Alvarez.—Mineral Aracena.—Scheelita i cobre.
- Manuel Crovari.—Mina Santa Rosa, Chañaral.—Cobre.
- Sociedad de Minas i Fundiciones de Carrizal.—Minerales de cobre i productos de la fundicion.
- Compañía Minera Punta del Cobre.—Mina Agustina i Batea, Copiapó.—Cobre.
- Sociedad Industrial de Atacama.—Muestras de todas sus minas i productos de la fundicion.—Cobre.
- Sociedad La Estrella de Puquios.—Copiapó.—Cobre.
- Marciano Zabala.—Mineral Chañarcillitos, Copiapó.—Cobre.
- Ilderino Prenafeta.—Mineral San Félix, Vallenar.—Cobre.
- Tomas Marambio.—Mineral San Juan, Freirina. Fotografías e informes de las minas.
- José L. Lecaros.—Mineral Tamaya, Ovalle.—Cobre.
- Compañía Minera de Arqueros, Coquimbo.—Cobre.
- F. W. Pearson i Valdes.—Mineral El Dadin, La Serena.—Cobre.
- F. W. Pearson i Valdes.—Mineral Pleito, Zapallo, Cortadera i Cerro Negro.—Fierro.
- Alberto Echeverría.—Mina Santa Filomena, Illapel.—Un gran charqui de cobre.
- Cárlos Besa.—Mineral de Llai-Llai, Valparaiso.—Mina Millonaria.—Dos colpas de chalcopirita.
- Cárlos Besa.—Mineral San Pedro Nolasco, Cerro del Cobre.—San José de Maipo.—Mina Palmita.—Mineral de cobre i plata.
- Cárlos Besa.—Mina Elena.—Galena Platosa.
- Cárlos Besa.—Mina Carlota.—Galena Platosa.
- Société des Mines de Cuivre de Naltagua.—El Monte, Melipilla.—Muestras de minerales.—Productos de la fundicion.—Fotografías.
- Moises del Fierro.—Mina Tres Amigos i Competidora.—San Felipe.—Galena i blenda.
- Otto Harnecker.—Mina i Establecimiento de Peña Blanca.—La Ligua.—Minerales de cobre i productos de la fundicion.
- Guillermo Acuña.—Mina Africana, Santiago.—Cobre.
- Compañía Minera Lo Bustamante.—Cobre.
- Compañía Minera de Curacaví.—Caren, Santiago.—Cobre.

- Compañía Minera San Francisco de Las Condes.—Santiago.—Dos grandes colpas de chalcopirita.
- Comunidad Elguin.—Las Condes.—Una coleccion de muestras de chalcopirita.
- Compañía Minera Disputada.—Las Condes, Santiago.—Una gran colpa de chalcopirita.
- Comunidad Minera San Ramon.—Cobre.
- Société des Mines de Cuivre de Catemu.—Los Andes.—Muestras de minerales.—Productos de la fundicion.—Fotografías.—Cobre.
- Gregorio Donoso.—Fundicion El Volcan.—Minerales i productos de la fundicion.
- Mauricio Brame.—Mineral Churrumata.—Tilttil.—Cobre.
- Llona, Mandiola i Pérez.—Mina Santa Isabel, Tilttil.—Cobre.
- Comunidad Aurífera de Tilttil.—Mina Los Bronces.—Piritas auríferas.
- Braden Copper Co.—Rancagua.—Un plano.—Muestrarios de los productos i materiales empleados i obtenidos en la concentracion.—Un plano en relieve de una parte de las minas. Un plano en relieve de la fundicion.—Planos de todos los trabajos.—Fotografías de todo el establecimiento.—Partes de maquinaria usada en los trabajos.
- José Huber.—Mineral Quilicura, Peumo.—Oro.
- Mariano Navarrete.—Tinguiririca.—Cobre.
- Julio Sepúlveda.—Mineral Las Choicas.—Arjentina.—Cobre.
- Julio Sepúlveda.—Mira El Aguila.—Cobre.
- Julio Sepúlveda.—Mineral de San José.—Tinguiririca.—Cobre.
- Alfredo Díaz Arrieta.—Mina San Francisco de Paula.—Maipo.—Cobre.
- Pedro E. Escobar.—Mineral Ventana Cura.—Linares.—Cobre.
- Francisco Puelma Tupper.—Mineral Rahue.—Esquitos bituminosos.
- Compañía Minera de Quenco.—Bio-Bio.—Cobre.
- Enrique Celedon.—Mina Carrizo.—Lampa, Santiago.—Molibdenita.—Cobre.
- The Borax Consolidated, Ascotan, Antofagasta.—Boratos.
- Sociedad Altos Hornos de Chile, Corral, Valdivia.—Muestras de leñas, Minerales i productos obtenidos.
- Gibbs i Cía.—Oficina Alianza, Tarapacá.—Gran colpa de caliche.
- Tomas Marchant.—Angachilla, Valdivia.—Lignita.
- Enrique Lüer.—Camatun.—Valdivia.—Lignita.
- Compañía Carbonífera i de Fundicion Schwager.—Coronel.—Gran colpa de carbon.
- Compañía Arauco Limitada.—Dos grandes colpas de carbon.
- Compañía Carbonífera de Lirquen.—Penco.—Gran colpa de carbon.

Se ha colocado en sus estantes la gran coleccion de minerales de plata de Caracoles legada a la Sociedad Nacional de Minería por don Tomas 2.º Cortés.

Estos muestrarios se encuentran a disposición del público en el nuevo salon dedicado al Museo i en el patio de la Sociedad.

El Catálogo detallado i las clasificaciones de estas muestras que ya han sido hechas, se encuentra en preparacion junto con el catálogo completo del Museo.

A fin de prestar nuestro concurso a otras Instituciones de carácter minero, se han reunido en colecciones todas las muestras duplicadas i las que se obtienen del Laboratorio a fin de ser obsequiadas i ya hemos entregado algunas al Museo de Valparaiso, a la Escuela de Minería de la Serena i a la Escuela Industrial de Salitre de Antofagasta.

Existe el proyecto de hacer nuevas estanterías para las colecciones i colocar parte del Museo en el patio donde estará mas a la vista.

El Laboratorio de Química ha tenido un gran movimiento en el período de 1915-1917 i ha disminuido bastante en estos últimos meses debido a la crisis de la industria minera especialmente el cobre cuyo precio bajó debido, en parte, a la alza de nuestro cambio internacional.

La falta de material se ha hecho sentir grandemente en Santiago; felizmente pedimos una parte a los Estados Unidos de donde nos llegó una espléndida balanza de precisión para los ensayos de oro i otros materiales.

El año 1917 nos llegó una gran cantidad de material de Francia i actualmente nos está llegando un nuevo pedido.

Para el próximo año se piensa encargar a los Estados Unidos un aparato completo para ensayos por electrolisis; aparato muy práctico porque permite hacer seis ensayos a la vez en muy poco tiempo i de una gran precisión. El que tenemos actualmente sólo permite hacer un ensayo cada 24 horas.

Durante el año 1917 el Laboratorio no tuvo subvencion fiscal, lo que nos impidió desarrollar el plan de progreso del Laboratorio.

Con el nuevo material que nos ha llegado i con lo que encargaremos próximamente, quedará el Laboratorio en condiciones de efectuar toda clase de análisis de sustancias minerales.

El cuadro adjunto muestra el movimiento del Laboratorio en los últimos cuatro años:

Movimiento de ensayos durante el período comprendido entre

AÑOS	Oro	Plata	Cobre	Estañó	Cal	Silice	Hierro	Alúmina	Azufre	Manganeso	Plomo	Zinc	Fosforo	Arsénico	Antimonio	Tungsteno	Bismuto
1914																	
Diciembre....	12	5	15	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1915																	
Enero.....	10	12	10	...	...	...	...	...	...	...	4	...	...	...	...	...	...
Febrero.....	7	6	20	1	1	1	1	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...
Marzo.....	6	9	13	4	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	1	...
Abril.....	6	18	23	1	1	...	4	...	...	...	1	4	...	...	...	...	...
Mayo.....	11	3	13	1	...	2	1	...	1	1	1	6	1	...	...	...	...
Junio.....	11	5	18	...	...	...	2	...	2	...	...	...	2	...	...	...	...
Julio.....	12	22	37	1	...	...	3	...	1	...	2	3	...	...	...	...	...
Agosto.....	22	3	24	...	1	2	...	...	1	...	1	...	...	...	...	...	...
Setiembre.....	57	13	37	...	2	1	1	1	...	...	1	5	...	...	...	...	...
Octubre.....	51	18	56	...	...	1	1	...	3	...	2	...	...	...	...	...	...
Noviembre.....	36	22	35	...	...	2	2	...	3	...	3	1	...	...	1	...	...
Diciembre....	87	36	54	...	4	1	5	3	7	...	2	4	1	1	...	...	...
	325	167	340	8	9	10	20	4	19	1	18	23	4	1	1	1	...
1916																	
Enero.....	69	44	45	...	1	1	1	1	...	...	2	2	...	...	...	...	...
Febrero.....	53	27	58	...	1	1	2	...	2	...	4	4	...	...	...	1	...
Marzo.....	31	26	67	...	...	...	2	...	3	...	4	2	...	...	...	...	...
Abril.....	48	14	64	...	1	...	...	...	4	1	...	...	...	...	2	...	...
Mayo.....	21	20	74	1	...	1	2	1	3	...	1	...	...	...	...	1	...
Junio.....	24	26	113	...	...	1	1	1	1	...	1	1	...	...	...	...	...
Julio.....	11	27	64	...	...	...	3	...	3	...	4	2	...	...	...	...	...
Agosto.....	15	9	181	...	6	10	8	1	3	1	1	...	2	...	...	...	...
Setiembre.....	34	14	144	...	4	1	3	...	4	...	1	2	...	...	...	...	...
Octubre.....	42	33	73	...	...	2	4	...	4	2	2	1	...	...	...	...	...
Noviembre.....	57	18	90	...	2	3	...	1	3	...	6	2	...	...	1	...	...
Diciembre....	20	12	203	...	...	3	2	1	4	1	1	2	...	...	...	...	...
	425	270	1 176	1	15	23	28	6	34	5	27	18	2	...	3	2	...
1917																	
Enero.....	20	19	81	...	1	2	4	...	7	...	2	1	2	...	...	...	...
Febrero.....	30	43	85	...	...	1	...	...	4	1	...	...	...	1	...	...	...
Marzo.....	30	35	74	...	1	1	5	...	2	2	4	2	...	...	...	...	...
Abril.....	43	15	159	...	1	...	2	...	3	1	1	1	...	...	...	1	...
Mayo.....	37	39	167	...	4	2	1	5	...	10	7	1	...	...	...	...	...
Junio.....	74	68	86	...	1	3	6	1	4	1	2	...	...	...	...	...	...
Julio.....	35	30	128	...	2	1	...	7	...	1	...	...	2	1	...	...	...
Agosto.....	56	79	163	...	2	1	2	...	4	1	...	...	...	...	...	...	...
Setiembre.....	22	12	127	...	3	3	1	...	3	1	2	...	...	...	...	...	...
Octubre.....	19	4	116	...	5	2	...	2	1	...	2	...	...	...	...	...	...
Noviembre.....	27	174	103	...	1	3	3	1	2	3	3	...	...	...	...	...	...
Diciembre....	16	12	73	...	1	...	3	...	3	4	2	1	1	...	...	...	...
	421	530	1 362	...	17	22	29	3	46	15	27	14	4	3	1	1	...
1918																	
Enero.....	9	31	138	...	...	5	...	...	5	3	4	...	...	...	...	...	...
Febrero.....	15	29	75	4	2	1	1	...	2	...	2	5	...	1	1	...	1
Marzo.....	14	26	27	...	1	2	...	...	5	5	...	...	...	...	...	...	...
Abril.....	30	14	78	...	...	1	1	...	3	2	1	...	...	...	...	...	...
Mayo.....	7	20	33	10	...	3	12	...	28	2	2	2	...	...	...	...	...
Junio.....	10	23	41	...	...	...	...	...	3	...	1	...	...	...	...	...	...
Julio.....	3	2	24	...	...	1	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...
Agosto.....	20	7	15	...	...	...	...	...	2	4	...	...	...	...	...	...	...
Setiembre.....	7	8	8	...	...	1	1	...	1	3	...	...	...	...	...	...	...
Octubre.....	6	8	25	...	...	6	2	...	2	2	...	...	...	...	...	...	...
Noviembre....	11	4	28	...	3	3	3	3	1	...	...	...	...	...	...	...	...
	132	172	492	20	6	23	20	3	52	19	13	7	...	1	1	...	1
1914.....	12	5	15	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1915.....	325	167	340	8	9	10	20	4	19	1	18	23	4	1	1	1	...
1916.....	425	270	1 176	1	15	23	28	6	34	5	27	18	2	...	3	2	...
1917.....	421	530	1 362	...	17	22	29	3	46	15	27	14	4	3	1	1	...
1918.....	132	172	492	20	6	23	20	3	52	19	13	7	...	1	1	...	1
	1 315	1 144	3 385	29	48	78	97	16	151	40	85	62	10	5	6	4	1

el 1.º de Diciembre de 1914 i el 30 de Noviembre de 1918

Titiano	Calorias	Mohibdeno	Humedad	Salitre	Cloro	Amoníaco	Vanadio	Magnesia	Mercurio	Potasio	Ceniza	Acido sul- fúrico	Acido bórico	Cloruro de sodio	Sulfato de soda	Alc. de Carbo- nato de soda	Materia volátil	Coke i Carbon Tijo	Sumas
...	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	34
...	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	34
...	...	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	46
...	3	...	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	44
...	...	...	I	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	34
...	...	...	2	...	2	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	60
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	46
...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	40
...	1	...	...	...	...	...	2	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	82
...	1	...	...	...	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	58
...	1	...	I	...	...	...	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	122
...	I	...	...	...	...	...	...	...	4	...	...	...	...	...	...	...	...	...	137
...	I	...	...	...	...	...	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	106
...	...	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	207
...	7	2	5	1	2	I	2	I	8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	980
...	...	...	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	167
...	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	155
...	1	I	I	...	...	...	...	2	I	I	I	...	...	...	...	...	...	...	143
...	2	...	I	...	...	...	...	...	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	137
...	2	...	I	...	...	...	...	...	I	...	2	...	...	...	...	...	...	...	132
...	I	...	2	...	...	...	...	...	I	...	...	I	I	...	...	...	...	...	175
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	114
...	3	...	4	...	2	...	...	...	...	I	2	I	...	...	...	...	I	I	252
...	I	...	I	...	...	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	209
...	3	...	I	...	...	...	...	...	...	...	3	...	...	...	...	...	...	...	165
...	3	...	3	...	...	...	...	...	...	...	3	...	...	...	...	...	2	2	189
...	3	...	3	...	...	...	...	...	...	...	3	...	...	...	...	...	...	...	262
...	16	2	15	...	2	...	I	4	3	2	11	2	I	...	...	...	3	3	2 100
...	2	...	...	...	...	...	...	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	142
...	...	...	2	...	...	...	...	...	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	176
...	2	I	...	4	...	...	...	...	...	2	...	...	...	2	...	...	I	...	171
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	227
...	2	...	...	...	...	...	...	...	...	I	2	...	...	...	...	...	...	...	278
...	3	I	I	...	...	...	...	I	...	...	2	...	...	...	...	...	2	3	259
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	I	...	...	...	...	...	...	268
...	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	310
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	I	...	175
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	151
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	321
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	118
...	10	4	I	6	...	...	...	2	I	I	7	1	...	2	I	I	3	5	2 538
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	795
...	I	...	I	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	143
...	I	...	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	I	...	...	I	I	87
...	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	132
...	...	...	2	...	...	...	...	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	128
...	2	...	4	...	...	...	...	...	...	...	3	...	...	...	...	...	3	3	93
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	31
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	48
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	29
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	I	...	...	...	...	...	...	...	...	52
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	56
...	4	...	7	4	I	...	...	I	I	...	5	...	...	I	...	...	4	4	994
...	I	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	34
...	7	2	5	1	2	I	2	I	8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	980
...	16	2	15	...	2	...	I	4	3	2	11	2	I	...	...	...	3	3	2 100
...	10	4	1	6	...	...	...	2	I	I	7	I	...	2	I	I	3	3	2 538
...	4	...	7	4	I	...	...	I	I	...	5	...	...	I	...	...	4	4	994
...	38	8	28	11	5	I	3	8	13	3	23	3	I	3	I	I	10	10	6 646

En resumen, durante el año 1915 se hicieron 980 ensayos o sea 81,6 por término medio al mes; en 1916 se hicieron 2,100 ensayos o sea 185 al mes; en 1917 se hicieron 2,538 ensayos o sea 211,5 por mes i en los once meses transcurridos de 1918 se han hecho solamente 994 ensayos o sea 82,8 por mes.

Durante el período anterior, es decir, desde Setiembre de 1912 a Noviembre de 1914, o sean 27 meses, se hicieron 1,815 ensayos, que dan un término medio de 67,2 ensayos por mes.

Actualmente el término medio en 48 meses i sobre 6,646 ensayos ha sido de 138,3 por mes.

En los mismos 27 meses del actual período ha habido un movimiento de 3,432 muestras con un término medio de 127,1 ensayos por mes.

XVIII

Adjunto encontraréis 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, 15 de Diciembre de 1918.

JAVIER GANDARILLAS MATTA.
Presidente.

O. Martínez C.
Secretario.

BALANCE EN 30 DE NOVIEMBRE DE 1918

Existencias.....	\$ 43,475.20	
Intereses.....		\$ 3,263.39
Balace de Caja.....	4,786.40	18,086.40
Erario de la Sociedad.....		43,475.20
Boletin.....	23,769.71	2,750.00
Avisos.....		5,830.00
Biblioteca, Muebles i Utiles.....	937.40	
Suscripciones.....		2,497.70
Caja.....	43,341.59	30,041.59
Museo Mineralójico.....	2,475.00	2,475.00
Subvencion.....		16,083.18
Padron Jeneral de Minas.....	12,350.00	28,144.34
Sueldos.....	25,995.00	
Gastos Jenerales.....	13,625.78	
Cuotas.....		13,478.00
Venta de Publicaciones.....	151.99	4,278.50
Revistas i Obras.....	5,297.63	
Operaciones Pendientes.....		5,802.40
	<hr/>	<hr/>
	\$ 176,205.70	\$ 176,205.70
	=====	=====

S. E. u O.

Santiago, 30 de Noviembre de 1918.

O. MARTÍNEZ 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 conforme.

ISMAEL BEYTÍA G.—CÁRLOS A. MANTEROLA,
Inspectores de Cuentas.

MOVIMIENTO DE FONDOS HABIDO EN EL MUSEO MINERALÓJICO DESDE EL 1.º
DE DICIEMBRE DE 1914 HASTA EL 30 DE NOVIEMBRE DE 1918

Entradas

Saldo 1.º Diciembre 1914.....	\$	582.64
Diciembre.....		373.62
1915.—Enero.....		283.00
Febrero.....		240.00
Marzo.....		942.00
Abril.....		651.00
Mayo.....		589.50
Junio.....		221.00
Julio.....		676.25
Agosto.....		558.25
Setiembre.....		965.25
Octubre.....		964.25
Noviembre.....		983.25
Diciembre.....		1,538.45
		<hr/>
	\$	9,568.46
1916.—Enero.....	\$	786.00
Febrero.....		733.50
Marzo.....		839.00
Abril.....		813.00
Mayo.....		1,007.00
Junio.....		2,169.00
Julio.....		837.00
Agosto.....		1,098.60
Setiembre.....		1,236.80
Octubre.....		1,044.00
Noviembre.....		1,388.60
Diciembre.....		1,306.20
		<hr/>
	\$	13,258.70
1917.—Enero.....	\$	810.80
Febrero.....		801.00
Marzo.....		936.00
Abril.....		708.00

Mayo.....	\$ 1,148.60
Junio.....	1,949.00
Julio.....	648.40
Agosto.....	1,723.40
Setiembre.....	934.60
Octubre.....	712.00
Noviembre.....	727.20
Diciembre.....	592.60

\$ 11,691.60

1918.—Enero.....	\$ 543.80
Febrero.....	1,423.40
Marzo.....	471.00
Abril.....	467.00
Mayo.....	2,733.00
Junio.....	653.00
Julio.....	380.00
Agosto.....	604.00
Setiembre.....	376.00
Octubre.....	439.00
Noviembre.....	492.00

\$ 8,582.20

1915.....	\$ 9,568.46
1916.....	13,258.70
1917.....	11,691.60
1918.....	8,582.20

\$ 43,100.96

Salidas

1914.—Diciembre.....	\$ 406.49
1915.—Enero.....	293.70
Febrero.....	400.75
Marzo.....	284.90
Abril.....	1,568.09
Mayo.....	410.72
Junio.....	476.05
Julio.....	317.61

Agosto.....	\$ 620.09
Setiembre.....	460.10
Octubre.....	583.20
Noviembre.....	473.15
Diciembre.....	833.81
	<hr/>
	\$ 7,128.66
1916.—Enero.....	\$ 680.55
Febrero.....	1,212.85
Marzo.....	720.30
Abril.....	695.75
Mayo.....	2,216.37
Junio.....	590.85
Julio.....	1,250.10
Agosto.....	584.61
Setiembre.....	952.04
Octubre.....	861.60
Noviembre.....	1,627.28
Diciembre.....	718.30
	<hr/>
	\$ 12,110.90
1917.—Enero.....	\$ 2,232.03
Febrero.....	676.06
Marzo.....	1,144.01
Abril.....	642.81
Mayo.....	1,817.08
Junio.....	1,480.96
Julio.....	651.46
Agosto.....	1,475.77
Setiembre.....	2,099.47
Octubre.....	531.63
Noviembre.....	753.79
Diciembre.....	565.16
	<hr/>
	\$ 13,070.23
1918.—Enero.....	\$ 509.15
Febrero.....	737.32
Marzo.....	1,762.90
Abril.....	636.21

Junio.....	639.45
Julio.....	423.11
Agosto.....	470.97
Setiembre.....	426.44
Octubre.....	398.46
Noviembre.....	643.00

\$ 7,485.75

1915.....	\$ 7,128.66
1916.....	12,110.90
1917.....	13,070.23
1918.....	7,485.75

\$ 39,795.54

Saldo para el 1.º de Diciembre de 1918. \$ 3,305.42

Santiago, Diciembre 1.º de 1918.

LUIS NELSON C.,
Director del Museo.

V.º B.º

ISMAEL BEITIA G.,

CARLOS A. MANTEROLA,

Inspectores de Cuentas.



Un decenio en jeología económica

A fines del año 1905, cuando escribíamos para una revista minera que se publicaba en otra ciudad, gozábamos al revisar el estado de la jeología económica particularmente la de los Estados Unidos. Hojeando de nuevo esa vieja revista, uno se siente impresionado con el hecho de que en los años intermedios los jeólogos no han estado ociosos en manera alguna. Este ha sido un decenio interesante i fructífero aunque no se haya descubierto grandes i nuevos terrenos comparables al Rand, al Klondike o a California. El Rand mismo ha incrementado enormemente su producción i el lejano Rand Oriental ha entrado en el dominio de las operaciones prácticas. También se ha explorado jeológicamente el Congo i se está estrayendo ahora cobre i diamantes en cantidades cada vez mayores.

En este decenio los depósitos de zinc de Broken Hill han cambiado completamente el aspecto del comercio de este metal, el Japon ha comenzado la esportacion de productos de cobre completamente elaborados i Rusia ha sido descubierta por los espíritus aventureros que han lanzado capitales en los yermos. En América, ésta ha sido una éra de grandes cosas, entre las cuales se destaca el cobre porfírico. El Canadá Oriental se ha levantado por sí mismo i agregado Porcupina al cobalto. Méjico a despecho de cinco años de guerra civil se ha desarrollado enormemente en este período en toda forma i en Sud América, se han explorado los minerales de hierro brasileros i dejado listos para entrar en producción, en tanto que en la costa del Oeste de Sud América los depósitos de cobre se han puesto a contribucion en enorme escala. Dicho prácticamente, este período ha sido uno de los mas notables en desarrollos mineros.

En trabajos teóricos, aun cuando los resultados hayan sido menos sorprendentes, han sido talvez igualmente significativos. No obstante que se conocia entónces el jérmen de la mayoría de nuestras ideas actuales respecto a los depósitos minerales, a pesar de que en realidad se habian diseñado claramente los contornos de las teorías aceptadas relativas al jénesis i ocurrencia, han tenido un acompañamiento inmenso en el complemento de los detalles, i es agradable añadir que los jeólogos profesionales se sienten mucho mas ciertos del terreno que está bajo sus piés que lo que lo estaban hace diez años. La teoría jeneral de la jénesis de los minerales no ha cambiado de una manera sensible. La íntima asociacion de las actividades ígneas con los tipos de minerales que conciernen principalmente a los lectores del *Magazino Minero*, es talvez mas comunmente conocidas, i mas sabido es que el procedimiento que formó las rocas ígneas,

formó también como un resultado accidental los depósitos de mineral. Pero ya se conocían los principales procedimientos. Así también se conocían ya los minerales de «enriquecimiento secundario» señalados tan ampliamente ahora i aceptados como de importancia económica primordial. Fué en 1900 cuando Van Hise, Emmons i Weed dieron forma definida a una teoría ya pronosticada por De Launay. En los años seguidos a esa fecha, el enriquecimiento secundario ha sido la varilla mágica del conjuro de los promotores de negocios, ha sido también en cierta forma, vigorosa; pero el enriquecimiento secundario ha probado también un inconcluso i perturbador *enigma* para aquellos cuyo trabajo se relaciona con otra clase de depósitos. Un criterio seguro para distinguir los minerales primarios de los secundarios ha probado ser en parte artificioso, como es claro para cualquiera que siga los estudios de calcocita en Butte. El mayor progreso hecho en este terreno particular ha nacido del estudio de las secciones opacas de minerales a la luz reflejada. Este trabajo empezó hace justamente diez años, como lo indica el primer volumen de esa tan notable *Revista de Geología Económica*, en que Mr. William Campbell ilustró el método i su aplicación al estudio de los minerales de Sudbury. Las posibilidades de semejante trabajo no fueron apreciadas desgraciadamente i ha sido solo en los tres últimos años que un número considerable de estudiantes de depósitos de minerales lo han tomado sobre sí. Lo fructífero que puede ser se ha demostrado por los señores L. C. Graton, C. F. Tolman i otros. Probablemente el paso más importante dado en este sentido, es el reconocimiento creciente de tipos entre los depósitos minerales. Se ha divulgado esto tanto que sería imposible darle crédito o asimismo sugerir ideas nuevas, pero es propio referirse en relación con esta materia a numerosos artículos del señor Waldemar Lindgren i especialmente a su trabajo sobre «Depósitos minerales» que ilustran esta tendencia. El esfuerzo para elaborar un criterio que permita distinguir los tipos de depósitos fué ayudado mucho por el trabajo del señor W. H. Emmons sobre la clasificación genérica de los minerales i también por los estudios sintéticos hechos por los señores Day, Allen i Wright en el Laboratorio Físico-Geológico de Carnegie. Esto tal vez significa el cambio de técnica, en América por lo menos, por cuanto hace diez años este grupo brillante de trabajadores estaba relacionado con los feldespatos considerándolos como el principal criadero de minerales; por algún tiempo se han estado estudiando los sulfuros, criadero de minerales. El descubrimiento de minerales críticos tales como la wollastonita hace posible la construcción de un toscó termómetro geológico, i de este modo la distinción que hace Lindgren de los depósitos minerales, indica si se formaron a temperaturas bajas o altas, i en la superficie o a gran profundidad. Se ha pronunciado ya la reacción contra la tendencia de referir las materias a la actividad de aguas meteóricas i nuestro juicio se ha ido muy lejos. Aquellos de nosotros que salvaran algunos tipos de depósitos de las invasoras teorías de las aguas magmáticas rechazando-

las hasta que, como los serbios, seamos dejados sin espacio para una línea de batalla, aun cuando nuestro valiente amigo el señor A. C. Lawson probó ser un verdadero Rei Pedro. Será interesante ver lo que los diez años siguientes traen respecto a creencias sobre este punto.

Un sentido de investigacion mas fructífero que creemos ha sido tardio para obtener su apreciacion, es la química coloidal en su aplicacion a la deposicion de los minerales. Hace muchos años que el señor W. H. Weed estudió los principios del calor del Yellowstone, i Ostwald espresó ideas sugestivas en nuestros días cuando la mayoría de nosotros usábamos delantales en laboratorios químicos i aun hasta el artículo de los señores E. Hatschek i A. L. Simon leído ante la Institucion de Minería i Metalurjia en Abril de 1912, no recibió atencion jeneral entre los trabajadores de habla inglesa. En Alemania, Krusch i sus asociados han trabajado largo tiempo en este sentido, pero en América, por lo comun tan rápida para adoptar las nuevas ideas, las posibilidades de los coloides son aun ménos apreciadas por los jeólogos que por los trabajadores en *ore dressing*.

Los diez últimos años han visto el fracaso, en la actualidad por lo ménos, de una clase de investigacion que prometió mucho, es decir, la referente a los efectos jeológicos de la radio-actividad. Nada mui tangible se ha obtenido de este fascinador objeto de estudio. Tambien se ha refrenado el ímpetu dado a las teorías ígneas sobre la jénesis del aceite basado en los primeros estudios de los depósitos de aceite mejicanos. Aquí como en jeneral se ha encontrado que la estructura es el factor mas importante al proyectar la explotacion actual de los depósitos i uno de los aspectos admirables del último decenio ha sido el crecimiento de una demanda por jeólogos economistas prácticos que trabajen con los operadores en la explotacion actual. Esto que indicamos empezó ya por 1905, i es una de las condiciones del negocios aceptada hoi. El jeólogo no se considera simplemente como un supernumerario de patillas i anteojos sino que ha llegado a ser una parte integral de la máquina que hace el trabajo diario. El joven en la línea de fuego quizá manifiesta una temprana disposicion a hacer cosas fuera de la cátedra basándose en las teorías i con paciente investigacion de esquemas i dibujo de venas, *cortes* i taladros de sonda habrá ganado el sincero respeto de los individuos de la planta operadora. La combinacion establecida de tenedor de libros i ensayador en las pequeñas propiedades está siendo suplementada por el jeólogo-agrimensor, que aun cuando con mayores ocupaciones el cuerpo jeológico es tan especial como una organizacion metalúrgica. Esto es como debiera ser i confiamos en que los jóvenes al encontrarse en el terreno reconocerán que tienen sobre sí el honor de una gran profesion i comprenden siempre que es igualmente importante ser una autoridad en una especialidad i no presumir de autoridad en algo en que uno no es especialista. Si se guarda esto en la memoria no tememos que si

lo quiere nuestra buena fortuna, de aquí a diez años al escribir otra revista podamos recordar que el jeólogo economista es aun mas necesario i como un resultado mas profundamente ligado con respecto a sus compañeros profesionales.



El aluminio

La demanda de aluminio para fines de guerra, particularmente para aquellos relacionados con la construccion de aeroplanos i carros motores, ha despojado al mercado de toda la provision disponible del metal i despues de subir la cotizacion de £ 80 a mas de £ 200 por tonelada, desapareció finalmente por completo. No hai razon para creer que esta falta de precios signifique alguna reduccion séria del metal para el fin particular para el cual se necesita. Estas notas se aplican por lo tanto sólo a Inglaterra i sus aliados. Los pedidos de Alemania son grandes porque las flotas de zeppelines necesitan cantidades enormes. El metal no se produce en el Imperio aleman aunque el capital aleman controla los trabajos de fundicion en Suiza i Austria. Hasta ahora el mineral tratado en esos trabajos ha provenído del Sur de Francia. Ahora que no se pueden obtener estas provisiones, pueden posiblemente haberlas sustituido las bauxitas inferiores de Alemania i Austria. Sin embargo, la probabilidad es que Alemania confi6 principalmente en acumular grandes cantidades de este metal. Otra circunstancia relacionada con la guerra que atrae la atencion hácia el aluminio fué la dificultad temporal de asegurar zinc a los aliados i el alto precio para la mejor calidad, que aun rije en América, donde los aliados tienen que comprar sus reservas. Como lo mencionamos en nuestra publicacion de Julio último, el estudio de los bronces en los cuales el zinc se reemplaza parcialmente por el aluminio ha recibido por esta razon un fuerte impulso. Las ventajas relativas del cobre i del aluminio no entran en el campo de la discusion respecto a las provisiones de los metales para la guerra. No hai pues lugar a ningun debate con respecto a substitutos para el aluminio. Ciertamente que la guerra ha tenido el efecto de llamar la atencion de los manufactureros hácia las ventajas del aluminio i su mayor ansiedad la causan la falta de provision i el precio anormal. Ellos de acuerdo tratan de investigar las condiciones que regulan el mercado, los factores que deciden la produccion actual i futura i los recursos eventuales del mundo en este sentido. Por esta razon será de interes para nuestros lectores un diseño de la industria del aluminio.

Aunque el aluminio es el metal mas ámpliamente distribuido en la naturaleza, el hecho de que su óxido no se puede reducir por el carbon a temperaturas obtenidas por la combustion de este último ha impedido su aplicacion comercial. El primer método práctico de estraccion fué inventado en 1855 cuando se empleó la reaccion del sodio metálico sobre un cloruro o cloruro doble de aluminio i despues se usó la cryolita o fluoruro doble de sodio i aluminio en vez de los cloruros artificiales. La Compañía de Aluminio, formada en Inglaterra por el año 80, desarrolló un procedimiento para obtener sodio barato i despues de haber abandonado la manufactura de aluminio por esta reaccion el método mejorado para obtener sodio fué de gran valor en el procedimiento electrolítico de la soda i en la manufactura de cianuro de sodio. Despues, los hermanos Cowles experimentaron la reaccion del carbon sobre la alúmina en el horno eléctrico. Condujeron la operacion en presencia de cobre i produjeron así un bronce aluminoso. Poco despues Hall en América i Héroult en Francia, descubrieron que la disociacion de la alúmina por la corriente eléctrica podía efectuarse con relativa facilidad cuando se disolvia en un baño de cryolita. En este procedimiento se usan anódos de carbon que se consunen rápidamente por la reaccion del oxígeno liberado por la corriente. Las patentes de Hall i Héroult difieren poco en los detalles, pero la discordia entre las compañías tenedoras de ellas duró mas de 15 años ántes de llegar a un arreglo amistoso en lo referente a derechos de patente i produccion entre los diversos fabricantes que empleaban el sistema en el mundo. Relacionados con este proceso dos puntos llamaron especialmente la atencion. En primer lugar tiene que prepararse ántes que todo alúmina pura i en segundo lugar debe obtenerse un recurso barato de fuerza eléctrica. Respecto a la fuerza, la esperiencia ha enseñado que es necesario el empleo de instalaciones hidro-eléctricas en las cuales, aunque el desembolso inicial es grande, el costo de la fuerza es poco mayor que el del mantenimiento de la planta.

La preparacion de la alúmina pura por el proceso electrolítico no es en ninguna forma barato ni fácil. Aunque la alúmina ocurre en abundancia entre las rocas ígneas en feldspatos, mica i granate, i entre depósitos sedimentarios en arcillas i pizarras, su invariable asociacion con la sílice hace difícil su separacion. El único mineral práctico es la bauxita, el óxido hidratado de aluminio que contiene proporciones variables de óxido de hierro. Lacroix, Fermor i Mead, han descrito a la bauxita como un producto de descomposicion de una roca ígnea producida en la misma forma que las *lateritas*. Es un mineral terroso blando, de apariencia semejante a la limonita i comunmente contiene sílice i ácido titánico. El procedimiento mas antiguo de separar la alúmina del mineral, aun corrientemente empleado consiste en un tostamiento previo para convertir el hierro al estado férrico i despues en un tratamiento bajo presion con una solucion de soda cáustica. La alúmina es disuelta por la soda con formacion de aluminato de sodio, compuesto

inestable que precipita su alúmina cuando se pone en contacto con hidróxido de aluminio puro. El otro método ha sido desarrollado por Serpek en Francia i tiene la ventaja adicional de fijar nitrógeno atmosférico al mismo tiempo que purifica la alúmina. Se calienta la bauxita con carbon i se pone en contacto con una corriente de nitrógeno. El producto de esta reaccion es la produccion de nitruro de aluminio que en contacto con el agua da alúmina i amoníaco. De este modo pueden existir juntas una fábrica de aluminio i una de fertilizantes. Los intentos de hacer alúmina de la arcilla comun han sido muchos. Hace tres años Alfredo Cowles publicó una informacion de un procedimiento para el cual se mezcla arcilla con sal comun i carbon i se amolda en briquetas porosas que se esponen a la accion del calor i del vapor. Por este procedimiento se forman silico-aluminato de soda i ácido clorhídrico; el primero se pulveriza i calienta con cal, con produccion de silicato de cal i aluminato de soda. La alúmina se recoje del aluminato de sodio en la misma forma que en el procedimiento para la bauxita. No hemos oido decir que el método de Mr. Cowles sea aun de éxito comercial.

Al colocar cualesquier nuevo artículo en el mercado, es necesario considerar sus aplicaciones posibles i su capacidad para desplazar a otros artículos cuyos usos i propiedades están establecidas i son bien conocidas. El reconocimiento de un artículo nuevo por parte del público i de los manufactureros es por lo comun lento. En el caso del aluminio tienen que sobrevenir muchas dificultades relacionadas con las ventajas intrínsecas del artículo mismo. El aluminio producido por el procedimiento sódico no era suficientemente puro para dar buenos resultados mecánicos, i el aluminio por sí mismo no es suficientemente fuerte i duro para muchos propósitos para los cuales se adapta bien de otro modo. Se ha evidenciado en diversas ocasiones que el ansia de los diversos productores por aumentar su comercio tan rápidamente que hacen la produccion mayor que la demanda i el precio cae entónces a una proporcion que no deja remuneracion. Uno o dos años ántes de la guerra, un acuerdo internacional determinó las producciones anuales en perspectiva i para eso se consultaron incrementos en capacidad de las plantas metalúrgicas como puedan necesitarse razonablemente. Así el precio se ha mantenido firmemente alrededor de £ 80 por tonelada. Evidentemente que un arreglo semejante no permite ninguna gran proporcion de provision libre. Durante el año de 1914 el profesor J. W. Richards estimó la produccion de los Estados Unidos en 42,270 toneladas métricas siendo la única productora la Compañía de Aluminio de América. Esta Compañía tiene tambien una plánta en Canadá donde se produjeron 6,820 toneladas. La Compañía Francesa de Aluminio produjo en Francia 12,000 toneladas i 1,500 tons. en Noruega, la «Aluminium Industrie Aktien Gesellschaft» 10,000 toneladas en Suiza i 4,000 en Austria, la Compañía Inglesa de Aluminio produjo 8,000 toneladas en Escocia i 1,000 en Noruega i la

«Societa d'Aluminio» en Italia 800 toneladas, lo que hace una producción total para el mundo de 86,390 toneladas. Esta cifra es pequeña si se compara con el millón de toneladas, ya sea de cobre, de zinc o de plomo i es también mucho menor que la producción de estaño. Un nuevo productor en perspectiva en América es la Compañía de Aluminio del Sur que se formó para trabajar en el norte de Carolina por la Compañía Americana de Metales i la Compañía Francesa. La guerra detuvo el proyecto, pero recientemente la Compañía de Aluminio de América ha asegurado el control i procederá sin dilación a hacer la construcción del trabajo. Las grandes reservas de bauxita del mundo provienen de Arkansas i otros Estados de América de muchos de los departamentos del sur de Francia, del condado de Antrim en Inglaterra i de los Abruzzi en Italia. Se conocen estensos depósitos en varias partes de Africa, en India, en Australia i en otros países, i las reservas son suficientemente abundantes para diferir la consideración del tratamiento de Cowles propuesto para usar arcilla común. Al mismo tiempo, sin embargo se ha sugerido un nuevo recurso en el empleo de la alunita para fabricar potasa con alúmina como sub-producto.

La posibilidad de una expansión en el consumo de aluminio no puede apreciarse con ninguna exactitud. Como conductor de electricidad es un serio rival del cobre i la elección de uno u otro, cuando los prejuicios no deciden inmediatamente en favor del metal más conocido depende casi enteramente de los precios relativos de los dos i la posibilidad de obtener su entrega con mayor prontitud. En la construcción de trabajos en que la iluminación es el requisito primordial, siempre hai demanda de aluminio, pero debido a la blandura del metal puro, éste se liga con otros que le comunican la resistencia necesaria. De estos, se han usado con mayor frecuencia el cobre i el manganeso en proporciones variables de $\frac{1}{2}$ a 4%. Otro grupo de aleaciones contiene pequeñas cantidades de magnesio, aunque no está clara la ventaja de esto. El zinc, cuando está completamente puro agregado en proporción de 25% se dice que da una aleación muy dura i muy fuerte. Para utensilios domésticos i para aparatos empleados en muchos negocios relacionados con los barnices, aceites, mermeladas, etc., el aluminio se adapta admirablemente. Las hojas de aluminio son serios rivales de las hojas de estaño. Se emplea en la metalurgia del hierro para aumentar la homogeneidad de las fundiciones i para producir con su combustión un calor intenso suficiente para soldar dos piezas de hierro. Su terrible combustión lo hace aplicable a la producción de explosivos i *ammonales* que lo contienen en proporción de 25%. Recientemente, se ha introducido el aluminio en la metalurgia del oro i de la plata para precipitar el metal precioso de las soluciones en cianuro. Aunque el costo del metal i ceniza sódica requeridas es mayor que el de zinc a precios normales, la economía del cianuro que resulta de este método, disminuye sustancialmente el costo total.

Para concluir esta reseña diremos, que muchas informaciones relati-

vas a la producción de aluminio i a la naturaleza de sus aleaciones pueden proporcionarse fácilmente a los lectores ingleses en los informes de la Comisión de Investigación de Aleaciones de la Institución de Ingenieros Mecánicos, en las transacciones del Instituto de Metales, i en los capítulos elaborados por el profesor J. W. Richards publicados anualmente en la «Industria Minera» desde sus comienzos hace 23 años. Está muy agotado el libro del Profesor Richards sobre aluminio que se publicó años atrás. Confiamos en que él nos dará una nueva edición, aun cuando los detalles de la extracción metalúrgica no son hoy útiles a causa de que la producción del metal está en manos de un grupo de corporaciones unidas. El único libro dedicado al aluminio, notable en la actualidad, es uno pequeño publicado por Minet, escrito en lengua francesa. En América se publicó una traducción inglesa debida a Waldo, pero ésta apareció sin pie de imprenta, de modo que los libros sobre aluminio en lengua inglesa son escasos hasta ahora.



El bismuto

SUS USOS I SUS MERCADOS

La información publicada respecto al bismuto es escasa; en verdad el negocio del bismuto está en manos de una corporación unida, debido en mucha parte a la desventaja de las minas. Los dos países mayores productores son Bolivia i Australia. Han recibido nueva atención los depósitos en Queensland i la mina Biggenden está dando cantidades importantes de este metal. El jeólogo del Gobierno en Queensland señor B. Dunstan, ha reunido recientemente informes referentes a la producción, usos i venta de minerales de bismuto i su informe se publicó en el número de Enero de la Revista Minera del Gobierno de Queensland. Citamos aquí algo de las partes referentes a los usos i mercados.

Se hacen numerosas aleaciones útiles por la fusión del bismuto con otros metales, tales como el cobre, estaño, plomo i antimonio. Una pequeña cantidad agregada al cobre hace a este metal quebradizo cuando se calienta i una aleación hecha fundiendo una parte de cobre i dos partes de bismuto se dilata considerablemente cuando se solidifica; mientras que una parte de cobre fundido con cuatro partes de bismuto produce una aleación cristalina roja. Cantidades pequeñas agregadas al plomo le dan flexibilidad sin comunicarle fragilidad, i dos partes de bismuto con tres de plomo

tienen diez veces la dureza i 20 veces la tenacidad del plomo, mientras que dos partes de plomo i una de bismuto dan una aleacion mui fusible i dúctil. El antimonio fundido con el bismuto produce una aleacion que se dilata cuando pasa del estado de fusion al sólido, e iguales cantidades de ámbos en una aleacion producen una expansion mayor que la de todos los otros metales al solidificarse. El bismuto forma con el estaño aleaciones que son mui sonoras, i para producir este efecto en un grado apreciable algunos de los muchos metales de láminas i campanas se hacen con bismuto como parte de su composicion. Una parte de bismuto i 24 de estaño forman un metal maleable, que se hace quebradizo a medida que se aumenta la proporcion de bismuto. El mercurio es capaz de absorber una gran cantidad de bismuto en la formacion de amalgamas. Dos partes de mercurio i una de bismuto forman una masa pastosa, en tanto que con cuatro partes de mercurio la amalgama queda en estado líquido. En el último caso la amalgama se usa para platear tanto espejos como el interior de frascos de vacío, aunque se usa para el mismo objeto otra aleacion que contiene dos partes de mercurio, una de bismuto, una de plomo i una de estaño.

El bismuto se emplea en aleaciones con dos o mas metales apropiados para producir expansion cuando se enfria al estado sólido i que al mismo tiempo deba ser una composicion fácilmente fusible, siendo los metales principales para producir estos dos efectos el plomo i estaño, con zinc, antimonio, cadmio i mercurio como constituyentes accesorios.

ALEACIONES FUSIBLES DE BISMUTO (FUSIBLES BAJO EL PUNTO DE EBULLICION DEL AGUA 212° F)

	Bismuto P. F. 520°	Plomo P. F. 621	Cobre P. F. 1981°	Estaño P. F. 449°	Cadmio P. F. 669°	Mercurio P. F. 37° 70	Antimonio P. F. 1106°	P. F. de la aleacion
Eutéctico de Charpy.....	8	5	...	2½	...	...	...	204° F
Metal de Newton.....	8	5	...	3	...	...	...	201°
Metal de D'Arcet.....	8	4	...	4	...	...	...	199°
Metal de Rose.....	8	8	...	3	...	...	...	174°
Mercurio de Onion.....	8	5	...	3	...	1½	...	170°
Metal de Lipowitz.....	8	5	...	2	1	...	...	150°
Mercurio de Lipowitz.....	8	4	...	2	2	1	...	143°
Metal de Wood.....	7½	4	...	2	2	...	...	140°
Eutéctico de Guthrie.....	8	3	...	3	2½	...	...	mui fusbl.
Mercurio de D'Arcet.....	8	4	...	4	...	20	...	113°

Al hacer soldaduras puede bajarse el punto de fusion si se agrega bismuto a la aleacion i la soldadura puede hacerse en agua hirviendo si se trata de una proporcion correcta como se indica en la tabla.

Las variaciones en la expansion i contraccion de las aleaciones de bismuto indican que al hacer fundiciones es mejor, cuando conviene, dejar enfriar el metal hasta un estado semi fluido i aprensarlo en vez de poner el metal en los moldes, puesto que entónces está cerca de su contraccion mínima. El metal de estereotipía i otros usados en la impresion, solo ocasionalmente contienen bismuto como uno de los constituyentes, pero cuando se espera un uso prolongado ó cuando se desea especialmente solidez i filos agudos, ningun otro metal produce esas cualidades tan efectivamente como el bismuto.

El bismuto sirve en el proceso de templadura de acero. El grado exacto de calor necesitado con este objeto puede fijarse automáticamente usando baños de aleaciones fundidas que contienen bismuto que pueden hacerse de proporciones variables i dándoles puntos de fusion fijos.

Como ya se ha establecido, la presencia del bismuto en una aleacion da una fusibilidad fácil combinada con cualidades de dureza i filo. La adiccion de cadmio a la serie de aleaciones de bismuto-estaño-plomo baja aun mas el punto de fusion, en tanto que la adiccion de mercurio lleva la temperatura de fusion a sus límites mas bajos.

Los tapones de seguridad para calderas se hacen de una aleacion de la cual el bismuto es uno de los componentes. Los grifos automáticos o estinguidores de incendio colocados en el techo de los edificios son tambien hechos de una composicion de bismuto i entran en accion cuando se quema el material de una pieza, la elevacion de temperatura funde inmediatamente los tapones de bismuto que son mui fácilmente fusibles i causan la caida de chorros de agua en toda la pieza.

Los fusibles eléctricos se hacen a veces de una aleacion de bismuto i se construyen de modo que si pasa por ellos una carga mui grande de corriente, el alambre que es mui fusible se funde. Esto produce una desconexion i evita cualquier daño a los instrumentos o aplicaciones dentro del circuito.

El bismuto es estremadamente diamagnético, es decir, que se opone a la influencia magnética. El antimonio es otro metal diamagnético i con el bismuto forma el par de una termopila delicada, instrumento que se emplea para medir la fuerza termo-eléctrica, indicada por un galvanómetro i señala los cambios estremadamente pequeños en el calor de los metales.

Los bronce de bismuto a propósito para cucharas, jarros, teteras, etc., son aleaciones hechas de cierto número de metales, i se hacen así para que sean inoxidables, para que guarden buen color i para poderlas limpiar con facilidad. Dos de tales bronce son de la siguiente composicion respectivamente: (1) cobre 25 partes; níquel 24; antimonio 50; bismuto 1; (2) cobre 69; níquel 10; estaño 15; zinc 20; aluminio 1; bismuto 1.

El subnitrate de bismuto se usa en operaciones quirúrgicas, en pintura de porcelana, como medicina i como cosmético. En medicina se usa el car-

bonato mucho mas que el subnitrate porque se asimila con mayor facilidad. El oxiclورو de bismuto en medicina es de un uso especial como preliminar de operaciones quirúrgicas en el estómago. Se toman 4 onzas de éste i se asimilan, despues de lo cual el estómago e intestinos se fotografían con rayos X, el conjunto del diseño de estos órganos digestivos i sus defectos quedan claramente definidos como resultado de la sensibilidad del bismuto a estos rayos. El salicilato, galato i lactato de bismuto i otros compuestos orgánicos se usan como medicina i en operaciones quirúrgicas, pero la demanda por ellos es mucho menor que la de carbonato, subnitrate i oxiclورو.

El óxido se usa en pintura de porcelana i coloracion de vidrios siendo el objeto de su empleo como tambien la del subnitrate preservar ciertas sustancias que producen color que de otro modo son flujos notables. Para dorar porcelana se mezclan el óxido o el subnitrate con 15 veces su peso de oro aplicado con un cepillo i despues se calienta. El subnitrate da a la porcelana un vidriado sin color pero iridiscente i produce un vidriado amarillo cuando se mezcla con óxido crómico. La adicion de 5% de oro al óxido hace una buena mezcla de vidriar de color cobre-rojo, que tiene tambien la cualidad de producir un lustre dorado con la luz reflejada. Puede variarse el color con ménos oro i pueden producirse hermosas sombras azul i violeta con otras proporciones i manipulaciones de los mismos ingredientes. En pintura i esmalte de porcelana se pueden usar jeneralmente los compuestos de bismuto como flujos para aumentar la fusibilidad de otros óxidos colorantes i por consiguiente vienen a ser un vehículo para los óxidos de manganeso, cromo i cobre. El subnitrate mezclado con el óxido de antimonio forma el amarillo de antimonio de Merinee, que es un buen pigmento i completamente permanente.

Los precios de venta del bismuto metálico en Lóndres durante los últimos doce años se dan en la tabla que sigue, en que se indica que los precios fueron mas bajos en 1906 i alcanzaron su máximo en 1916. En Estados Unidos a principios de 1915 el metal se cotizó a 11 s. 6 d. por libra i en la última mitad del año a 16 s. 8 d. por libra. (La cotizacion en Inglaterra durante 1915 i 1916 se refiere principalmente al comercio de mineral; la distribucion del metal i sus compuestos está en manos del Gobierno).

PRECIOS DEL BISMUTO EN LÓNDRES

1905.....	9 s. 0 d.	1911.....	7 s. 6 d.
1906.....	5 0	1912.....	7 6
1907.....	8 0	1913.....	7 6
1908.....	6 6	1914.....	10 0
1909.....	6 6	1915.....	10 0
1910.....	7 6	1916.....	11 0

En 1916 cuando fueron mas bajas las cotizaciones, los precios pagados por libra de bismuto por la «Asociación de Bismuto» libre de fletes i otras cargas, se basaron sobre el porcentaje de metal en el mineral. Así el mineral de 20% se pagó a razon de 2 s. 1 d. por libra de bismuto contenido (igual a 46 £ 13 s. por tonelada) mineral de 25% se avaluó en 2 s. 3 d. por libra, el de 30% se cotizó a 2 s. 4 d., el de 35% a 2 s. 5 d., el de 40% a 2 s. 6 d., el de 50% a 2 s. 7 d., el de 60% a 2 s. 8 d., el de 70% a 2 s. 9 d., el de 80% 2 s. 10 d. Cualesquier cantidad de oro presente en cantidad mayor de ½ onza se pagó a razon de £ 4 por onza ménos el costo del ensaye.

Los acuerdos actuales no muestran los precios tan claramente i se basan en un precio de compra a 11 s. por libra de metal para mineral que contiene mas de 15% de metal, i 10 s. por libra para mineral que contiene ménos que este porcentaje. No se castigan el arsénico, antimonio ni otro metal aunque el arsénico particularmente, se considera dañino.

Se hacen siete deducciones a la consignacion de mineral que se trata de vender a la Asociacion; a saber:

- 1.º Ménos 10% (¿de peso?)
- 2.º Ménos 10% del valor de ensaye.
- 3.º Ménos 2½ % para representantes de la Asociacion.

4.º £ 15 por tonelada para tratamiento. Ademas carga de 5 s. por unidad de mas de 10% de bismuto despues que se ha hecho la segunda deduccion.

5.º Ménos 8% de (¿ensaye?) valor como cargas hasta llegar a Inglaterra.

6.º 8 £ por tonelada por cargas accidentales aparte. Cuando hai wolfram mezclado con el bismuto, los precios pagados varian con el porcentaje. Si hai 5% de bismuto presente en el wolfram se cotiza a 2 s. 5 d. por libra de metal contenido, si hai 10% de bismuto se paga a 4 s. 7 d. por libra; 15% se paga a 5 s. 4 d. por libra; i 20% se cotiza a 5 s. 8 d. por libra, f. o. b.

En el caso de concentrados de oro i bismuto, está acordado que el bismuto se paga a razon de 3 s. por libra i el oro se castiga al precio de £ 1 por onza. Si estos concentrados contienen 3% de bismuto i 40 onzas de oro como algunos de los últimos obtenidos en Monte Shamrock en Queensland, la siguiente debe ser la diferencia entre la avaluacion del comprador i la avaluacion de tarifa de los contenidos de metal.

Avaluacion de comprador		Precio de tarifa
Bismuto contenido.....	£ 10	£ 33 12 s. 0 d.
Oro contenido.....	£ 120	£ 160 0 s. 0 d.
	£ 130	£ 193 12 s. 0 d.
		£ 130 0 s. 0 d.
Beneficio, tratamiento i cargas.....		£ 63 12 s. 0 d. por ton
		Alrededor de 1/2 del valor total

Una cotizacion en Lóndres en Agosto de 1916 indica que el mineral de Shamrock que contiene mas de 4% de bismuto se paga a 3 s. 6 d. por libra de bismuto contenido pagándose el oro a razon de 82 s. 6 d. por onza. La carga por tratamiento es de £ 5 por tonelada i el mineral debe entregarse en Lóndres, cuyo flete es actualmente de 30 £ por tonelada.

Con respecto a los constituyentes poco deseables del mineral de bismuto i su efecto sobre el precio de los minerales, citamos el párrafo siguiente del informe del señor Dunstan.

El arsénico se encuentra asociado a menudo con los minerales de bismuto i jeneralmente se encuentran indicios de él en el metal impuro. La extraccion de las impurezas se dice que se efectúa sometiendo el mineral en un horno al calor rojo oscuro a una temperatura de 510 a 520° F. i bajo una carga de carbon. En preparaciones farmacéuticas debe eliminarse este elemento. El tipo de la farmacopea inglesa contiene apénas 2 partes en 1.000,000 en el carbonato i subnitrate. El telurio es una impureza muy perjudicial en el bismuto i cambia completamente la estructura cristalina del metal si hai presente 0.05% de telurio. El antimonio se separa del bismuto por tostacion a una temperatura de 350° F. Los dos forman una aleacion que flota en la superficie de la carga i que se puede espumar. El cobre se puede extraer del bismuto fundido, supuesto que se ha extraido primero los metales oxidables, introduciendo sulfuro de bismuto. Este reacciona con el cobre metálico para formar una mata que queda en la superficie de la carga. El plomo se extrae del bismuto fundido en marmitas Pattinson, la aleacion de plomo bismuto permanece fundida mientras que el bismuto puro forma cristales i se extrae en ese estado.



Utilidad de los laboratorios industriales (1)

Entre las razones de los éxitos de la industria alemana en los años precedentes a la guerra, éxitos que se han manifestado particularmente en las industrias técnicas, se ha hecho resaltar justamente la manera con que los alemanes habian comprendido mucho mejor que nosotros la importancia de la union de la ciencia i de la industria i se ha desarrollado la idea de que una parte de los resultados obtenidos por ellos tiene su orijen en el modo con que la habian parcialmente realizado por la multiplicacion de los laboratorios industriales: laboratorios de fábricas o laboratorios de sindicatos de productores.

(1) Por Henri Mouzet, ingeniero de Artes i Manufacturas. De *Le Génie Civil*. Revista Minera. Madrid Noviembre 1918.

Sin embargo, aunque los beneficios obtenidos por los industriales alemanes de tales organizaciones no pueden ser puestos en duda, no parece que en jeneral en nuestro país se haya tenido la comprensión íntima del beneficio que se puede obtener de semejantes creaciones, a pesar de las repetidas advertencias que muchos hombres eminentes han dirigido a los industriales franceses en diferentes épocas.

Es que muchos de éstos, sin desconocer las ventajas obtenidas en algunos casos i sin comprobar el interés de la jeneralización, han sido, estudiando las tentativas hechas en Francia, desfavorablemente impresionados por la mediocridad de los resultados obtenidos en jeneral, resultados en desproporción grande con los gastos espuestos.

En una nota que *Le Genie Civil* ha publicado hace tres años, M. Le Chatelier, ha narrado humorísticamente algunos hechos relativos a los laboratorios industriales; particularmente cita el caso de un laboratorio que se habia creado con grandes gastos i que se ha acabado por suprimir porque jamas habian sabido utilizarse sus recursos. Nuestra experiencia personal nos ha suministrado muchos ejemplos análogos. En jeneral, las prevenciones contra los laboratorios industriales no están en el fundamento, sino que se refieren a la aplicación, a la forma o al personal. Es el rendimiento pecuniario, criterio ordinario de las cosas industriales, el que, habiendo sido juzgado insuficiente, ha motivado la decisión tomada.

En la actualidad, bajo la impulsión de la Administración de la Guerra principalmente, gran número de fábricas que trabajan para la Defensa Nacional han creado laboratorios. La mayor parte lo han hecho sin gran convicción i mas para satisfacer a los Servicios de Investigación que vijilan la fabricación del material de guerra i efectúan la recepción i para disminuir su propia responsabilidad en caso de litijio, que por verdadero sentimiento de las ventajas reales que semejantes instalaciones son susceptibles de proporcionar. La prueba de esto, además, está dada por el hecho de que la mayor parte de estos laboratorios no tienen personal propio, son los agentes de la Investigación los que en ellos trabajan ayudados de auxiliares no técnicos. Los laboratorios a que nos referimos son particularmente los de ensayos químicos o metalúrgicos de las fábricas de material de artillería o de aviación.

El poco interés que los industriales prestan a sus laboratorios hace temer que después de la guerra, cuando las exigencias a las cuales los fuerzan a someterse ahora hayan desaparecido, vuelvan a sus antiguos procedimientos i a fin de cuentas no será difícil que en el porvenir vuelvan sobre el desden que sienten demasiado a menudo por los verdaderos métodos científicos. Hai que agregar aun, que sin los grandes beneficios que dejan las producciones de guerra, es muy probable que la mayoría de ellos se hubiesen mostrado completamente refractarios a los gastos muy elevados que representan la instalación i el entretenimiento.

Cuando terminada la guerra, la competencia comercial obligue a buscar la economía, se dispondrá de un argumento mas para hacer desaparecer los laboratorios.

Seria verdaderamente sensible que este paso hácia adelante en el camino del progreso fuese seguido de un retroceso, que el material instalado quedara sin empleo, que se perdiese la esperiencia adquirida i que los resultados fuesen inútiles. El asunto merece ser objeto de un estudio profundo.

Vamos a tratar de estudiarle para determinar las causas reales de los fracasos experimentados, caracterizándolos suficientemente para que los remedios aparezcan claros. La cuestion es mucho mas compleja de lo que la apariencia hace suponer i tiene sus fundamentos en nociones de organizacion jeneral cuyo alcance pasa largamente el punto de vista del rendimiento pecuniario inmediato considerado hasta ahora.

LABORATORIOS DE COMPROBACION, LABORATORIOS DE INVESTIGACIONES.—Puede parecer supérfluo el definir lo que es un laboratorio; sin embargo, el verdadero método científico exige que el punto de partida de toda discusion sea una base segura, i nosotros diremos que el laboratorio es el lugar dispuesto para hacer esperiencias, medidas o preparaciones por aplicacion de procedimientos científicos. Daremos todavía a la palabra un sentido mas amplio, comprendiendo en la denominacion al personal i al material que contiene.

Esto nos sujere en seguida la distincion entre el laboratorio i el taller propiamente dicho. En el taller, aunque se ponen en aplicacion procedimientos científicos, es únicamente mirando a la producción, mientras que en el laboratorio el móvil es la verificacion, la comprobacion o la investigacion pura. Tres ciencias le suministran por sí solas la casi totalidad de los medios, que son numerosos; estas ciencias son la química, la física i la mecánica, que son precisamente las tres ciencias cuyo avance ha contribuido mas al progreso moderno. Resulta que el campo de accion de los laboratorios es mui vasto i si, hasta ahora, no se les ha encontrado jeneralmente mas que en las industrias químicas, i en las industrias metalúrgicas donde, desde hace quince años, se han desarrollado mucho, seria de desear que se extendiesen a todas las industrias. Se puede citar entre otras en donde el beneficio jeneral seria el mas inmediato las industrias alimenticias i agrícola.

No es dudoso, en efecto, que la sustitucion de procedimientos de trabajos científicos, basados en los estudios de laboratorio, a los procedimientos empíricos usados en la producción de muchas sustancias alimenticias, conducirá a una disminucion del coste de la vida por mejoramiento del rendimiento en calidad i cantidad. Si fuese necesario citar un solo ejemplo, bastaria recordar que un estudio razonado del fenómeno de la separacion de la nata de la leche ha conducido a la invencion de las desnatadoras centrifugas que han efectuado una verdadera revolucion en la industria lechera.

Espuesto esto, se impone una comprobacion cuando se habla de labo-

ratorios industriales; se confunde, bajo esta denominacion, todos los laboratorios sin tener en cuenta el fin preciso que deben perseguir. Hai dos clases de laboratorios que desempeñan papeles mui diferentes, i si no se está unánimemente de acuerdo sobre el interes de los laboratorios de fábricas i la posibilidad de realizarlos, es que no se conoce siempre con claridad esta diferencia. Las objeciones que se hacen i que no tienen valor, sino para una de las categorías, los argumentos que se emiten en pro o en contra i que se refieren a unos mas que a otros, hacen la discusion confusa, falta de base cierta.

Son raras las críticas que no se dirijen sino a casos particulares.

En efecto, hai por una parte, el laboratorio de comprobacion de fabricacion, i por otra, el laboratorio de investigaciones.

El primero es un órgano de verificacion i de vijilancia; debe entrar a este título en la organizacion jeneral de toda empresa industrial completa; el segundo es un órgano de perfeccionamiento i de prevision destinado a preparar el porvenir buscando nuevas vias de explotacion. Puede ser solamente útil si se estima que la empresa tiene ante ella un campo ilimitado con sus recursos presentes.

Llegamos así a la mayor objecion que se hace a la creacion de los laboratorios: la de representar un gasto elevado sin contrapartida. Acabamos de señalar a los laboratorios de comprobacion un papel de verificacion i de vijilancia; ninguna fabricacion se puede concebir sin una vijilancia especial ejercida por los jefes de fabricacion i contraamaestres que dirijen el trabajo i se aseguran que está correctamente hecho, es su razon de ser; el laboratorio de comprobacion parece, pues, ser un órgano supérfluo. En cuanto al laboratorio de investigaciones sólo trabaja para un resultado lejano, problemático, puede ser; nuestra época es la de las realidades, los espíritus positivos, deben rehusar naturalmente lo que no responde a estas condiciones de la vida contemporánea.

Vamos a rebatir esta objecion con la fórmula que la resume de la manera mas sorprendente: una creacion industrial debe ser *pagadora*, segun la espresion americana.

En realidad, para el laboratorio de comprobacion la réplica es fácil. Su beneficio es inmediato, tangible, esto no ofrece ninguna duda, puesto que revela en seguida los defectos de la fabricacion i procura los medios de remediarlos, de corregir los vicios que pueda presentar ántes que adquieran consecuencias graves. El laboratorio de comprobacion garantiza una calidad mas constante i mejor de los productos, lo que es una ganancia cierta. Es por consiguiente a este título un auxiliar eficaz de la vijilancia de la fabricacion a la cual aporta la ayuda de procedimientos de comprobacion mas completos i mas perfeccionados.

Ademas, existe ya en todos sitios, si no en la forma, al ménos en hecho, en estado de embrion; es el rincon del taller donde el jefe de fabricacion

verifica piezas sacadas al azar o examina tomas de ensayos por medios mas o menos rudimentarios. La cuestion no es mas que dotar al laboratorio de comprobacion de un herramental mas completo i mas científico, de mejores medios i sobre todo de un personal especializado, dedicado a operar mas pronto i mejor que el personal de ocasion, que teniendo otras ocupaciones que las del laboratorio, no puede consagrarle sino un tiempo limitado. Sobre esto es preciso insistir.

La complejidad de las operaciones industriales modernas hacen, en efecto, la comprobacion igualmente compleja. No basta para satisfacer a sus exigencias, jente cualquiera i medios sumarios. Es preciso tambien que el método i el espíritu cambien.

El trabajo del laboratorio necesita mucho cuidado i asiduidad, una gran regularidad, una atencion continua; por consiguiente, requiere hombres calmosos, minuciosos, conociendo a fondo su especialidad pero no teniendo necesidad de saber muchas cosas; todas ellas cualidades esencialmente diferentes de las indispensables a los hombres llamados a dirigir las operaciones de produccion, las cuales exigen ante todo vivacidad i decision, como todo lo que es movimiento. Necesita personal mas propio para obedecer que para mandar.

Este personal de laboratorio no existe entre nosotros; son necesarios técnicos teniendo una educacion científica bastante limitada, pero bien dispuestos a la aplicacion. Su formacion debe ser corta para que no sea demasiado costosa, pero se debe saber, sin embargo, dar a sus funciones bastante consideracion para que ellos, sintiendo su importancia, perduren en su trabajo i no necesiten tratar de mejorar su situacion.

Las escuelas técnicas alemanas i suizas preparan excelentemente este personal; es justo reconocer que el carácter aleman, con su instinto de disciplina ciega, facilita mucho su tarea. Antes de la guerra eran numerosos los alemanes entre nosotros en los laboratorios de comprobacion de las fábricas de industrias químicas o eléctricas.

Pero lo que da al papel de los laboratorios de comprobacion un interes preponderante, lo que hace que no dupliquen la comprobacion natural de la fabricacion ejercida por los que la conducen, es el espíritu en el cual trabajan i que hace mas sorprendente todavia el carácter especial de la formacion de su personal.

El hombre de laboratorio es por esencia un teórico; no desciende a la práctica mas que por consecuencia, quedando siempre impregnado profundamente del método científico. Ve por consiguiente las cosas de un modo completamente distinto al práctico, que ha comenzado por la tradicion, tomando las cosas como estaban i sin ántes comprender la razon i la naturaleza íntima, i despues se ha remontado poco a poco hasta los orígenes a medida que su espíritu se ha formado. I aquí es donde aparece la utilidad de oponerles el uno al otro, porque este procedimiento de formacion por la

tradicion tiene sus vicios. El que le ha seguido no puede jamas desembarazarse del empirismo, que es inseparable de la educacion práctica i de la rutina, pereza intelectual que impele a reproducir lo que está ya hecho mas que hacer esfuerzos para investigar mejor, i a pesar de sus deseos de perfeccionar, perseverará en sus errores, puesto que no se aperciben bien los defectos de cosas que son familiares.

Entónces es cuando el teórico vendrá a ayudarle eficazmente: llegado por nuevos caminos, con toda independencía, apartado de prejuicios, notará en seguida los puntos débiles, puesto que su clarovidencia no será influida de la misma manera. Haremos notar que acabaria por caer en semejantes procedimientos si fuese necesario que tomase una parte activa en la produccion. Es preciso que quede desligado para que su juicio permanezca sano.

Creemos haber hecho suficientemente resaltar el papel de los laboratorios de comprobacion i no debe subsistir duda sobre su utilidad enorme ni sobre los resultados que son susceptibles de proporcionar.

Para los laboratorios de investigaciones el problema es mas difícil; la esposicion que hemos hecho anteriormente de las objeciones que se le dirijen i que se resumen en la proposicion de que no trabajan sino con una finalidad incierta, lo hacia prever.

Tambien los argumentos en su favor son mas bien razones de sentimiento. Se hace valer que una empresa industrial cualquiera no puede quedar estancada sin peligrar efectivamente, porque la competencia es tan viva, la marcha del progreso es tan rápida, que veria nacer a cada instante si no modernizaba sus procedimientos, competidores mejor armados para la lucha, susceptibles de suplantarla en su clientela. Un negocio que no avanza es un negocio que muere. Hai que agregar tambien que es un deber con la colectividad tratar de acrecentar el patrimonio comun, a lo que cada uno debe contribuir en la medida de sus medios.

No hai duda de que estos argumentos son flojcs a los ojos de los que calculan; sin embargo, cosa curiosa, se comprende mejor a pesar de esto, el interes de los laboratorios de investigaciones que el de los laboratorios de comprobacion, i en la mayoría de los laboratorios industriales creados durante estos últimos años, aunque la investigacion i comprobacion se confundan es mas bien la investigacion la que se ha querido perseguir. Los fracasos de la investigacion, porque no se puede negar que es fértil en disgustos, han recaido sobre la comprobacion.

Es que la investigacion evoca lo desconocido; tiene el atractivo de lo nuevo, de lo inexplorado, de lo misterioso; potencia móvil de la actividad humana.

Ya que la creacion de los laboratorios de investigaciones no encuentra sino una oposicion mui relativa, no se trata mas que de analizar sus condiciones de funcionamiento para procurar discernir las causas de sus fracasos entre nosotros.

Lo primero que viene a la imaginación es que su institución peca por la base. No se hacen, se dice, ni inventos ni descubrimientos sobre pedido. Por consiguiente, no es sino excepcionalmente por azares dichosos como se obtendrán resultados.

Ante todo, es preciso entenderse. En una invención nueva, i nosotros entendemos invención en un sentido amplio, tanto en materia de ciencia pura como de ciencia aplicada, hai dos cosas: 1.º, la idea; 2.º, la realización.

La idea es esencialmente el rayo de luz que ha brillado súbito sin que nadie lo haya previsto, el hecho generador que, por su misma naturaleza, no procede de nadie. Puede ser que mas tarde se encuentre el vínculo que le une a lo que ya se sabia, pero por el momento es aislado, único. La realización, por el contrario, es la aplicación metódica de los conocimientos diversos que son los recursos del ingenio humano, para esclarecer la idea darle valor, deducir las consecuencias i sacar partido en beneficio del progreso jeneral.

Es fácil ver ahora que esto representa dos mentalidades diferentes. La idea es el hecho de los imaginativos que van al azar de su inspiración sin obedecer a un método científico preciso. M. Le Chatelier ha observado que los inventores son a menudo *primerizos*.

Esto es verdad. Ha agregado que ignoran jeneralmente lo que se ha hecho ántes que ellos. Por paradójico que parezca, mas vale que sea así i esto es lógico. Toda teoría científica reposa sobre hipótesis, porque la complejidad de los fenómenos naturales es tan grande, que si se quisiera considerarles en toda su amplitud, la tarea seria interminable. Si la hipótesis llega a fallar, la teoría se hunde. El que persigue la idea nueva debe hacer abstracción de la hipótesis; es preferible, por consiguiente, que la ignore, porque el pliegue hecho difícilmente se borra i cuesta trabajo deshacerse de las ideas preconcebidas. El espíritu demasiado científico es un obstáculo al nacimiento de la idea que exige que se esté completamente despojado de prejuicios.

El origen de admirables descubrimientos ha sido frecuentemente un hecho fortuito, una circunstancia inopinada, verdaderamente una experiencia absurda de un ignorante o de un semisabio. La historia de la ciencia está llena de hechos de este jénero. Uno de nuestros llorados profesores de la Escuela Central, para ponernos en guardia contra la exajeración del espíritu de doctrina en las investigaciones científicas, nos citaba un ejemplo de combinación que forma el uranio en un baño de fusión a una temperatura de fusión superior a la de su volatilización, i haremos resaltar que un espíritu rigurosamente científico habria ante todo desechado la hipótesis de una combinación formándose en estas condiciones. Otro ejemplo mas usual es el de los rieles de vias férreas, a los cuales se creía habia que dejar una separación entre las uniones para permitir su dilatación, hasta que hoy día se ha notado que se puede sin peligro soldar sus extremos.

Esto se ha hecho cuando se ha comprobado el hecho positivo verificado por el cálculo, de que la resistencia del terreno de apoyo es del mismo orden que la tensión elástica de dilatación. En un orden más elevado se puede citar aun el caso de los líquidos birrefringentes, cosa real, aunque en oposición con la noción elemental de la homogeneidad de los líquidos en todas direcciones.

Esto explica en cierto grado por qué no podrá nunca esperarse nada de los laboratorios oficiales. I es que el acceso a los laboratorios oficiales no se permite sino a los que están ya en posesión de títulos científicos, i por consiguiente, a los impregnados del método de sus profesores, lo que a menudo grava tan fuertemente la impresión de su espíritu, que no hacen sino continuar por los caminos que les han trazado.

Les quedan solamente las investigaciones largas i minuciosas por las cuales se profundizan los conocimientos adquiridos, pero de las que no sale sino muy rara vez algo realmente nuevo.

La realización, en oposición a la idea, es la obra de hombres dotados de una gran cultura científica, sagaces, pacientes, perseverantes, que a una erudición profunda procurarán añadir la ayuda de todos los medios conocidos para desarrollar la idea profundizando los detalles de su perfeccionamiento. Deben suprimir todo trabajo imaginativo, puesto que éste les enmascararía el objeto. Deben contentarse con aplicar procedimientos de aplicación clásicos que es necesario que posean a fondo. Se concibe que el estudio minucioso que han debido hacer, previamente a todo otro trabajo, no les ha dejado en general tiempo de soñar con concepciones más elevadas. Se han especializado; se han penetrado del método, pero han perdido la iniciativa.

Así, por consiguiente, la investigación no debe ser abandonada a la ventura, para ser fructífera; debe ser como todas las cosas del dominio de la actividad humana, objeto de una organización metódica, gracias a la cual podrá dar resultados seguros.

Hemos establecido que había dos mentalidades distintas que considerar: la del hombre que ama la idea ante todo, falto de entendimiento o falto de medios para hacerla desarrollar, i la del hombre paciente i capaz que será encargado de hacerla dar sus frutos. Si, por consiguiente, se ha olvidado esta noción de la dualidad de las mentalidades, si se ha visto que se podían encontrar reunidas en un solo hombre, o si se ha pensado suficiente el uno o el otro, la obra será improductiva. Esta es la causa del fracaso de la investigación en los laboratorios industriales.

Más en detalle, se puede observar que aparece aquí la necesidad de una especie de disciplina, con una voluntad superior directora que confine cada uno en sus atribuciones, siguiendo el desarrollo i sancionando los resultados, de modo que la organización de la investigación es todavía un poco más compleja de lo que hemos espuesto.

Prácticamente se puede indicar tambien que, si es fácil encontrar, o formar i conservar los hombres de la segunda categoría, es difícil de atraer los de la primera, puesto que su rendimiento es desigual i caprichoso i que su espíritu libre de sujecion les hace habitualmente rebeldes a un trabajo seguido.

Estos hombres son numerosos en Francia. Nuestro espíritu nacional, claro i vivo, es favorable a su evolucion. En Alemania son mas raras, miéntras que se encuentran con facilidad los otros.

Esto explica por qué muchos de los progresos alemanes no son sino perfeccionamientos de ideas emitidas por nosotros, i se podria deducir que el tipo mejor de organismo de investigaciones seria aquel que se redujera a la realizacion buscando i adquiriendo fuera las ideas. Debiera ser una costumbre jeneralizada en todas las fábricas la de suscitar entre el personal, aun el mas humilde, por el atractivo de recompensas o de una remuneracion efectiva, todas las iniciativas, todas las sujestiones susceptibles de dar lugar a un progreso cualquiera, así en materia de fabricacion como en materia de organizacion.

Muchos industriales franceses, por el contrario, demuestran respecto a esto un individualismo demasiado acentuado i acojen mal las iniciativas de sus subalternos. Es un gran perjuicio, porque por una parte dejan perder muchas cosas útiles al interes jeneral i por otra desprecian un potente medio de asociar su personal a sus intereses. Bajo informes oscuros se esconde frecuentemente una idea justa e injeniosa, confusamente expresada por su autor, a la que no falta sino el auxilio de personas mas esclarecidas o mejor preparadas, para encauzarla i aprovecharla.

LOS LABORATORIOS I LA ORGANIZACION COMERCIAL.—Despues de lo que acabamos de decir, parece ser que no debiera subsistir ninguna reserva respecto a la creacion i al entretenimiento de los laboratorios industriales de comprobacion i de investigaciones. Pero puede esperarse, que si son establecidos con la comprension verdadera de su valor, de su utilidad i de sus condiciones de funcionamiento, rendirán a los que les instalen un beneficio positivo.

Los laboratorios no son, ni pueden ser, sino una parte de un organismo que deja, en jeneral, mucho que desear en las empresas francesas; el servicio comercial. Constituyen una rama de la parte comercial instalada en la parte industrial para la vijilancia, la comprobacion, o sea preparacion para descubrimientos para el porvenir, cuando la actual fabricacion no esté a la altura de las necesidades. El laboratorio de comprobacion representa a la clientela con sus exigencias que hai que satisfacer; el laboratorio de investigaciones suministra los medios de luchar contra la competencia. Así es como es preciso comprender el papel de los laboratorios de fábricas: de este modo es como lo han comprendido los industriales alemanes.

Aisladamente, los laboratorios no tienen importancia, su trabajo no

tiene ningun alcance si el servicio comercial no les guia i no hace valer su accion. Esto es necesario esponerlo con detalles.

El servicio comercial debe guiar al laboratorio de comprobacion haciéndole conocer en algunos casos particulares lo que debe hacer para que la fabricacion satisfaga a los que él se dirige, i guiar al laboratorio de investigaciones, indicándole por qué caminos debe dirigir su actividad, cualquiera que sean los problemas que resolver, los resultados que debe obtener. Así su trabajo será productivo. De otra forma, la comprobacion se ejercerá al azar i sin eficacia, i la investigacion, siempre costosa, se hará sobre objetos sin interes pecuniario para la empresa, bien porque a ellos sea estraña, o bien porque ellos no representen ningun interes práctico visible.

El servicio comercial debe hacer valer la accion de los laboratorios, por ser un potente medio de recomendarse cerca de la clientela. Nada importa hacerlo bien si todo el mundo lo ignora. Es preciso que el servicio comercial apoye sobre las garantías que da a la clientela el cuidado aportado a la verificacion de la calidad de las primeras materias i de los productos, seguridad que encontrará si un laboratorio de comprobacion bien instalado i bien dirigido, aplica todos los recursos de la ciencia. Esto comienza a ser comprendido en Francia. La industria metalúrgica, en particular, ha sacado un gran partido en estos últimos años para los aceros finos i aceros especiales que se venden con características mecánicas i químicas comprobadas por laboratorios mui modernos. No existe fábrica de construcciones eléctricas que entregue máquinas sin que hayan sido probadas por ensayos metódicos en la plataforma i sin que hayan sido objeto de medidas de laboratorio por un personal técnico especializado. Está fuera de duda que, dentro de poco, esta manera de obrar se extenderá a muchos otros productos industriales i que los fabricantes deberán someterse a ello, bajo pena de ver sus productos depreciados por la clientela.

En lo que concierne al laboratorio de investigaciones, la necesidad de la accion del servicio comercial es doble.

Desde luego, la investigacion es un medio intenso de publicidad por el renombre que sus trabajos orijinales valen a toda empresa; además, el estudio técnico de un producto comercial no vale sin estudio comercial, es decir, sin el exámen de sus condiciones de produccion i venta. Es necesario desarrollar ciertos conceptos para demostrar hasta qué punto, respecto a esto, éramos i somos todavía inferiores a los alemanes.

La venta no es, con la competencia que suscita el progreso contemporáneo, una cosa sencilla. Necesita que se pongan en juego recursos mui variados, entre los cuales la publicidad no es la ménos considerable.

Cuando se trata de productos técnicos, que se refieren a un público competente, como la publicidad debe hacer uso, en tales circunstancias, de medios a la altura de este público, está mui indicado que se apoye en la reputacion científica que los trabajos de laboratorio han dado a la casa.

Estos trabajos realzan su prestigio a los ojos de los que son capaces de apreciarlos; tienen una influencia preponderante para fijar su opinion sobre los productos de competencia, i por simpatía el resto de la clientela les sigue. Las grandes fábricas alemanas de productos químicos sabian maravillosamente explotar este sentimiento. Algunas publicaban verdaderas revistas técnicas para esponder los trabajos de sus químicos. Sin desconocer el esfuerzo realizado, es preciso convenir que en las fábricas francesas se ha hecho tambien obra buena, pero no se ha sabido darla a conocer. Entre paréntesis, observemos que estas publicaciones son eminentemente favorables a la conservacion del personal competente. Los verdaderos sabios que trabajan en los laboratorios industriales no son insensibles a la gloria; ella representa a menudo, a sus ojos convencidos, una remuneracion de sus penas de mas valor que el beneficio pecuniario.

Haciendo alusion a la necesidad de hacer coincidir el estudio comercial de un producto nuevo con su estudio técnico, queremos ante todo insistir sobre el hecho de que los gastos de estudios i de investigaciones no tienen sino una importancia mui relativa. No es su valor absoluto lo que entra en cuenta, es su valor amortizable. La cuestion del gasto no es mas que un accesorio, si se sabe recuperarle rápidamente. Es, pues, un negocio puramente comercial. Sin un servicio comercial bien organizado para establecer i alimentar un mercado suficiente, los trabajos del laboratorio no conducirán en definitiva sino a un resultado industrial desalentador. Si las grandes Sociedades alemanas de productos químicos, cuyos laboratorios de investigaciones fueron la admiracion de nuestros sabios franceses, no hubieran sabido crear, por una gran organizacion comercial, una corriente de negocios suficiente para amortiguar, sobre una cifra enorme de ventas, los gastos de estudios, hubieran sido conducidas a suprimirlos rápidamente. La cuestion está mal espuesta así, puesto que en realidad no son los laboratorios los que han dado su verdadero desarrollo al movimiento de los negocios; este es el que ha precedido i que, poco a poco, ha arrastrado, por via de consecuencia, el desarrollo de los laboratorios, puesto que es preciso, para sostener la fama comercial, apoyarla por todos los medios i éste es uno de los mejores. Esto es necesario no olvidarlo.

Indice jeneral del Boletin de Minería de 1918

A

	<u>Pájs.</u>
Acero electrolítico, Produccion de.....	77
Acero, Hornos eléctricos para el refino del.....	83
Aceros especiales .El papel del vanadio en los.....	101
Acero, Mr. Replegle comisionado de la distribución del	175
Aglomeracion de las lignitas terrosas, Nota sobre la.....	106
Agua subterránea de la rejion de Pica, Informe sobre el.....	305 372
Aluminio, Procedimientos actuales de fabricacion de.....	47
Aluminio, El.....	519
Alvarez Suarez, Pedro.....	20
Aller, F. D.....	192
Antimonio, Sobre electrometalurjía del.....	43
Análisis técnicos, Métodos rápidos de.....	192

B

Bibliografía.....	353
Bibby, M. Sc, James.....	83
Bismuto, El.....	523
Brüggen, Dr. Johanes.....	3, 305 372

C

Carbon mejorado por calor i presion.....	184
Cobre por medio del amoniáco, Lexiviacion de minerales de.....	20
Cobre en el comercio, El.....	407
Comercio sueco de hierro en 1917.....	340
Concentracion de los sulfuros minerales por la flotacion.....	277
Cooperacion en investigacion industrial.....	357
Cortes, Juan Luis. (Traduccion).....	127

E

	Pájs.
El Salar de Pintados i sus yacimientos de potasa.....	3
El papel del vanadio en los aceros especiales.....	101
El explosivo oxígeno líquido u oxiquilita empleado en Alemania en gran escala.....	152
El mercado de minerales de hierro.....	335
El grafito en la aleación antifricción.....	337
El sindicato alemán de potasa.....	338
El cobre en el comercio.....	407
El aluminio.....	519
El bismuto.....	523
Electrometalurgia del antimonio, Sobre.....	43
Electrometalurgia en Italia, La.....	282
Escard, Juan.....	47
Estadística minera de España.....	422
Estracción de sales potásicas del salar de Pintados.....	271

F

Factores económicos en la industria del hierro.....	232-265
Flotación, La concentración de los sulfuros minerales por la.....	277
Flotación de los minerales, La.....	443
Fundición del hierro, Reacciones químicas en la.....	157

G

Gale, Hoyt S.....	117
Grafito en Madagascar, El.....	29
Grafito en la aleación antifricción.....	337

H

Hierro, El mercado de minerales de.....	335
Hierro bruto, Un impuesto sobre el.....	337
Hierro en 1917, Comercio sueco de.....	340
Hornos eléctricos para el refinado del acero.....	83

I

Impuesto sobre el hierro bruto, Un.....	337
Impuestos en los Estados Unidos.....	79

	Págs.
Industria forestal i maderera de Suecia, La.....	108
Industria del hierro, Factores económicos en la.....	232-265
Industria del plomo i sus recientes progresos, La.....	341-412
Industria del magnesio, La.....	350
Investigacion industrial, Cooperacion en la.....	357
Informe sobre el agua subterránea de la rejion de Pica.....	305-372

J

Jeolojía económica, Un decenio en.....	516
Junta Jeneral de socios, Memoria presentada por el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería a la.....	451

K

Keir, Dr. Malcolm.....	232-265
------------------------	---------

L

Lexiviacion de minerales de cobre por medio del amoníaco.....	20
La minería en Suecia.....	66
La participacion de los obreros en los beneficios segun Taylor...	97
La industria forestal i maderera de Suecia.....	108
La concentracion de los sulfuros minerales por la flotacion.....	277
La electrometalurjia en Italia.....	282
La química de los minerales.....	284
La enerjía hidroeléctrica en España.....	430
La flotacion de los minerales.....	443
Los minerales de manganeso.....	259
Los laboratorios industriales, Utilidad de.....	528
La industria del magnesio.....	350
La industria del plomo i sus recientes progresos.....	341-412

M

Magnesio, La industria del.....	350
Malcolmson, Charles T.....	184
Manganeso, Los minerales de.....	259
Mathesius, Walter.....	157
Memoria presentada a la Junta Jeneral de Socios por el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería.....	451
Métodos rápidos de análisis técnicos.....	192

	Pájs.
Mr. Replogle comisionado de la distribucion del acero.....	175
Mundt, Guillermo.....	66

N

Nota sobre la aglomeracion de las lignitas terrosas.....	106
Negocios mineros.....	339
Nuevo sistema de perforacion.....	168

P

Poguc, José E.....	284
Potasa, El salar de Pintados i sus yacimientos de.....	3
Potasa, en el salar de Pintados.—Tarapacá.....	117
Potasa, El sindicato aleman de.....	338
Plomo i sus recientes progresos, La industria del.....	341-412
Potrerrillos.....	78
Procedimientos actuales de fabricacion de aluminio.....	47
Produccion de acero eléctrico.....	77

R

Reacciones químicas en la fundicion del hierro.....	157
Refinacion del carbon para sustituir los aceites minerales estran- jeros en Alemania.....	337

S

Sales potásicas del salar de Pintados, Estraccion de.....	271
Seccion Informativa.....	77-171-335
Shelley, John W.....	29
Situacion de los mercados de minerales, metales i combusti- bles.....	45, 172, 261, 354, 448
Sustitucion de los metales en Alemania.....	339
Sobre electrometalurjia del antimonio.....	43

T

Temperatura de recocido de acero i niquel.....	81
--	----

U

	Pájs.
Urbina, Fernando.....	168
Usos i precios del selenio i del telurio.....	171
Utilidad de los laboratorios industriales.....	528

V

Vanadio en los aceros especiales, El papel del.....	101
---	-----

W

Wells, Roger C.....	271
---------------------	-----

Y

Yacimientos metalíferos.....	127
Yacimientos de potasa, El salar de Pintados i sus.....	3

Sociedad Nacional de Minería

Casilla num. 1807 — SANTIAGO — Moneda 759



Obras en venta:

Estadísticas

<i>Egaña.</i> —Informe anual sobre las minas de Chile en 1803.....	\$ 5.00
<i>Hermann, Alberto.</i> —La producción en Chile de los metales i minerales mas importantes, de las sales naturales, del azufre i del guano, desde la conquista hasta fines de 1902.....	5.00
Estadística Minera de Chile.—Volúmen I. Año de 1903.....	5.50
» » » — » II. de 1904-1905....	6.50
» » » — » III. de 1906-1907....	agotada
» » » — » IV. » de 1908-1909....	6.50
» » » — » V. » de 1910.....	6.50

Padrones de Minas

Padron Jeneral de Minas de 1897.....	\$ 5.00
» » » de 1899.....	5.00
» » » de 1905.....	5.00
» » » de 1911-1912.....	5.00
» » » de 1913-1914.....	5.00
» » » de 1914-1915.....	5.00
» » » de 1915-1916.....	5.00

Carbon

<i>Brüggen, Dr. J.</i> —Informe sobre las exploraciones jeológicas de la rejion carbonífera del sur de Chile.....	5.00
<i>Brüggen, Dr. J.</i> —Los carbones del valle longitudinal i la zona carbonífera al sur de Curanilahue en la provincia de Arauco.	5.00