

BOLETIN

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente

Cárls Besa

Acuña, Guillermo
 Aguirre, Cesáreo
 Aldunate Solar, Cárls
 Avalos, Cárls G.
 Blanquier, Juan

Barriga, Cárls
 Elguin, Lorenzo
 Gandarillas, Javier
 Ghigliotto Salas, Orlando
 Lanas, Cárls

Vice-Presidente

José Luis Lecaros

Lezaeta A., Eleazar
 Lira, Alejandro
 Malsch, Cárls
 Pinto, Joaquín N.
 Yunge, Guillermo

Secretario

OSVALDO MARTÍNEZ C.

**La producción i consumo del carbon i su influencia
 en el desarrollo económico de las naciones**
(Continuacion)

IV.—LOS MEDIANOS PRODUCTORES

FRANCIA

La riqueza carbonífera de Francia es insuficiente para su desarrollo industrial. En la actualidad debe importar una tercera parte del consumo, o sea 20 millones de toneladas mas o ménos sobre 60 de consumo.

Si nos fijamos en las épocas mas remotas, observaremos que este fenómeno se ha repetido sin cesar. Así tenemos entre la producción i el consumo las siguientes cifras:

	Produccion	Consumo
1787.....	215,000	400,000 toneladas
1815.....	881,000	1.112,000 »
1835.....	2.500,000	3,278,000 »
1843.....	3.690,000	5.293,000 »
1848.....	4.000,000	6.000,000 »
1852.....	4.900,000	7.958,000 »
1857.....	7.901,000	13.149,000 »

Esta insuficiencia por una parte i la circunstancia de que los terrenos agrícolas franceses sean buenos i dotados de un buen clima, han hecho que la nacion sea mas agrícola que industrial.

YACIMIENTOS

Los primeros yacimientos trabajados fueron los de Saint Etienne, Rives de Giers, St. Chamond, Girons, que comprenden unos 200 kilómetros cuadrados entre el Ródano i el Loira con direccion noreste sudoeste.

En el departamento de Saone i Loira Epinac, Blanzly i el Creusot tuvieron un período de apojéo. Este último agotó sus carbones i provee ahora su usina de fundicion de Cette de la cuenca del Gard i de Inglaterra. Las cuencas de Alais i de La Grande, Combe, en el departamento del Gard, llegaron a producir 1.200,000 toneladas i ocuparon el tercer lugar en la producción de Francia por los años de 1860. Su producción es continua hasta hoy. La pequeña cuenca de Aubin en Aveyron produjo carbones i minerales de hierro. En su centro se fundó el establecimiento de Decazeville.

Pero son las cuencas del norte i del paso de Calais, prolongacion de los yacimientos del Reino Unido, las que son mas célebres por su producción i su riqueza. Las del Paso de Calais se descubrieron buscando agua en hondura. La producción aumenta de 5,000 toneladas en 1851 a 80,000 en 1854, i 1.600,000 en 1866. Se formaron despues del descubrimiento veintisiete Compañías para efectuar la explotación. La proporción en 1850, cuando la producción de los carbones de la rejion del Norte era de 1.000,000 de toneladas sobre 7.200,000 del total del consumo de Francia, representaba el 14%. En 1901 esta producción era de 19.000,000 sobre un consumo de 42.000,000, o sea 46%. De éstos, 15.000,000 corresponden al Paso de Calais. La producción actual pasa de 25 millones i este hecho ha introducido un nuevo factor en los trasportes del combustible para su distribución en todo el país. La via de agua puede decirse que toma la mitad del tráfico para las cuencas del Norte i del Paso de Calais.

ESTADISTICA DE LA PRODUCCION

	Norte i Paso de Calais	Otras cuencas	Total	Lignitos
1860.....	2.169,000	5.987,000	8.056,000	248,000
1869.....	4.336,000	8.804,000	13.140,000	324,000
1880.....	8.546,000	10.259,000	18.805,000	556,000
1890.....	14.212,000	11.379,000	25.591,000	492,000
1900.....	20.243,000	12.344,000	32.587,000	683,026

	Hulla	Lignitos
1902.....	29.365,047	632,423
1905.....	35.218,000	709,000
1910.....	37.634,893	715,000
1913.....	40.050,888	793,000

En 1900 la producción del departamento del Norte era solamente de 5.995,000 toneladas; las 14.889,000 toneladas restantes provenían del Paso de Calais. En 1908 el Norte i Paso de Calais produjeron 24.254,415, o sea los $\frac{2}{3}$ de Francia, (36.632,726).

CONSUMO

Las importaciones de hulla i de coke han sido:

1898.....	10.445,090 toneladas.
1900.....	14.601,981 »
1905.....	13.910,523 »
1910.....	19.145,872 »
1912.....	19.878,477 »

La producción del coke fué:

en 1896.....	1.600,000 toneladas.
1897.....	1.780,000 »
1899.....	2.133,000 »
1912.....	2.500,000 »

Las importaciones de hulla de los diez primeros meses de 1913 fueron de 15.406,000 toneladas por países:

Gran Bretaña.....	9.341,700
Bélgica.....	2.992,400
Alemania.....	2.829,600

Las importaciones de coke en el mismo espacio de tiempo llegaron a 2.594,000 toneladas. De éstas, 2.107,960 provenían de Alemania i 49,870 de Bélgica.

CAPITALES INVERTIDOS EN LA INDUSTRIA CARBONÍFERA

En el libro *L'Industrie et les Industriels*, de Ives Guyot, se establece que puede tomarse como término medio para los gastos de instalación

i de adquisicion de las concesiones el de 40 francos por tonelada estraida por año. De este modo, los 41 millones de toneladas corresponderian a un capital invertido de 16.5 millares de francos. Segun el autor citado, esta cifra seria demasiado chica porque no se cuentan las sociedades fracasadas, que son muchas. Así sobre 641 concesiones efectuadas hasta 1910 sólo 298 se trabajaban; las otras estaban abandonadas. Considerando todo esto, se llega a la conclusion que hay una concesion que da el interes de los capitales por cada cuatro.

Como muchas Compañías, o no tienen capital nominal, como Aniche, Anzin, Dourges, Lens, Noeux, Montrambert, Grande Combe, Carmaux i otras tienen uno fijado en un principio mui pequeño, hai personas que sacan la conclusion errónea de que sus utilidades son mui crecidas. Miétras tanto, otra es la verdad. El capital de las minas de carbon se ha ido formando poco a poco con las mismas utilidades invertidas en el negocio durante largos períodos de años.

La Compañía de Aniche, por ejemplo, segun la memoria de su administrador G. Vuillemin, se fundó en 1773. Durante 73 años los accionistas se contentaron con dividendos mui pequeños hasta 1885, en que se adoptó un vasto programa de trabajo cuando se hizo el hallazgo cerca de Donai, de hulla grasa.

La Compañía de Bruay, fundada en 1852, con un capital de 3 millones de francos, de los cuales se pagaron 1.040,000, ha constituido su propio capital de igual manera. Proporcionalmente al tonelaje producido segun Guyot, el capital debe representar unos 120 millones. Su dividendo es alrededor de 13 millones i el interes producido de 11%. Es el mas alto de las carboneras francesas.

La Sociedad de Minas de Lens se fundó en 1852 con un aporte en dinero de 900,000 francos solamente, segun la memoria de 1910; los trabajos nuevos del año 1908-1909 se elevaron a 6.885,000 francos, todos amortizados con las utilidades de ese ejercicio financiero, lo que eleva la cifra total de inversiones efectuadas por esa sociedad desde su oríjen con los fondos de reserva sacados de las utilidades con este objeto, a 123.044,000 francos.

En la memoria de 1911 se evaluaba el capital el 31 de Julio de 1911, en 141 millones, al cual hai que agregar 17 millones de pertrechos de toda naturaleza. Sobre esta cifra de 158.000,000, el dividendo de 12.600,000 francos sale a 8%.

COMPARACION DE DOS GRANDES COMPAÑÍAS CARBONERAS DE FRANCIA I ALEMANIA

Un autor francés, el señor Peyerimhoff, ha comparado los resultados financieros de las dos mas grandes Compañías carboneras de Francia i Westfalia:

La de Lens i la de Harpener.

La fundacion de Lens data de 1852 como dijimos; la de Harpener, de 1856.

Lens, con su capital inicial de 900,000 francos, ha producido en 1911 3.643,000 toneladas.

Harpener ha necesitado pedir al público 85 millones de marcos para producir 7.537,000 toneladas.

La concesion minera fué hecha gratuitamente a la Compañía francesa; la de Harpener costó 1.350,000 marcos, casi la mitad del capital inicial.

Los capitales por inversion parecen haber sido casi iguales por tonelada. La cifra resulta de 43 francos para Lens i 46 francos para Harpener. Hemos visto que en 1911 el capital para Lens se elevaba a 158 millones de francos. La sociedad alemana no ha publicado sus inversiones sino desde 1893. Desde entónces suman 204.609,000 marcos. Si se observa que la produccion en 1892 era de 2.900,000 toneladas, puede admitirse que el capital invertido anteriormente en la empresa no seria inferior a 80 millones de marcos; esto es, 100 millones de francos. El total seria, pues, de 355 millones de francos.

Relativamente a la produccion de carbon, ámbos capitales son mas o ménos iguales. Pero han sido obtenidos de distintas maneras:

Lens inició el reparto de dividendos cinco años despues de empezar sus trabajos de explotacion i distribuyó 10% del capital nominal, o sea 33% del capital efectivamente pagado. Desde entónces no ha habido interrupcion en el servicio de los dividendos. Solamente ha habido tres retrocesos: en 1870 i en las dos grandes crisis del carbon 1875-79 i 1893-97 con descensos de 50% en la primera i 20% en la segunda. En el conjunto existe un alza de 4,000 por 100 con escalones regulares de 10%, habiendo sólo uno de 50%. El reparto global ha sido de 2,50 por tonelada. No ha bajado nunca de un franco i no se ha elevado jamas sobre 5 francos.

Harpener hizo igualmente su primer distribucion de dividendos despues de 5 años. Distribuyó 2%, pero debió esperar dos años para hacer otro reparto de 5%. De 1863 a 1871 la produccion dobla, pero el dividendo (1864) pasa de 165,000 a 1.980,000 marcos (1872). Lens distribuye 5 francos por tonelada, Harpener 7 marcos. Mas despues de 3 años se suspendia su dividendo. Ha habido cuatro suspensiones completas, una de las cuales ha durado cuatro años. De 450 marcos en 1888, el dividendo pasó a cerca de 4 millones en 1889 i a 6 en 1890. Pero de 1890 a 1893 cayó a 900,000 marcos.

La política prudente de Lens ha obtenido los resultados siguientes:

Para una produccion de 125 millones de toneladas, superior en un poco mas de 50% a los 84 millones de Lens, Harpener ha distribuido 126 millones de marcos o sea 25% ménos que los 208 millones de Lens. Esto es: 1.25 franco por tonelada en lugar de 2,50 francos.

Comparemos ahora los ejercicios de 1911-12:

Harpener ha distribuido.....	M.	7.600,000
Reinvertido.....		13.002,000
Total.....		M. 20.602,000
o en francos.....		25.750,000
Lens ha distribuido.....	Fr.	12.600,000
Reinvertido.....		10.000,000
Total.....		Fr. 22.600,000

Así pues, Harpener, para una producción doble, no habría ganado sino 15% más. La diferencia es aun más apreciable si se comparan las sumas distribuidas como dividendos; Harpener con una producción doble no alcanza a repartir ni los $\frac{3}{4}$ del dividendo de Lens.

Harpener ha debido proceder a diecisiete aumentos sucesivos de su capital para elevarlo de 3.300,000 marcos a 85 millones. Hai que agregar todavía 20 millones de obligaciones sin amortizar.

El capital inicial de Lens de 900,000 francos se ha convertido en 158 millones invertidos en la mina, i estos fondos han sido sacados de las utilidades.

La acción de Harpener valía, en 1873, 408 marcos; en 1874, 387 marcos. Nunca ha vuelto a estar a este tipo. En 1877 bajó a 83. Actualmente está a 186, o sea la mitad de su valor en 1872-73.

La acción de Lens con 300 francos pagados valía, en 1911, 121,800 francos. Hoi vale 160,000 francos.

Hemos creído interesante citar esta comparación tomada de la obra de Ives Guyot, para demostrar el esfuerzo que han gastado dos administraciones mineras de ámbos lados del Rhin en los negocios de mayor entidad.

VIAS DE COMUNICACION

El abastecimiento de París que consumía en 1900 unas 3.700,000 toneladas de hulla es uno de los problemas que interesan más los trasportes ferroviarios i fluviales. La falta de canales que unieran directamente el Paso de Calais con París i la competencia de los ferrocarriles había hecho que los fletes fueran de 5 francos; 10 en 1885 entre Lens i París por vía fluvial de 6 francos; 15 en 1899 i 7,25 en 1900, siendo la tonelada kilométrica de 0.014, 0.018 i 0.021 francos. Mientrás el precio de ferrocarril era de 6,70 o sea alrededor de 3 céntimos tonelada kilométrica para viajes de 220 a 240 kilómetros. Esta vía fluvial no era directa, pues se efectuaba por el canal de San Quintin que comunica la cuenca de Anzin con París, pero no el

Paso de Calais. La distancia recorrida varia entre 340 i 380 kilómetros i la duracion del viaje veinte dias.

El canal del Norte proyectado para este efecto puede disminuir la distancia entre Lens i Paris de 42 kilómetros i bajar el precio casi a la mitad, o sea unos 3 francos 50 (Paul Leon Fleuves, Canaux Ch. de Fer).

El consumo total del departamento del Sena en 1896 llegaba a 4 millones 57,000 toneladas, descomponiéndose del modo siguiente (Colson, Transports & Tarifs):

	Por agua	Por ferrocarril
Norte i Paso de Calais.....	1.195,000	1.745,000
Bélgica.....	384,000	297,000
Inglaterra.....	81,000	164,000
Alemania.....	24,000	119,000
Centro de la Francia.....	33,000	16,000

En 1914 esta cifra de 4 millones ha llegado a 5.

Segun el autor citado, la Compañía del Norte podria rebajar el precio del transporte a 2 centavos por tonelada kilométrica i hacer un buen negocio todavía. Una primera rebaja que efectuó de 7,40 a 6,75 bastó para dar un gran impulso al tráfico por ferrocarril. Con la competencia del nuevo canal los trasportes se abaratarian sin duda alguna con ventaja de los consumidores. Las hullas de Inglaterra vienen en parte de Ruan a Paris por el Sena, pagando de 2,50 a 3 francos, o sea 1 céntimo a 1,2 por tonelada kilométrica. Pero la mayoría viene por ferrocarril de Dieppe, pagando 6 francos por 166 kilómetros, o sea 3,4 céntimos por kilómetro. Otro proyecto de canal indispensable es el del Noreste que unirá los centros carboníferos como Douay i Mezieres del departamento del Norte, con los ricos centros mineros de Longwy i Briey. Estos dos canales que están en curso de ejecucion, importan un gasto de 200 millones. Pero los beneficios serán mui grandes. Se calcula que los lingotes podrian ir de Longwy a Dunkerque por 5 francos la tonelada por via fluvial, en vez de 9,50 francos que cuesta en la actualidad el ferrocarril. Hasta Amberes el precio de costo seria de 6,50 francos. De este modo los centros de produccion de lingote de Longwy se independizarian de las hullas de Westfalia i de Bélgica que han amenazado en épocas de crisis como en 1900, por ejemplo, su produccion, por la elevacion de los precios del coke. En esta ocasion los fundidores tuvieron que instalar en Douay, en la rejion de la hulla, hornos de coke para abastecerse.

Las hullas alemanas que iban directamente a Paris del Rhin, pagaban hace algunos años 16 francos por 583 kilómetros.

Las del centro de Francia pagaban de Commentry a Paris 7 francos por 338 kilómetros, o sea 2 céntimos por tonelada kilométrica. El precio por via fluvial desde Montlucon es de 5,50 francos.

Los lanchones que traen hulla desde el Norte i de Béljica llevan como carga de retorno, fosfatos, carbonato de soda, sal, etc., con fletes comprendidos entre 5 i 6 francos, o sea ménos de un céntimo la tonelada kilométrica.

RESERVAS CARBONÍFERAS

Segun el profesor de Launay, las reservas serian las siguientes, tomando en cuenta las profundidades hasta 1,200 metros:

Cuenca del Norte i Paso de Calais.....	95 millares de toneladas
Cuenca de Saint Etienne.....	685 millones » »
Cuenca de Alais.....	985 » » »
Cuencas chicas del centro.....	13 millares » »

I si se tomaran estas últimas hasta 1,800 metros, darian 17.6 millares. Además, la cuenca de Fuveau daria 1,300 millones de lignitos.

PRODUCCION COMPARADA POR OPERARIO

El mismo autor probando la situacion desventajosa en que se encuentra Francia para la produccion del carbon con mantos ménos gruesos que Alemania e Inglaterra, cita el siguiente cuadro comparativo por obrero al año, i el precio por tonelada:

Alemania.....	268 tons. por obrero año.	Precio boca mina	13 fr.
Inglaterra.....	244 » » » »	» » »	11,25 »
Francia.....	200 » » » »	» » »	16 »
Béljica.....	155 » » » »		

El consumo por cabeza de poblacion que fué en Alemania de 1,66 toneladas en 1901, subió a 2,12 en 1913, mientras en Francia fué de 1,15 i de 1,48 respectivamente.

PRECIO DE VENTA DE UNA TONELADA

En 1890 el precio de la tonelada en cancha de la mina fué de 10,31 fr. siendo el término medio para el mundo de 7. En Alemania fué ese año de 5,82 francos; en Inglaterra de 6,35; en Béljica de 8,45. En 1905 los precios fueron de 12,92; en 1906 de 13,80 francos contra 9 francos en Inglaterra. El precio medio de Estados Unidos en 1906 fué de 7,83 francos. (De Launay. *La Conquete Minérale*).

CONDICION DE LOS TRABAJADORES

En Francia los trabajadores gozan de una situacion absolutamente comparable con la que tienen en Alemania. Sus salarios son buenos en jeneral, de 6 a 7 francos diarios i las condiciones en que viven son hijiénicas i buenas. El salario medio para todos los operarios es de 5,56. El ayudante gana 4,80. Un buen operario en Anziñ gana 8 francos con nueve horas de trabajo i hai quienes ganan 12 (De Launay). En la rejion de St. Etienne el salario medio era de 4,29 francos en 1906. Los gastos totales por la mano de obra en Francia, por tonelada en 1906 fueron de 6,81.

Las Compañías mineras hacen grandes esfuerzos en este sentido para procurar a los mineros i sus familias el máximo de comodidades. Puede citarse como modelo lo que ha hecho la Compañía de las minas de Lens en el Paso de Calais (*El Mercurio*, 5 de Junio de 1914, art. de R. da Trinidad). En 1852 Lens tenia apénas 3,000 habitantes i hoi tiene 30,000. Las minas ocupan 14,500 obreros. Los obreros tienen carbon gratuito, cánones de arriendo reducido i diversas regalías relativas a la contribucion de fondos para el seguro contra accidentes, enfermedad, vejez, que equivalen a 15% del salario.

La edificacion de este pueblo cuesta a la Compañía 25 millones de francos i su mantenimiento le cuesta 1 millon al año. La Compañía concurre con el 1 % del salario de los obreros i las multas, i éstos con 2% para formar un fondo de socorro para los casos de enfermedad.

El capital empleado en organizar los servicios de instruccion, que han sido instalados por la Compañía, pasa de 3.500,000 francos.

En resúmen, los gastos hechos por la Compañía en favor de su personal ascienden a 4 millones de francos al año, o sea el 40% del dividendo distribuido a sus accionistas.

NÚMERO DE OBREROS OCUPADOS

En 1906, el número de trabajadores en las hulleras fué de 241,431, de los cuales 192,624 en el interior i 48,807 en el exterior.

RIQUEZA PRIVADA I NACIONAL

A pesar de no haber recibido Francia el impulso industrial que han tenido los grandes países industriales como Estados Unidos, Inglaterra i Alemania, no obstante su crecimiento en el siglo XIX ha sido extraordinario, gracias a la intelijencia i laboriosidad de sus pobladores. Veamos

desde luego la riqueza privada. En 1820, Mauricio Block la estimaba en 55 millares de francos, de los cuales 40 millares en propiedad inmobiliaria i 15 millares en capital mobiliario.

En 1853, E. de Girardin la calculaba en 125 millares de los cuales 92 valores inmobiliarios i 33 en capital mobiliario.

En 1892, el duque de Agan la estimaba en 195 millares, de los cuales 100 en propiedades inmobiliarias i 95 en valores mobiliarios.

En 1889, de Foville la calcula en 200 millares, distribuida:

Propiedad no edificada.....	80
Edificaciones.....	40
Fondos de Estado franceses i extranjeros....	30
Otros valores mobiliarios.....	50
	200

Para deducir la riqueza nacional hai que sustraer unos 20 millares por la deuda del pais. El mismo autor calculaba en esa fecha las entradas totales de la poblacion en 25 millares mas o ménos al año, de los cuales diez millares de intereses de los capitales i 15 millares de salarios.

En 1892, E. Thery calculaba la fortuna nacional de Francia en 243 millares, i en 1908 en 287 mil millones, lo que hace una riqueza por cabeza, de 7,314 francos, o sea la mas alta del mundo.

RIQUEZA NACIONAL DE FRANCIA

Segun R. G. Levy. *Rev. Ambos Mundos*. Tomo IX, 1912.

	Millares de francos
Propiedad agrícola no edificada sin deducir deuda hipotecaria...	75,5
Animales de los fundos agrícolas.....	5,8
Material agrícola.....	1,8
Semillas i abono de cuadra.....	1,3
Propiedad edificada despues de deducir la deuda hipotecaria representada por valores negociables en bolsa.....	60,8
Empresas industriales i comerciales.....	28,1
Valores mobiliarios franceses.....	66,4
» » extranjeros.....	38,0
Numerario, oro i plata.....	8,7
Objetos mobiliarios, alhajas i joyas.....	20,2
Automóviles, caballos, coches.....	2,0
	308,6
Ménos la suma de valores mobiliarios que representan las empresas industriales i comerciales que figuran en la lista anterior.	21,6
Francos.....	287,00

AUSTRIA-HUNGRIA

ESTADISTICA DE LA PRODUCCION

Segun el *Mineral Industry*, la produccion de hulla i lignito para el principal productor de los dos paises nombrados, es decir, el Austria, fué de:

	Hulla ton.métrica	Lignito ton. métrica
1900.....	10.992,545	21.539,917
1901.....	11.738,840	22.473,510
1902.....	11.045,039	22.139,683
1903.....	11.498,111	22.157,521
1904.....	12.868,245	21.987,651
1905.....	12.585,263	22.692,079
1906.....	13.473,307	24.167,714
1907.....	13.850,420	26.262,210
1908.....	13.875,382	26.728,926
1909.....	13.731,046	26.043,716
1910.....	14.056,858	25.152,541
1911.....	14.487,550	25.162,601
1912.....	15.797,890	26.283,690
1913.....	16.459,889	27.378,332

Hungría tiene una produccion mui inferior; así, por ejemplo, en 1910 la hulla producida sólo llegó a 1.350,000 i el lignito a 7.500,000 toneladas

CUENCAS PRODUCTORAS

No hemos podido reunir datos a este respecto. Observaremos solamente que el desarrollo de la industria en Austria-Hungría es tan considerable, que, a pesar de la produccion de hulla anteriormente citada, se hizo necesario importar en 1910, 10.500,000 toneladas. Se esportaron igualmente 8.250,000 toneladas de lignito.

La produccion de coke es pequeña debido a que las hullas no se prestan para la fabricacion del coke metalúrgico. En 1910 la produccion de coke para los dos reinos fué de 2.150,000 toneladas, correspondiendo 150,000 toneladas a la Hungría. En 1913 llegó a 2.598,782 para el Austria sola. Unicamente los dos centros de Ostran en Moravia i Carvin producen hullas para coke. A causa de esta diferencia de la produccion del coke, la del lingote es reducida i fuera de proporcion con la importancia industrial de la nacion. En 1910 solamente llegó a 2.150,000 tons., de las cuales 1.500,000 toneladas corresponden a Austria, 500,000 a Hungría i 50,000 a Bosnia-Hersegovina.

NÚMERO DE EMPRESAS, OPERARIOS, ETC.

Segun los Boletines del Congreso Minero de Viena de 1912, el número total de empresas productoras de hulla i lignito en 1911 fueron como sigue:

	N.º de empresas		Produc. en Frs.	Valor en K.	Operarios		
	Total	Funcionan			Hombres	Mujeres	Jóvenes
Hulla.....	299	120	143.798,172	143.227,628	63,567	2,141	4,119
Lignito...	659	161	262.653,338	134.149,042	52,048	2,150	704

El valor de un quintal métrico de hulla es igual a 0.996 coronas en el lugar de la produccion, i el de un quintal de lignito es de 0.531 coronas. La corona corresponde a 0.85 marcos.

Los jornales anuales pagados a un operario resultan como sigue, en los centros productores de hulla i lignito, significando la expresion producto neto el valor del jornal despues de deducir los descuentos legales para pagar las contribuciones a las instituciones de beneficencia, de socorro, etc.

HULLA	Producto total Coronas	Producto neto Coronas
Mineros i acarreadores empleados en el interior.....	1,213.61	1,147.62
Otros trabajadores subterráneos.....	1,043.16	996.57
Obreros en el exterior.....	1,148.62	1,000.13
Jóvenes.....	498.62	470.63
Mujeres.....	467.33	443.35
LIGNITO		
Mineros i acarreadores empleados en el interior.....	1,078.93	1,006.40
Otros trabajadores subterráneos.....	872.40	823.86
Obreros en el exterior.....	954.68	906.79
Jóvenes.....	543.84	516.35
Mujeres.....	393.70	375.46

BELJICA

La pequeña i heroica Béljica es conocida por su gran produccion carbonífera, empezada desde el fin del siglo XII en los alrededores de Lieja.

En 1775, segun un antiguo documento, el valor de la hulla estraida en ese distrito pasaba de 100,000 escudos, o sean dos millones de francos. En 1913 la produccion pasó de 25 millones de toneladas. Puede decirse que casi toda la produccion es consumida en el pais, porque las esportaciones e importaciones casi se compensan, i puede observarse que proporcionalmente a su territorio, el consumo de la Francia debia ser 450 millones de toneladas para igualar el consumo de Béljica. Miéntas tanto, este consumo no pasa hoi de 60 millones. Esto da una idea de la intensidad del movimiento industrial.

LOS YACIMIENTOS

La cuenca hullera belga atraviesa el pais de Sud oeste al este. Su largo es de 170 kilómetros i su ancho variable llega, en el Hainaut, i en la provincia de Lieja, a 15 kilómetros i mas, i se reduce a 3 en las cercanías de Namur i de Huy. La superficie explotable es de 1,377 kilómetros cuadrados para los antiguos depósitos. Puede dividirse en tres cuencas principales. Desde el riachuelo Samson, al este de Namur i de Hainaut se denominan cuencas de Hainaut, que comprende tres partes: el Borinage o Couchant de Mons, el oeste de Mons el centro, entre Mons i Courcelles i la cuenca de Charleroi, entre Courcelles i Tamines. Por último se designa con el nombre de cuenca del Bajo Sambre las explotaciones situadas mas allá de Tamines en Hainaut i Namur.

La profundidad de las cuencas es mui variable. A poca distancia al este de Namur los mantos afloran. En Lieja la profundidad de algunos mantos pasa de 1,500 metros i llega a 2,400 al oeste de Mons.

La potencia de las capas varia entre algunos centímetros i 1.50 hasta 2 metros. De ménos de 30 centímetros no se trabaja. El término medio es de 0.60. El carbon que sale de ellas es mezclado i necesita lavarse. El trabajo en las labores angostas es fatigoso para el obrero i su rendimiento pequeño. La profundidad de las explotaciones está comprendida entre 300 i 500 metros. A veces en el Hainaut se llega a 1,100 metros (Pique Stal Enriqueta, en Flenu). En Mons i Charleroi las explotaciones tienen de 700 a 1,000 metros de profundidad.

En 1912, la produccion de 22.877,474 toneladas se repartía del modo siguiente por cuencas:

Cuenca de Hainaut.....	15.886,970
Cuenca de Lieja.....	6.236,464
Carbones del Bajo Sambre.....	754,040

Así pues, el Hainaut produce los $\frac{1}{3}$ del total. Proporciona toda clase de hullas, lo mismo que el de Lieja, particularmente hullas para fabricar

coke. Los carbones del Bajo Sambre son inferiores i se emplean para las calderas, hogares domésticos, fabricacion de ladrillos, etc.

En la fecha indicada, el personal obrero se estimaba en 134,000 operarios, i el valor de la produccion en unos 302 millones de francos. (*Eng. Prost, La Belgique industrielle*).

Fuera de estos yacimientos existen los nuevamente explorados desde 1901 en el Limburgo i la Campine, o sea en el Norte, en correspondencia con nuevos mantos alcanzados en los sondeos de Westfalia.

La primera muestra obtenida en la Campine en esta fecha se sacó de 520 metros. Antes de 1904 se habian efectuado 58 sondeos, de los cuales 35 descubrieron hulla. Se puede estimar en 1,300 kilómetros cuadrados la nueva superficie que viene a agregarse a la cifra citada anteriormente, doblando, por consiguiente, su estension.

Los trabajos mineros para correr los piques hasta la profundidad de 1,000 metros han sido considerables en esta rejion de la Campine, porque se han encontrado capas acuíferas que ha sido preciso atravesar conjelando las aguas por el procedimiento Poetsch, inaugurado en el Paso de Calais. En esta parte los piques avanzaban 5 metros mensuales i el metro salia costando cerca de 8,000 francos.

La sucesion de los mantos, en jeneral, es la siguiente de arriba abajo en la cuenca explotada desde antiguo:

- Hullas secas para gas de llama larga i con 40-45% materias volátiles.
- » grasas para coke con 18-40% id.
- » magras o antracitas 0-18% id.

En la cuenca Norte de la Campine, separadas por sedimentos estériles entre 500 i 1,000 metros de hondura, existen los siguientes mantos de arriba abajo:

Una serie con lei hasta de	45%	de materias volátiles.
Otra » » » » »	25%	» » »
» » » » »	21%	» » »
» » » » »	11%	» » »

Así pues, la proporcion de materias volátiles va en aumento de abajo hacia arriba, confirmando lo que jeólogos como Lapparent han observado en otras rejiones de Francia.

(Citado por E. Lemaître. *Bol. Jeografía i Minas*, Tercer trimestre 1913).

El número de sociedades carboneras no es inferior a 118. Los piques de estraccion eran de 258 en 1910. Algunas minas como la de los Carbones de la Casualidad en el Borinage, tiene su pique de Cheratte enteramente instalado con la electricidad i se estraen 125 toneladas por hora. Otras, como el Grand Hornu, al poniente de Mons, trabajan igualmente empleando la enerjía eléctrica. Otras no pueden emplear la electricidad por temor a las esplosiones. Los martillos mecánicos movidos con aire comprimido,

son de uso jeneral. El empleo de máquinas circadoras (haveuses) no es siempre posible por lo irregular de los mantos.

La base del salario de los obreros es la berlina de 500 kilogramos. Para el arranque con el pico se paga un franco por carro, con el martillo mecánico, 0.80 francos. Como el rendimiento aumenta un 50% a 100% el salario es superior al trabajo a mano.

El trabajo anual de los trabajadores mineros, de 800 francos entre 1868 i 69, pasó a 1,352 francos en 1873; En 1912 i 1913 fué de 1,487 francos.

Las relaciones entre el capital i el trabajo han sido suavizadas i mejoradas con la creacion de los «Consejos de La Industria i del Trabajo», que han sido hechos obligatorios por la lei de 16 de Agosto de 1887.

Los obreros están divididos por secciones u oficios, i estas secciones se reunen cada tres meses en una Asamblea Jeneral a la cual se envian delegados. Los ajentes de las Compañías se reunen en ellas bajo la presidencia del ingeniero de la mina i se debaten i resuelven las cuestiones que interesan a patrones i obreros.

En 1902, con una produccion de 22.877,474 toneladas valorizadas en 302 millones de francos se ocupaban 134,000 operarios. Su rendimiento al año era de unas 150 toneladas.

ESTADÍSTICA DE LA PRODUCCION

Tomamos estos datos de una comunicacion hecha al Congreso de Minería de Dusseldorf en 1910. (*Mercurio*, 6 Junio 1914).

	Prod. total en millones tons.	Valor millones francos	Valor por ton. francos
1866.....	12,8	136	10,51
1870.....	13,7	148,6	10,85
1872.....	15,7	208,5	13,32
1873.....	15,8	337,6	21,40
1880.....	16,9	169,7	10,06
1885.....	17,4	154,6	8,87
1886.....	17,3	142,5	8,27
1887.....	18,4	147,6	8,04
1890.....	20,4	268,5	13,14
1895.....	20,4	193	9,45
1900.....	23,5	408,5	17,41
1909.....	23,5	340	14,37

De estas cifras se desprende que el precio del carbon ha estado sometido a grandes oscilaciones i que las utilidades de las sociedades mineras han sufrido considerablemente sus efectos. Del artículo citado se deduce que en el período de 1875 a 1888 la mayor utilidad que dejó la tonelada de carbon a las Compañías fué de 87 céntimos de franco. En el período de 1877 a 1881 las minas han perdido hasta diez céntimos por tonelada. En 1873, año verdaderamente escepcional, esta utilidad llegó a 5.92 francos. Cuando la utilidad llega a 1,25 o 1,50 se considera esto bueno i normal. En los nuevos proyectos de formacion de sociedades en los terrenos carboníferos de la Campine se basaban los cálculos sobre una utilidad probable hasta de 2 francos por tonelada.

Estas cifras concuerdan, por lo demas, con las utilidades obtenidas en otros países carboneros europeos, tales como Inglaterra, Alemania i Francia.

Es en los países pequeños productores donde se nota una ganancia mayor por la falta de competencia i la escasez de capitales que exigen una remuneracion mas alta.

La produccion de carbon, briquetas i coke en los últimos años ha sido, segun el *Mineral Industry*, en toneladas métricas:

	Carbon	Briquetas	Coke
1900.....	23.462,817	1.385,910	2.434,678
1905.....	21.775,280	1.711,920	2.526,690
1910.....	23.916,560	2.651,190	3.110,820
1913.....	22.845,310	2.618,640	3.447,310

En 1910 las esportaciones e importaciones de combustibles que se compensaban eran de unos 6 millones de toneladas

Estadística de la producción de Bélgica

	PROVINCIA DE HAINAUT				Provincia de Namur 4.ª Zona	Provincia de Lieja 5.ª i 6.ª Zona	Todo el Reino	
	Oeste de Mons 1.ª Zona	Centro 2.ª Zona	Charleroi 3.ª Zona	Juntos				
Número de minas en actividad.....	23	10	37	70	11	44	125	
Número de asientos de explotación	en actividad.....	63	37	88	188	16	76	280
	en reserva.....	5	2	8	15	9	16	46
	en construcción.....	5	2	5	12	—	5	17
Número total de obreros de la superficie.....	26,307	16,420	32,633	75,360	3,548	25,821	104,739	
	8,014	5,887	13,976	27,877	1,409	8,674	37,960	
Total.....	34,321	22,307	46,609	103,237	4,957	34,505	142,699	
Número de barreteros (al carbon).....	6,865	4,143	7,818	18,826	921	5,530	25,699	
Cantidades en tons.	Carbones Flenú (más de 25% materias volátiles).....	2.454,660	—	—	2.454,660	—	—	2.454,660
	Carbones grasos (25 a 16% materias volátiles).....	2.052,550	1.476,400	629,930	4.158,880	—	1.933,620	6.092,500
	Carbones medio grasos (16 al 1% materias volátiles).....	508,120	2.064,700	4.558,330	7.131,150	—	3.084,270	10.215,420
	Carbones magros (ménos de 11% materias volátiles).....	—	—	3.282,400	3.282,400	899,060	761,150	4.942,610
	Total.....	5.015,330	3.541,100	8.470,660	17.027,090	899,060	5.779,040	23.705,190
Valor total en francos	Carbones Flenú.....	38.927,600	—	—	38.927,600	—	—	38.927,600
	» grasos.....	34.674,600	24.200,400	11.000,000	69.875,000	—	36.358,700	106.233,700
	» medio grasos.....	7.869,200	32.614,300	80.509,750	120.993,250	—	54.350,900	175.344,150
	» magros.....	—	—	51.901,550	51.901,550	14.348,100	12.902,050	79.151,700
Total.....	81.471,400	56.814,700	143.411,300	281.697,400	14.348,100	103.611,650	399.657,150	
Precio de venta por tonelada en francos.	Carbones Flenú.....	15.86	—	—	15.86	—	—	15.86
	» grasos.....	16.89	16.39	17.46	16.80	—	18.80	17.43
	» medio grasos.....	15.49	15.80	17.66	16.97	—	17.62	17.17
	» magros.....	—	—	15.81	15.81	15.96	16.95	16.02
	» término medio.....	16.24	16.04	16.93	16.54	15.96	17.93	16.86
Existencias fin del año en toneladas.....	70,620	31,510	217,060	319,190	21,300	113,560	454,050	
Gastos totales.....	Salarios brutos.....	46.313,500	33.112,100	73.411,650	152.837,250	7.802,600	52.376,800	213.016,650
	Otros gastos.....	25.480,900	18.168,500	50.402,950	94.052,350	5.597,650	35.900,050	79.151,700
Total.....	71.794,400	51.280,600	123.814,600	246.889,350	13.400,250	88.276,850	348.566.700	
Precio de costo por tonelada.....	14.31	14.48	14.62	14.50	14.90	15.28	14.70	
Gastos extraordinarios comprendidos en gastos totales.	Trabajos preparatorios.....	3.364,400	1.574,900	4.947,800	9.887,100	585,100	3.352,950	13.825,150
	» de primer establecimiento.....	5.735,100	2.919,700	11.762,350	20.417,150	1.305,350	8.104,400	29.826,900
Balance.....	Utilidades.....	11.772,300	6.447,700	21.085,800	39.305,800	1.599,200	17.066,400	57.965,400
	Pérdidas.....	2.095,300	913,600	1.489,100	4.498,000	651,350	1.725,600	6.874,950

Reparticion del Personal, Produccion i Salarios

	PROVINCIA DE HAINAUT				Provincia de Namur	Provincia de Lieja	Todo el Reino	
	Oeste de Mons	Centro	Charleroi	Juntos				
Número de dias de { término medio por asiento. extraccion } total por mina.....	295 296	293 296	290 291	292 295	285 296	294 293	292 294	
Produccion total neta. Toneladas.....	5.015,330	3.341,100	8.470,660	17.027,090	899,060	5.779,040	23.705,190	
Número total de metros cuadrados explotados.	6.495,760	4.133,740	9.001,290	19.610,790	867,680	6.707,280	27.085,750	
Produccion por metros cuadrados explotado. Quintales métricos.....	7.72	8.61	9.41	8.68	10.4	8.7	8.75	
<i>Potencia mediana jeométrica de las capas explotadas</i>								
Produccion anual neta	Por barretero en carbon. Metros.....	0.56	0.65	0.73	0.65	0.77	0.66	0.66
	Por barretero en carbon. Toneladas.....	731	855	1,083	904	976	1,045	938
	Por obrero del interior. Toneladas.....	191	216	260	226	253	224	226
	Por obrero del interior i exterior reunidos.....	146	159	182	165	181	167	166
Número total de dias.....	10.171,931	6.631,324	13.794,390	30.597,645	1.500,610	10.549,120	42.647,375	
Salarios brutos en francos.....	46.313,470	33.122,130	73.411,650	152.837,250	7.802,600	52.376,800	213.016,650	
Salarios netos en »	45.713,630	32.112,130	72.841,500	150.802,330	7.746,300	52.180,350	210.728,980	
Obreros del interior.....	{ Bruto. Francos	4.98	5.49	6.12	5.59	5.91	5.53	5.58
	{ Neto. »	4.91	5.34	6.07	5.50	5.86	5.51	5.52
Obreros del exterior.....	{ Bruto. »	3.16	3.60	3.45	3.40	3.46	3.31	3.38
	{ Neto. »	3.14	3.52	3.44	3.37	3.44	3.30	3.35
Obreros del interior i de la superficie reunidos.....	{ Bruto. »	4.55	4.99	5.32	5.00	5.20	4.97	4.99
	{ Neto. »	4.49	4.86	5.28	4.93	5.16	4.95	4.94
Barreteros al carbon..	{ Bruto. »	5.80	6.44	7.10	6.48	6.79	6.38	6.47
	{ Neto. »	5.75	6.30	7.06	6.42	6.72	6.35	6.41

REPARTICION DEL PERSONAL

Niños i hombres.....	{ de 12 a 14 años.....	798	408	531	1,737	65	391	2,193
	{ de 14 a 16 »	1,279	776	1,253	3,308	165	1,045	4,518
	{ arriba de 16 años.....	24,227	15,236	30,835	70,298	3,318	24,395	98,011
Mujeres de 21 años arriba.....	3	—	14	17	—	—	17	
Niños i hombres.....	{ de 12 a 14 años.....	502	162	675	1,339	126	237	1,702
	{ de 14 a 16 »	483	208	609	1,300	109	311	1,720
	{ arriba de 16 años.....	5,412	4,564	9,281	19,257	1,077	6,232	26,566
Niños i mujeres.....	{ de 12 a 16 años.....	731	401	1,409	2,542	32	473	3,047
	{ de 16 a 21 »	696	432	1,573	2,701	45	805	3,551
	{ de 21 años arriba.....	190	119	429	738	20	616	1,374
Total.....	34,321	22,307	66,609	103,237	4,957	34,505	142,699	

INDUSTRIAS DERIVADAS (COKE I AGLOMERADOS, BRIQUETTES)

COKE

	Hainaut	Namur	Lieja	El Reino
Número de obreros.....	2,329	—	806	3,125
Consumo belga de carbon. Toneladas.....	229,029	—	576,080	2.805,100
Estranjero.....	62,150	—	379,840	411,990
Produccion.....	1.749,410	—	724,380	2.473,790
Valor global. Francos..	45.875,490	—	20.578,150	66.453,640
Valor por tonelada. Frs.	26.22	—	28.41	26.87
Rendimiento.....	0,764	—	0,758	0,762

AGLOMERADOS

Número de operarios. .	1,225	136	155	1,543
Consumo carbon. Tons.	1.468,190	157,860	226,760	1.852,810
Produccion.....	1.618,940	175,730	246,000	2.040,670
Valor total. Francos....	34.530,150	3.391,350	5.186,650	43.108,150
Valor por tonelada. Frs.	21.33	19.30	21.08	21.13

VIAS DE COMUNICACION

Las dos grandes arterias fluviales del Escalda i del Mosa han servido para crear una red de canales de 1,640 kilómetros de longitud, por medio de la cual se efectúan los trasportes de las materias pesadas i de poco valor, como el carbon. Los canales con esclusas son la regla jeneral para rescatar la diferencia de niveles entre dos puntos. Pero esto no ha bastado en ciertos casos, como, por ejemplo, para comunicar el canal Charleroi i Bruselas con el de Mons-Condé, que tienen una diferencia de 90 metros en 20 kilómetros. En este caso se construyó el ascensor de la Louviere, que toma dos lanchas al mismo tiempo, una que sube i otra que baja.

Desde Gante se está en comunicacion por el Lys con Francia, con el mar por las vias de Ostende i Terneuzen, con la Alemania por el Escalda.

Por el río Rupel hai otra via de comunicacion con el Rhin, pudiendo entrar las barcas hasta Villebroek a Louvain directamente.

Una red de mas de 4,500 kilómetros de ferrocarriles completa este sistema de canales i hacen de Béljica uno de los paises mejor dotados de vias de comunicacion.

RUSIA

La formacion carbonifera europea que empieza en el Reino Unido atraviesa el Paso de Calais en Francia, sigue por Namur i Charleroi en Béljica, penetra en la Westfalia, en donde se ensancha estraordinariamente, sigue por la Silesia, parte de Hungría i viene a terminar, en el Sur de Rusia, en la rica cuenca del Donetz.

Sobre una produccion de 32.206,000 tons. de carbon en 1913 en Rusia, 24.900,000 tons. provenian de estos yacimientos. Esta rica zona vino a ser puesta en explotacion una vez construido en 1870 el ferrocarril de Moscou-Karkou-Taganroc que unía la primera ciudad con el mar de Azov. Los yacimientos habian sido estudiados por el célebre ingeniero frances F. de Play desde 1842 i el jeólogo ruso Heltersen levantó la carta jeológica en 1869.

Ya en 1873 la produccion de este distrito se elevó a 618,000 toneladas.

El largo de la formacion carbonifera es de 350 Km. de E. a O. por 43 Km. de ancho de N. a S. Se encuentra ubicada al este de las provincia de Ekaterinoslav, i comprende una gran parte de la provincia del Don i de la de Kharkov.

Esta inmensa formacion carbonifera se encuentra ubicada en el medio de un distrito rico en minas de hierro tambien, que abarca las provincias de Ekaterinoslav, de Kherson, Taurida i el Don, con una área de conjunto de 317,664 Km², es decir, mayor que Inglaterra e Irlanda (Ch. King. Porvenir minero de Rusia en *Engineering Magazine*, Enero 1915).

Así se comprende que la produccion se haya desarrollado de una manera tan estraordinaria hoi, que la inversion de capitales en estas diversas industrias haya consumido, hasta 1910, 280 millones de dollars i ocupe 200,000 hombres.

El número de mantos explotables es de 25 a 40, segun el punto que se considere refiriéndose el segundo número al centro del distrito. El espesor jeneral de las capas varia de 1.5 a 2 metros. El espesor total de todas las capas que se explotan es de 16 a 35 metros.

Existe ademas la ventaja de poder explotar enormes cantidades casi a la superficie i la posibilidad de continuar una explotacion por muchos años con piques de sólo 150 a 200 metros de profundidad.

Llegando sólo a la profundidad de 200 metros las exploraciones efectua-

das permiten apreciar en 2 i medio billon de toneladas de antracita i de un millar de toneladas de carbon bituminoso. Pero calculando hasta la profundidad máxima en que se ha reconocido el carbon a 1,500, existen segun el profesor L. Lutughin 17 a 18 billones de toneladas de combustible, de los cuales 12 a 13 millares serian de antracita i 5 de carbones bituminosos. Esta estimacion corresponderia sobre una estension de 20,000 Km² a ménos de un metro cúbico de carbon por metro cuadrado de terreno carbonifero i calculando la densidad en 1.5 i el tonelaje en 17.5 billones, resultarian así sólo 12 billones de metros cúbicos de carbon, lo que es una estimacion moderada.

ESTADÍSTICA DE LA PRODUCCION DEL SUR DE RUSIA

Del artículo citado tomamos las siguientes cifras:

Años	Bituminoso tons. m.	Antracita	Total
1860.....	...	...	98,280
1870.....	...	...	255,528
1880.....	...	...	1.414,414
1882.....	1.196,188	543,489	1.740,377
1890.....	2.404,095	597,543	3.001,638
1900.....	9.836,363	1.165,438	11.001,801
1910.....	14.375,266	2.465,192	16.840,458

En 1909 la produccion fué algo mayor, llegó a 17.860,000 i la totalidad de carbones explotados podria dividirse en las siguientes categorías:

Carbones para gas.....	2.219,998 tons. o sea	12.43%
Carbones para coke.....	8.522,792 »	» 47.72 »
Carbon de llama larga.....	3.021,912 »	» 16.92 »
Carbon de llama corta.....	366,130 »	» 2.05 »
Carbon de fragua.....	1.326,998 »	» 7.43 »
Antracita.....	2.402,470 »	» 13.45 »

Esta produccion que proviene de 255 carboneras puede clasificarse en 50 con capacidad sobre 100,000 tons. cada una i cuya produccion efectiva llegó a 14.043,914 en 1909, 48 con capacidad entre 200,000 i 100,000 tons. que produjeron 2.262,172 tons. i 157 con capacidad inferior a 20,000 toneladas que produjeron 1.539,941 ese mismo año.

En 1910 los consumidores de estos carbones fueron:

Los ferrocarriles.....	3.604,980 toneladas
Los vapores.....	231,892 »
Los establecimientos metalúrgicos.....	2.718,509 »
Fábricas de gas, refinerías, salinas.....	1.069,156 »
Varios.....	4.454,906 »

La calidad de estos carbones no puede ser mejor.

El carbon del Don vaporiza 9.04 Kg. de agua por Kg. usado en las calderas de las locomotoras «Compound», llegando hasta 9.8 en algunos casos, cifra solamente igualada por los carbones de Monmouth, usado en el Oeste de Inglaterra en las locomotoras. El carbon de Gales, de Newport, sólo da 8.25. En Austria el carbon de Ostran sólo da 5.6 Kg., llegando sólo a veces a 7. En Alemania el término medio es 6, rara vez 7. En Francia de 6 a 7 i en Bélgica de 7 en jeneral.

La estadística de la produccion de carbon de todo el pais es segun el Mineral Industry (tons. métricas):

1898.....	12.307,463
1900.....	16.156,055
1905.....	18.727,766
1910.....	23.105,628
1913.....	32.206,000

La antracita producida en 1913 fué de 4.686,000 toneladas.

El número de trabajadores ocupados en 1914 en todas las minas de carbon llegaba a 181,000 hombres.

Siendo la rejion del Donetz enteramente árida, deshabitada ántes de la explotacion de las minas, las Sociedades explotadoras han tenido que preocuparse seriamente de la cuestion obrera.

Se han construido buenas habitaciones para la poblacion obrera i desde 1889 existe el seguro obligatorio del personal. Además, todas las Compañías reunidas en una Asociacion que se denomina Congreso Minero i Metalúrgico, reúnen fondos cobrando una cuota o derecho por carro de carbon o minerales explotado con el objeto de constituir un fondo que llegaba a 425,000 dollars al año en 1910, para pagar pensiones a las víctimas de accidentes acaecidos ántes de 1904, fecha en la cual las Compañías resolvieron abonar pensiones a los que sufrieran con estos motivos en adelante i para subvenir al pago de estas mismas pensiones i atencion médica del personal. Esta misma Asociacion fundó la Escuela Superior de Minas de Ekaterinoslav i la de capataces en Gorlovaka, Lissiciansk i otros lugares.

La Compañía mas fuerte explotadora de carbon es la Société Métallurgique Dnieprovienne de la Russie Méridionale. En 1910 produjo 536,000 toneladas.

Los sucesores de Karpoff 509,000 toneladas.

Los mas fuertes productores de antracita fueron en 1910 la Sociedad Grouchevski de Antracita, con 250,800 tons. i Paramonoff de Vlassooka con 151,300 toneladas.

La produccion actual no da abasto al consumo i los industriales i ferrocarriles se quejan de falta de combustible. La produccion va en aumento rápidamente como lo prueban las estadísticas comparadas de 1913 i 12. En los tres primeros meses de ese año se habian estraido 25% mas que en el anterior i en toda Rusia la produccion habia aumentado 26.40%.

La produccion de coke en el primer trimestre en el sur de Rusia habia llegado a 1.079,278 tons. («Stahl u. Eisen» 10 de Julio 1913).

IMPORTACION

Como la estension del pais es tan grande i el transporte de los carbones por tierra costaria demasiado caro, se deben importar carbones extranjeros. En 1913 esta importacion subió a 5.047,000 tons. La Finlandia sola absorbió 537,000 tons. que provenian totalmente de Inglaterra.

JAPON

El Imperio del Japon tiene abundantes yacimientos de carbon que, aunque no de superior calidad, permiten el desarrollo de todas las industrias por sus condiciones de abundancia i de bajo precio de venta.

Uno de los capítulos mas brillantes que el Japon moderno ha escrito en la historia de su industria es, sin duda, el que se refiere al desarrollo de sus carboneras.

Trabajadas como en la China en la parte superficial que no estaba inundada, las minas de carbon sólo producian antiguamente escasas cantidades de combustible i su consumo era limitado. Sólo en 1877 vemos que la produccion total de las minas alcanza la cifra de 500,000 tons. en números redondos. El Estado tambien se reservó minas en un principio que rendian en 1880 unas 175,000 tons. al año.

La produccion en 1880 llegó ya en total a 1.000,000 de toneladas.

En 1886	fué de	1.746,296 toneladas	
En 1895	»	5.019,690	»
En 1900	»	7.370,667	»
En 1905	»	11.955,946	»
En 1910	»	15.433,621	»
En 1913	»	21.664,764	»
En 1914	»	19.686,630	»

Las esportaciones han ido creciendo i en los últimos años han sido:

1913.....	3.840,000
1914.....	3.558,000

Importaciones:

1913.....	552,000
1914.....	950,000

LAS MINAS

Dos distritos hulleros principales se encuentran, uno en la pequeña isla de Yeso (Hokkaido) en el norte, en el valle de Yahikari que mide 13,000 kilómetros cuadrados de formación carbonífera, i el otro en la isla de Kiushiu en el sur, con un conjunto de 1,786 Km. dividido en cinco cuencas. Una de las mejores por la calidad de sus carbones es la de Nagasaki. La isla grande del Japon, Hondo, no cuenta con mantos tan buenos. Hai un yacimiento a 90 Km. al norte de Tokio con una estension de 1,820 Km., pero la calidad no es buena, sirven sin embargo para las industrias locales.

Los principales distritos productores se encuentran, pues, en Kiushiu.

Los yacimientos pertenecen a la formación terciaria i los análisis de sus lignitos son parecidos a los chilenos. La ausencia de los materiales de construcción calcáreos que proporciona en jeneral la formación secundaria, es lo que ha obligado a los japoneses, según el capitán Frances Villaret (El Japon), a construir sus habitaciones con madera, mucho mas que el peligro de los temblores.

Los de la mina Namazuta (producian 522,000 tons. en 1914), dan el siguiente análisis, i tienen un peso específico de 1.30:

Agua higrométrica.....	1.66
Materias volátiles.....	42.50
Total.....	44.16
Carbon fijo.....	52.68
Cenizas.....	3.16
Coke.....	55.84
Calorías.....	7.590

Existen 22 compañías que producen mas de 300,000 tons. cada una al año, i 59 con menor producción. Los mineros ganan de 2.50 a 3.00 francos al día, habiendo aumentado los salarios en un 50% en los últimos años. El costo de producción es bajo e inferior al de Inglaterra. En 1896 llegó a 5 sh. pero como hoy todo ha subido en el Japon, debe pasar de 6 sh. a 6 i medio sh.

El consumo interno de combustibles en 1910, año en que la producción fué de 3.000.000, alcanzó a 13.000.000 en cifras redondas avaluadas en 59.200.000 yens (1 yens igual 2.50 francos) o sea 11.30 francos la tonelada. Desde 1900 ha aumentado 19% su precio.

Los ferrocarriles que suben a 10.000 Km. consumen 1.000.000 de tons. al año. Los vapores el doble, es decir, 2.000.000. Las refineries de azúcar 600.000 tons. (Nota del Ministro de Chile en el Japon, Diciembre de 1911, al Ministro de Relaciones Exteriores).

La población del Japon que era en 1912 de 53 millones de habitantes, aumenta de 1.37%. Desde 1903 hasta 1910 su aumento fué de 4 millones. Este aumento considerable de nuevos consumidores en un país reducido, estimula al trabajo intenso de la tierra i de las minas e industrias derivadas. Pero no sería justo atribuir los progresos del Japon al desarrollo exclusivo de sus carboneras. De los 449.760 kilómetros cuadrados, se estima que el 14% sólo es aprovechable para la agricultura, es decir, unos 6.000.000 de hectáreas de las cuales 5 solamente son arables. Desde 1902 a 1903 se han habilitado mas de 75.000 i en Yeso la parte ménos poblada i territorio de colonización mas de 180.000. Quedan todavía unas 400 mil en conjunto por habilitar para el cultivo. Si se toma en cuenta que, en el Japon viven en los campos 6 millones de familias, veremos que una hectárea alimenta a una familia de 5 personas, lo que es extraordinario. La propiedad no alcanza por esto un valor mui grande. La hectárea cultivada con arroz está avaluada en poco mas de 1.000 francos para la percepción de los impuestos. Su producto bruto en 1900 era de 225 francos, pero como el precio del arroz ha aumentado en 90% en 13 años, este valor debe ser hoy día vecino de 300 francos. (La hectárea produce de 24 a 30 hectólitros i el hectólitro vale 12.50 francos).

En 1896 se calculaba en las estadísticas oficiales que el valor de la propiedad urbana i rural avaluada por los efectos del impuesto territorial, valía 1.521.522.977 yens.

La propiedad rural se dividía: (1 cho igual 99 áreas 17)

Arrozales.....	2.731,660 cho	.....	1,097.870,424
Campos.....	2.277,022 »	.....	251.946,007
Propiedades rurales.....	358,572 »	.....	108.193,062
			1,458.009,493

En 1896 el producto bruto de la agricultura fué de 1.800 millones de francos en cifras redondas, i los impuestos pagados por la agricultura ascendieron a 143.000.000 de fr. (Grandeau.—L'agriculture et les institutions agricoles du monde au commencement du XX siècle). Se estima que hoy la agricultura paga la mitad de los gastos ordinarios de la nación.

Lo que ha contribuido mas que nada a la trasformacion económica del Japon no es solamente su evolucion política, ni su sistema parlamentario, sino el reemplazo del sistema feudal con pocos dueños de la tierra, por el réjimen de la pequeña propiedad.

En 1870, junto con la abolicion del feudalismo, el Emperador recuperó todas las propiedades de los particulares e hizo una nueva distribucion de ellas entre los campesinos, como lo está haciendo ahora la Rusia. Esta liquidacion de la propiedad i su tasacion se realizó por el Ministro de Hacienda Inouyé. Toda la propiedad cultivada es de particulares hoi dia. En 1896, de 4 millones de propietarios que habia, 90% eran dueños de ménos de dos hectáreas, 9% de 2 a 9 hectáreas i 1% solamente de mas de 10 hectáreas. Ademas, 1.500.000 familias esplotaban esclusivamente sus propiedades, 2 millones de familias esplotaban las suyas i tambien al mismo tiempo otras en arriendo, i sólo 950.000 familias eran arrendatarias (v. ob. citada).

Con estos cimientos tan sólidos la colectividad japonesa ha soportado la guerra japonesa, la ruso-japonesa i dos espediciones a la China que han costado muchos sacrificios a la nacion, pero que la han hecho resurgir con mas vitalidad i mas enerjias para el trabajo que ántes. (Para la guerra ruso-japonesa la nacion contribuyó con impuestos directos e indirectos extraordinarios al Estado con 213 millones de yens en dos años.)

Por falta de buenos carbones para coke la industria del hierro no ha podido desarrollarse sino dentro de estrechos límites. En cambio, se han creado astilleros de importancia para la construccion de naves i máquinas en jeneral. Hai arsenales navales en Yokosuka, Kurá, Sasebo i Maizurú que ocupan en total 28,000 operarios. Hai arsenales militares en Osaka i Tokio i una fundicion del Estado que ocupa 9,500 hombres.

Las Sociedades industriales tenian en 1897 un capital de 105,381,106 yens i las comerciales 260.227,479.

La compañía de transporte por tierra i mar 164.684,165 yens.

EL COMERCIO

Años	Esportacion en yens	Importacion en yens
1877.....	23,348.510,600.....	27.420.902,950
1887.....	52,407.681,150.....	44,304.251,690
1898.....	165,753.752,880.....	277,502.156,510
1914.....	£ 59.110,418.....	£ 59.573,507

Desde 1909 las esportaciones han superado a las importaciones; excepto en 1914. Hoi dia en 1913 las solas importaciones i esportaciones del puerto de Yokohama superan a las cifras de 1898 i tambien son sobrep-

sadas por las del movimiento del puerto de Kobé. (Estadística del Ministerio de Comercio de Estados Unidos).

Puertos	Importacion	Esportacion	Total
Yokohama (1913).....	157.777,051 dollars	117.080,848	274.857,899
Kobé.....	84.894,079	172.611,271	257.505,350
Osaka.....	36.579,320	20.754,413	57.333,733

El desarrollo de las Compañías de navegacion ha sido considerable. Habia últimamente en 1912-13, 23 Compañías que tenian un capital pagado de 62.848,000 yens i sus ganancias netas alcanzaban a 15.704,000 yens, incluyendo 11.5 millones de subsidios del Estado. El desarrollo de estas Compañías fué segun un artículo de la *Informacion*, Abril 1916:

Años	Compañías	Ganancias netas
1908.....	18	3.84 millones yens
1909.....	20	4.28 »
1910.....	20	7.71 »
1911.....	20	8.65 »
1912.....	18	10.33 »
1913.....	23	15.70 »

CANADA

La colonia del Canadá es la mas próspera del Imperio Británico, la que en los últimos años ha atraido mas inmigrantes i mas capitales, la que presenta un conjunto armónico de productos mas notable i la que por su vecindad con un pais que está en el apojero de su prosperidad, recibe la doble corriente de los capitales i de las iniciativas de la madre patria i de la raza americana.

La poblacion acaba de alcanzar la cifra de 8 millones de habitantes. Los ferrocarriles se extienden por 30 mil millas. El comercio de importacion ha llegado a 629.440,894 dollars en 1913, contra 490.808,877 de esportaciones. Los capitales extranjeros invertidos en este pais pasan de 500 millones de libras i los americanos entran por 700 millones de dollars. Las importaciones americanas solas en 1913 alcanzaban la crecida suma de 403 millones de dollars.

La riqueza nacional sobrepasa la enorme cifra de 2,072.000,000 de libras i la renta anual que ella supone oscila entre 259 i 400 millones segun las estimaciones. (La primera es de Edgar Crammond).

Este desarrollo asombroso, hecho mas visible durante los últimos años, se debe a la expansion colonial en los terrenos de las praderas en las provincias del centro, Alberta, Saskatchewan, al desarrollo minero de la Colombia Británica i de las provincias marítimas Nueva Escocia i Nueva Brunswick, i al desarrollo industrial de Ontario.

La riqueza carbonífera potencial de este territorio ha influido mucho seguramente en la eleccion que los colonos han podido hacer entre todas las Colonias del Imperio. Se sabe desde hace algunos años que despues de Estados Unidos i talvez la China, no hai ningun territorio mas rico en carbones que el Canadá.

Su riqueza actual es mui grande, si bien su produccion no está en relacion con sus reservas.

La produccion de carbon i de coque, segun el *Mineral Industry*, ha sido en la última década:

Años	Carbon	Coke
1901.....	5.648,208.....	331,537
1905.....	7.961,397.....	622,154
1910.....	11.711,000.....	818,450
1913.....	13.622,070.....	1.376,646
1914.....	12.336,088.....	921,241

La parte que corresponde al Este i al Oeste es como sigue:

Años	Este	Oeste
1910.....	6.564,930.....	6.446,336
1913.....	7.241,446.....	6.381,221
1914.....	6.659,519.....	5.677,127

La produccion bruta de las minas es un poco mayor; el mismo *Mineral Industry* da para 1914: 13.594,984 i para 1913: 15.012,178. La estadística anterior se refiere al carbon vendible.

De la produccion bruta correspondió por distritos:

A Nueva Escocia.....	7.338,790
A Alberta.....	3.667,816
A Colombia Británica.....	2.238,339

ESPORTACIONES E IMPORTACIONES

Las esportaciones fueron:

1913.....	1.562,020
1914.....	1.423,126

Las importaciones i principalmente de Estados Unidos para las manufacturas e industrias de Ontario:

1913.....	10.774,000 tons.
1914.....	7.776,415 »

CONSUMO DEL PAIS

El total consumido en 1914 fué 26.809,778 tons. i de 31.582,545 en 1913. Así, pues, solamente 45% del consumo fué de carbon nacional. La vecindad de las hulleras de los Estados Unidos i su bajo precio de costo permiten llevar a la provincia de Ontario i a otras limitrofes el combustible necesario para su desarrollo. Poco a poco el aumento de la produccion del Canadá irá desalojando estas importaciones.

LAS MINAS

Nueva Escocia

Los depósitos de hulla de Nueva Escocia son los principales. Hai minas mui importantes, trabajadas cerca del mar en Sydney, por ejemplo, i sus carbones pueden ser trasportados por el rio San Lorenzo hasta los grandes lagos.

Las minas de Cap Breton tienen un área de 200 millas cuadradas i se estima que tiene reservas para estraer 3,000 millones de toneladas.

La misma Compañía explotadora tiene una gran fábrica de acero con capacidad hasta 500,000 toneladas al año.

Seccion Central.—Alberta

Existe carbon en Manitoba i en la seccion de las montañas Roquizas que pertenecen a la provincia de Alberta. Desde la frontera con los Estados Unidos hacia el Norte por el valle de La Paz, los carbones son de primera clase i mui abundantes.

La produccion de Alberta en 1911 fué avaluada en 3.979,264 dollars, i la de 1912 en 8.113,525 dollars. La primera fué reducida por las huelgas de ese año.

Seccion del Oeste.—Colombia británica

La rica provincia del Oeste produjo cerca de la cuarta parte de las riquezas minerales del Dominion en 1912. El conjunto de minerales llegó

a 32.440,800 dollars. El carbon en este total figura por 10.028,709 dollars, i la cantidad producida fué de 3.025,709 toneladas. Tres son las principales Compañías carboníferas del distrito:

«Crosos Nest Pass Coal C.» en el Sudeste, en East Kootenay.

«Canadian Collieries».

«Western Fuel C.», de Vancouver.

Entre las tres produjeron el 75% del total de la provincia.

En los últimos años se ha abierto una nueva mina en el Ground Hog Basin, al Noroeste, i a 100 millas del ferrocarril, pero con salida fácil a la costa por el Canal de Portland. El carbon es antracitoso.

El incremento de la riqueza minera explotada del Canadá puede verse por el cuadro siguiente, de los valores producidos en todos los minerales i el valor por habitante. (Vol. XXIII, Transactions Inst. M. M. London, página 263).

AÑOS	Dollars total	Dollars por habitante
1886.....	10,221,255.....	2.23
1890.....	16,763,353.....	3.50
1895.....	20,505,917.....	4.05
1900.....	64,420,877.....	12.04
1905.....	69,078,999.....	11.49
1910.....	106,823,623.....	14.93
1912.....	135,048,296.....	18.27

La produccion industrial i agrícola fué en 1912, segun la revista «France Amerique», Setiembre 1913:

Manufacturas.....	1,164,775,332 dollars.
Minerales.....	102,291,868 »
Pesquerías.....	29,965,423 »
Bosques.....	165,000,000 »
Cosechas agrícolas.....	565,711,000 »
TOTAL.....	2,028,744,333 dollars.

Estos valores demuestran claramente que el Canadá ha entrado francamente en el periodo industrial i que, con los recursos minerales con que cuenta, nada podrá detenerlo en su expansion futura.

INDIA

No tenemos datos sobre la produccion carbonera de la India. En 1914 figura con una produccion de 16,464,263 toneladas inglesas.

CHINA

Tampoco tenemos datos.

AUSTRALIA

La confederacion australiana está compuesta de varios estados, los unos con ricos yacimientos carboníferos, como Nueva Gales del Sur i Queensland. Los otros con muchos menores depósitos, como Victoria, Australia del Sur i Australia del Oeste. Los depósitos de Queensland que no están aun en explotacion activa, segun un informe de B. Dunstan, jeólogo del estado, alcanzarian a 409 millones de toneladas reconocidas i 1,685 millones probables.

Pero el pais del carbon es la Nueva Gales del Sur, que explota desde 1830 i ha llegado a pasar la cifra de 10 millones de toneladas anuales, lo que para un estado que cuenta poco mas de 1.500,000 almas, es una cantidad mui considerable. Este es tambien el Estado mas rico de la Confederacion, i su riqueza debe pasar de la mitad del conjunto de los estados confederados. Se puede afirmar que la influencia que ha tenido el desarrollo de la industria carbonífera en su progreso jeneral, es preponderante. Basta observar para esto la enorme cifra que queda para el consumo local anual. En el porvenir será sin duda aun mayor. La condicion de los trabajadores es particularmente ventajosa i han obtenido una lei que les asegura la jornada de ocho horas en las minas i su salario mínimo. Este salario mínimo existe para todas las profesiones i oficios.

LAS MINAS

Los carbones pertenecen a la verdadera formacion carbonífera i son hullas de diversas calidades segun los distritos.

La produccion se dividia en 1913 por distritos, del modo siguiente:

Distrito del Norte.....	7.402,627 toneladas inglesas		
» » Sur.....	2.081,472	»	»
» » Oeste.....	930,066	»	»
TOTAL.....	10.414,165 toneladas inglesas		

En 1914 la produccion fué un poco inferior: 10.390,622.—El 57% de esta cifra fué producida por laboreos de socavon i galerias horizontales, i el 43% se estrajo por piques. Esto constituye, naturalmente, a abaratar la explotacion.

Mucha parte del carbon se trabajó cerca de los afloramientos.

El número de minas i los trabajadores ocupados en 1914 fué:

DISTritos	Número de minas	INTERIOR			ESTERIOR		
		Niños menores de 16 años	Hombres	Total	Niños menores de 16 años	Hombres	Total
Distrito del Norte.....	76	326	10,265	10,591	282	2 359	3,644
» » Sur.....	16	79	3,573	3,652	47	891	938
» » Oeste.....	19	19	918	937	14	201	215
TOTAL.....	III	424	14,756	15,180	343	3,451	4,797

El total de los operarios ocupados en el interior i exterior fué de 19,977.

La cantidad de carbon estraida por operario al año fué de 523 toneladas. En los trabajos del interior, solamente, la cifra fué 687 toneladas. En el año anterior, 1913, se habia llegado a 752 toneladas para el arranque del interior, i en Inglaterra ese mismo año se tenía solamente 332; de modo que las minas australianas producian por hombre mas del doble. El obrero trabaja solamente ocho horas diarias, como en Inglaterra, en virtud de una lei. Este aumento considerable en la explotacion no sólo es debido al espesor de los mantos, sino a los medios mecánicos que se han puesto en práctica para la extraccion.

El número de máquinas i su produccion en 1914 fué:

Número	Movidas por		Produccion		Total
	electricidad	aire comprimido	electricidad	aire	
243	163	80	2.264,010	511,911	2.775,921

Análisis de las hullas australianas.—Los análisis siguientes segun Pittmann, están tomados de la estadística minera de 1910:

	Agua %	Cenizas %	Carbon fijo	Materias vol.	Azufre	Poder calorífico
Hulleras del Sur.....	0,97	10,67	65,26	23,10	0,462	7 630
» del Norte.....	1,92	8,91	54,08	35,09	0,541	7 848
» del Oeste.....	1,82	14,03	52,61	31,49	0,626	7 244
Término medio.....	1,59	11,20	57,32	29,89	0,543	7 674

Estadística de la producción i valor por toneladas i total

Años	Producción tons.	Precio por tonelada £	Total en £
1850.....	71,216	0- 6-6.77	23,375
1860.....	368,862	0-12-3.36	226,493
1870.....	868,564	0- 7-3.54	316,836
1880.....	1.466,180	0- 8-6.36	615,336
1890.....	3.060,876	0- 8-4.29	1.279,088
1900.....	5.507,497	0- 6-0.72	1,668,911
1910.....	8.173,508	0- 7-4.37	3.009,656
1914.....	10.390,622	0- 7-2.17	3.737,761

Desde el principio de la explotación, el carbon producido ha tenido un valor total de £ 76:595,823.

Exportación al extranjero i a otros puertos de la Confederación

AÑOS	Puertos del extranjero	Puertos australianos	Total	Queda para el consumo local
1860.....	93,694	140,183	233,877	134,985
1870.....	242,825	335,564	578,389	290,175
1880.....	202,684	550,672	753,356	712,824
1890.....	672,330	1.149,544	1.821,874	1.239,002
1900.....	1.390,752	1.978,580	3.369,332	2.138,165
1910.....	2.211,936	2.478,497	4.690,433	3.483,075
1914.....	2.646,250	3.221,783	5.868,033	4.522,589

Principales puertos i países que reciben las exportaciones: (1914)

Victoria.....	1 144,682
Queensland.....	97,430
Australia del Sur.....	685,367
Australia del Oeste.....	199,115
Tasmania.....	133,862
Nueva Zelanda.....	536,799
Estados Unidos.....	157,330
Java.....	361,579
India.....	75,879
Filipinas.....	96,875
Chile.....	556,431
Estrecho de Malaca.....	223,833
Islas Sandwich.....	123,344

Produccion de coke.—El coke producido en 1914 fué de 304,800 toneladas, con un valor de £ 213,069 o sea de £ 0-13-11 por tonelada.

La produccion principal proviene de los distritos del Sur i del Oeste.

INDUSTRIA I RIQUEZA NACIONAL

La industria ha tomado un gran desarrollo en la Nueva Gales del Sur, i desde 1901 los capitales invertidos en las manufacturas llegaban a 12 millones de libras i se ocupaban mas de 65 mil obreros. Como la poblacion es mui escasa, la mano de obra es elevada. Los salarios son comparables con los de Norte América. Dos, tres i tres cincuenta dollars al dia son salarios corrientes en las industrias.

El progreso de la Confederacion en jeneral ha sido tan rápido como el del Japon. Hemos visto que para la guerra ha podido equipar 280,000 hombres en una poblacion total de 5,000,000. La superficie total del territorio es de 4/5 de toda la Europa; su clima mui benigno en el Sur i cálido en el Norte, le permiten producir todos los productos de la zona templada i tropical.

La riqueza nacional avaluada en 1901 era, segun el «Statesman year Book», en el Estado de Nueva Gales del Sur:

Ferrocarriles, obras hidráulicas que dan interes.....	£ 44.958,000
Obras i edificios que no dan interes.....	20.313,000
Monto debido por terrenos comprados al Estado.....	13.224,000
Tierras públicas arrendadas.....	94.400,000
TOTAL.....	£ 172.895,000
Propiedad Municipal.....	6.400,000
Riqueza Pública.....	£ 179.295,000
Valor de la tierra.....	£ 173.352,000
Valor de los edificios i mejoras.....	129.800,000
Otros valores.....	104.253,000
Riqueza privada.....	£ 407.405,000
Riqueza nacional.....	586.700,000

Segun estimaciones publicadas por el *Times* del 3 de Diciembre de 1915, la riqueza de toda la Confederacion era de £ 1,312,000,000, i la renta estaba avaluada en £ 164,000,000. Este avalúo presentado por Edgar Crammond a la Sociedad de Estadística se encontró mui bajo para la renta que se calculaba en 300 millones de libras por lo ménos.

El comercio de los puertos de Melbourne i Sydney en 1913 fué en dollars:

Puertos	Importacion	Esportacion	Total
Melbourne.....	118.377,145	86 387,850	204.764,995
Sydney.....	151.896,557	151 376,244	303.272,801

En 1903 el comercio de toda la Confederacion era de:

Importaciones.....	£ 37.811,471
Esportaciones.....	48.170,164

En 1913 fué de:

Importaciones.....	388.102,000	dollars.
Esportaciones.....	365.426,000	»

La industria del hierro ha sido el objeto de una lei dictada en 1910 en Nueva Gales del Sur para proteger por medio de primas la fabricacion del lingote i acero, aunque el consumo de la Confederacion no es mui grande por su poca poblacion, el Gobierno ha estimado necesario dar este paso para el fomento de las futuras industrias. Hasta 1907 se fundia el fierro viejo i se producian de 8 a 10,000 toneladas de esta manera. La explotacion de las minas de hierro empezó en ese año i se han producido desde entonces 18,000 toneladas en 1907. 30,000 toneladas en 1908 i 26,700 toneladas de lingote en 1909. Posteriormente se produjo hierro en lingote i acero partiendo de las ventajas de la nueva lei:

Años	Lingote tons.	Primas £	Acero tons.	Primas £
1910.....	40,326	24,196	3,400	2,046
1911.....	24,658	14,795	2,633	1,580
1912.....	31,104	18,663	.....	.....
1913.....	40,490	24,294	1,088	653
1914.....	58,528	35,117	14,929	8,957

Una reciente lei dictada en 1914 establece sólo una prima de 8 chelines por tonelada de lingote.

Si bien la principal produccion de la Confederacion es agrícola, como lo demuestra el cuadro mas abajo, la produccion mineral está siempre en aumento i del mismo modo la manufacturera.

En 1871 la produccion total de la Confederacion era.....	£ 56.439,000
1881.....	87.006,000
1894-1895.....	102.672,000

Esta última se subdividia del modo siguiente:

Produccion animal i lechera.....	£ 45.999,000
Cosechas.....	15.975,000
Oro i minerales.....	13.476,000
Maderas i pesquerías.....	2.915,000
Productos industriales diversos.....	25.307,000

AFRICA DEL SUR

Los únicos yacimientos importantes están situados en el Africa del Sur. Hai un depósito en el Africa Central alemana al Norte del Lago Nyassa, pero no se encuentra en explotacion ni parece mui importante.

En el Africa del Sur pueden distinguirse, segun de Launay, dos formaciones: la una en el Zambesis, en la cuenca de Teté, que es netamente hullera; su estension es de 150 kilómetros de largo por 15 a 20 de ancho, llegando en partes hasta 40; la otra pertenece a los lignitos del período triásico, en los terrenos permo-triásicos del Karoo. Los primeros depósitos no están en explotacion intensa; la produccion es toda oriñinada por los lignitos.

Su distribucion es la siguiente:

1.º En el Transvaal, en Vereeniging, Douglas-Holfontein, Olifant River, en Middelburg cerca de la línea férrea de Pretoria a Lorenzo Márquez; en Bocksburg i Daggafontein, donde están las principales minas.

2.º En el Natal cerca de Newcastle i Ladymith próximas a la via férrea de Johannesburgo a Durban.

3.º En la Colonia del Cabo, las minas de Kronstad, línea de Johannesburgo a Capetown, i las de Cyphergat e Indwe cerca del ramal de Springfontein a East-London. Estas últimas minas abastecen las minas de Beers de diamantes.

En 1914, sobre una produccion de	8.477,923 tons. inglesas,
la produccion de Transvaal fué de	5.157,268 » »

Los carbones de Douglas en Middelburg tienen de 3 metros a 6 de grueso i hai algunos que se prestan para la fabricacion del coke, lo que para el caso en que se implante la industria del hierro tendrá mucha importancia. La distancia a Johannesburgo es por ahora demasiado grande para que su desarrollo haya sido impulsado como merece.

Los análisis han dado: (De Launay.—Las riquezas minerales de Africa):

Carbono combinado.....	47.91
Materias volátiles.....	39.40
Azufre.....	1.83
Cenizas.....	8.40
Agua.....	2.46

TOTAL..... 100.00

En el distrito de Bocksburg, donde están las minas principales de las Compañías Coal Trust, Cassel, Victoria i Phoenix, South Wales, hai una capa de carbon de 6 metros de espesor.

Su análisis es para el carbon de Brokpan (Coal Trust):

Materias volátiles.....	25.05
Cenizas.....	11.36
Carbono fijo (por diferencia).....	63.50

TOTAL..... 100.00

El coke no es aglomerado. Poder calorífico, 6,076 calorías; otra mina de la Cassel dió:

Materias volátiles.....	41.93
Cenizas.....	7.75
Carbono fijo.....	50.32

TOTAL..... 100.00

El coke es pulverulento.

El desarrollo de estas minas provino de la gran explotacion aurífera del Witwatersrand, que empezó en 1887.

Una de las primeras minas que se explotaron fué la Brakpan del Coal Trust. De 1890 a 1891 habia producido 63,000 toneladas.

La produccion, en los primeros años fué:

1892.....	147,800
1893.....	201,200
1894.....	240,300

Con motivo del espesor del manto los gastos de explotacion i amortizacion sólo subieron a 2.25 francos por tonelada. Otra Compañía, la Cassel Colliery, explotó desde 1893, 62,400 toneladas con gastos de 3 a 3.80 francos por tonelada.

La producción del Transvaal durante los primeros años hasta la guerra boer, según el «*Mineral Industry*», fué:

Años	Producción tons.	Valor del carbon en la mina.—Fr.	Precio de una tonelada.—Fr.
1893.....	548,534	6 436,000	11.70
1894.....	791,358	8 992,000	11.35
1895.....	1 133,466	12 905,000	11.40
1896.....	1 437,297	15 314,000	10.65
1897.....	1 600,212	15 316,000	9.60
1898.....	1 938,000	16 856,000	8.75

La producción del Natal i el total del Africa del Sur en ese período fué:

Años	Natal	Total del Africa del Sur
1893.....	129,631	
1894.....	141,000	
1895.....	160,115	1 402,182
1896.....	216,106	1 787,908
1897.....	364,000	2 003,176
1898.....	568,000	2 550,485
1899.....	328,693	239,443
1900.....	241,331	
	2,148,876	

Hasta poco ántes de la guerra, en el Distrito del Transvaal, el número de operarios indijenas en total fué de 6,661, de los cuales 2,764 en el exterior i 3,917 en el interior. Además había 472 blancos. El número de minas en trabajo era de 42; mas de las dos terceras partes de la producción provenía de la región de Bocksburgo. El operario negro gana de 4 a 5 libras esterlinas al mes.

En los últimos años, como hemos visto, la producción ha aumentado; el precio del carbon está comprendido entre dos dollars i tres dollars la tonelada, pero, según el *Mineral Industry*, los negocios no son prósperos. Las compañías no han repartido dividendos. Sólo capitales de la región se encuentran invertidos en estas empresas.

La producción total en los últimos años ha sido, para el Transvaal, Natal i Cabo:

1910.....	6,508,383
1911.....	7,045,805
1912.....	7,365,770
1913.....	8,801,216

Uno de los principales consumos se encuentran en las Compañías de fuerza motriz que envían la corriente con 40,000 voltios al Rand. Las Compañías Victoria Falls & Transvaal Power C.^o i Rand Mines Power Supply, tienen turbinas de vapor con una capacidad total de 204,200 kw. Producen en conjunto 2.000,000 de kw. horas al día i venden la energía a 0.525 de penique el kw. hora con un factor de carga que no baje de 0.70 del consumo máximo. Además de estas Compañías de fuerza hai unos 52,000 kw. proporcionados por otras Compañías.

Como se sabe, las minas del Rand ocupan mas de 200,000 personas i benefician 27.000,000 de toneladas al año, que se deben moler con piones i tube-mills.

La vida de este mineral se estima con la misma intensidad por cinco años mas i reduciéndose en seguida hasta llegar a la mitad por el año 1931.

El total de onzas producidas al año fué de 8.796,824 en 1913. Los dividendos pagados ese año fueron £ 8.525,432.

El total de 600 millones de libras (produccion bruta) que se creyó extraer en los principios de los trabajos, será superado considerablemente.

Paises de pequeña produccion

ESPAÑA

Aunque los yacimientos carboníferos eran conocidos desde hace mucho tiempo en España, su explotación es de fecha reciente. La industria española se ha ido desarrollando muy lentamente, mucho mas que en los demás países del resto de Europa, seguramente por falta de capitales, que el espíritu poco emprendedor de la raza no habia sabido formar.

Las importaciones iban aumentando cada día con la construcción de los primeros ferrocarriles, i a esta demanda creciente se debió la apertura de las primeras minas.

En 1849 la importacion fué de.....	76,474 toneladas
En 1850.....	128,644 »
El promedio de 1858-55.....	156,279 »
El promedio de 1856-62.....	274,120 »
La produccion se elevó en 1860 a.....	321,773 »
I en 1863 llegó a.....	401,300 »

El precio de la tonelada era de unas 13,5 pesetas.

Pero puede decirse que sólo en 1876 se alcanzó la producción en mayor escala. El consumo nacional llegaba entonces a 1.450,000 toneladas; la producción era de 752,700 toneladas, i se importaban del extranjero 697,300 toneladas, o sea el 48% del consumo.

	Consumo	Produccion	Importacion
En 1880.....	1.730,000	847,000	885,000
1890.....	2.905,000	1.187,000	1.718,000
1895.....	3.509,000	—	—

En este año la produccion igualó a la importacion, i a partir de este momento la sobrepasa.

1900.....	4.666,000	2.674,000	1.992,000
1910.....	6.373,000	4.058,000	2.316,000

En un principio se fijó un derecho de 1,25 peseta por tonelada al carbon extranjero, que despues se aumentó a 2,50, pero en 1906, cuando ya el alza del cambio en España no constituia un suficiente derecho protector, se aumentó el derecho de importacion a 3,50 para el carbon i 4 para el coke i los aglomerados. El año de 1907 aumentó la produccion por este motivo i por la suspension de un impuesto que gravaba la produccion en un 3% de producto bruto, hasta 588,000 toneladas, perdiendo la importacion extranjera 291,000 toneladas.

En 1912 se presentó a la consideracion del Gobierno un proyecto de todas las empresas carboneras españolas para desarrollar mas la produccion que estaba estancada desde 1909, a pesar de las nuevas medidas referidas. Se llevaba en vista en el proyecto hacer aumentar unas 200,000 toneladas al año la produccion de las minas españolas, tomando 150,000 toneladas del aumento del consumo anual, que fué de 173,000 en los últimos veinte años, i desplazar unas 50,000 toneladas de la importacion extranjera.

Cierta importacion considerada necesaria no podria en todo caso ser sustituida, como la que viene a los puertos de Bilbao i de Sevilla i Huelva, que son puertos esportadores hácia Inglaterra de minerales de hierro i de piritas con fletes de retorno mui bajos.

La base del proyecto consistia en eximir de impuestos fuera del cánon de superficie i del derecho arancelario de esportacion. Establecia, ademas, una prima de bonificacion al trasporte terrestre i marítimo por tonelada, para cuyo fin el estado debia consagrar una suma anual de 4 millones de pesetas. Para el trasporte marítimo la prima era de 0,60 pesetas i para el terrestre se fijaba para cada cuenca en tal forma, que el precio de base para el trasporte por tonelada kilométrica estuviera comprendido entre 1.5 i 3 céntimos de peseta.

Para poner al pais en estado de bastarse a sí mismo, hemos visto en artículos de revistas técnicas, escritos despues de la guerra, que se necesitaria un desembolso de 150 millones de pesetas, lo que no parece probable pueda acometerse en las actuales condiciones de los mercados financieros.

El precio del carbon despues de trasportado al puerto de consumo, resulta, en España, de 35 pesetas la tonelada. El trasporte de ferrocarril,

en término medio, sólo se avalúa en 12 pesetas i en una suma análoga los trasportes por cabotaje i acarreo en carros.

Como se ve, éste es mui elevado i tiende a favorecer el aprovechamiento de las fuerzas hidráulicas que está tomando un importante desarrollo en los últimos años.

CENTROS DE PRODUCCION I ESTADÍSTICA

Los yacimientos principales i su produccion comparada, nos están dados por las siguientes cifras válidas para 1903:

Asturias.....	1.418,423
Córdoba (Hulla i antracita).....	443,779
Ciudad Real.....	280,485
Leon.....	219,297
Sevilla.....	200,000
Valencia (Hulla i antracita).....	116,075
Burgos i Jerona.....	20,900
	<hr/>
	2.695,959

La antracita sola provenia en 1903:

De Córdoba.....	90,726 toneladas
Leon.....	45,500 »
Valencia.....	18,283 »
Asturias.....	10,008 »

El lignito no tomaba aun el gran desarrollo que debe tomar en el gran yacimiento de Teruel, i su proveniencia era en 1903:

Provincia de Barcelona.....	40,436 toneladas
Guipúzcoa.....	23,256 »
Baleares.....	16,190 »
Lérida.....	14,342 »
Varios.....	10,008 »

104,232 toneladas.

Segun la Revista minera de 1.º de Febrero de 1916, la estadística comparada de los años 1913-14 i 15 seria aproximadamente:

Clase	Distritos	En 1913	En 1914	En 1915
		Tons.	Tons.	Tons.
Hulla.....	Oviedo.....	2.413,509	2.457,613	2.700,000
	Córdoba.....	354,975	364,593	375,639
	Leon.....	328,246	313,950	317,561
	Valencia.....	127,916	151,498	175,250
	Ciudad Real.....	369,375	403,185	458,761
	Sevilla.....	178,375	204,000	200,000
	Barcelona i Jerona..	11,193	10,241	7,587
		3.783,214	3.905,080	4.234,798
Antracita.	Córdoba.....	169,850	164,396	177,083
	Valencia.....	62,667	63,906	75,400
		232,517	228,302	252,483
	Teruel.....	115,032	117,379	122,099
	Barcelona.....	84,569	96,721	108,500
	Zaragoza.....	16,809	16,165	29,793
	Lérida.....	7,956	9,360	16,680
	Varios.....	52,425	69,848	70,000
	276,791	309,473	347,072	

IMPORTACION I ESPORTACION

Produccion.....	4.292,522	4.442,855	4.884,353
Importacion.....	3.098,332	2.875,753	1.930,000
Totales.....	7.390,854	7.318,608	6.764,352

En 1914 se importó 940,000 toneladas ménos que en 1913 i en 1915 1.165,000 ménos que en 1913. La disminucion de 600,000 toneladas ha elevado los precios i colocado a las industrias en situacion mui difícil. Los carbones de Asturias se cotizaban en Febrero a 48 pesetas el cribado f. o. b.

YACIMIENTOS

El gran depósito de la cuenca de Asturias, que abarca un rectángulo de 150 kilómetros de largo paralelo a la costa, por 6 kilómetros de Norte a Sur, queda en línea recta al mar a unos 50 kilómetros. Este yacimiento estimado hace muchos años en 1,000 millones de toneladas, tiene, según el ingeniero Adaro, Jefe del Instituto Jeológico, por lo menos 2,400 millones, calculando solamente 20,000 toneladas por hectárea de terreno carbonífero.

Dos son las cuencas principales, la de Mieres, en el río Turon, i la de Sama en Langreo, de importancia casi igual. En el primero están las Compañías Hulleras Españolas, Fernández, el Peñon; en el segundo, La Union Hullera, Duro Felguera, Hulleras del Turon, etc.

Según la descripción dada por el ingeniero Nicou en los Anales de Minas de Francia de 1905, de esta cuenca, los carbones se distribuyen en tres pisos, como sigue:

	Número de mantos	Espesor total	Espesor medio de los mantos
Piso inferior.....	7	3,85	0,55 m.
» medio.....	45	28,40	0,63 »
» superior.....	14	7,75	0,55 »

Estos mantos proporcionan todos hullas que pueden quedar clasificadas en el terreno carbonífero correspondiente al westfaliano.

Las minas se trabajan por galerías i socavones, no por piques. Es necesario lavar el carbon extraído, jeneralmente de 65 a 70% del total. Hai una pérdida de 25% para obtener productos comerciales.

La clasificación de los carbones preparados es:

Cribado.....	50 m. m. i mas.	1,35% del total.
Galleta.....	28-50 »	1,32% »
Granza.....	17-28 »	1,32% »
Granzilla.....	11-17 »	1,69% »
Menudo.....	0-17 »	4,32% »

El total de aglomerados en España en 1903 era de 340,000 toneladas, de las cuales las minas de Asturias proporcionaban 110,000 toneladas. La diferencia con el carbon de Cardiff puede estimarse en 15% para la fijación del precio.

1 kg. de carbon de Cardiff vaporiza.....	9.65 kgs. de agua.
1 kg. de carbon de Newcastle.....	7.00 » . »
1 kg. de carbon de Asturias.....	de 7,25 a 9.50 » »

Aunque hai carbonos asturianos que dan 7,500 calorías, la jeneralidad da 6,800. La cantidad de cenizas es de 10 a 12%.

COSTO DE PRODUCCION (Segun Nicou, ob. citada)

INTERIOR

I.—*Mano de obra:*

En un frente de explotacion de 2,50 m. i un espesor, de los mantos de 0,55 m. se obtiene un avance diario de 1,70 m., lo que, con la densidad de 1,25, corresponde a:

$$2,50 \times 1,70 \times 0,55 = 2,920 \text{ kilogramos de carbon bruto.}$$

El salario del mismo en 1903 era de 4 pesetas al dia, (no se hace ningun trabajo de noche). Su ayudante gana 1,50.

La tonelada resulta así arrancada por 1,90 peseta.

II.—*Trasporte:*

En las galerías interiores, el trasporte, todo comprendido, sale a 0,45 peseta por tonelada.

III.—*Vijilancia, sueldo de los capataces, etc., 0,30 peseta por tonelada.*

IV.—*Preparaciones i reparaciones, enmaderacion, (colocacion) 1,10 para las primeras i 0,80 para la última.*

Lo que da en total:

Estraccion.....	1,90 pesetas
Trasporte.....	0,45 »
Vijilancia.....	0,30 »
Preparacion, etc.....	1,90 »
	<hr/>
	4,55 pesetas

V.—*Materiales:*

Esplosivos.....	0,46 pesetas
Maderas.....	1,50 »
Alumbrado.....	0,15 »
Acero.....	0,06 »
Material rodante.....	0,14 »
Ventilacion.....	0,05 »
Varios.....	0,25 »
	<hr/>
	2,60 pesetas

La tonelada en bruto fuera de la mina, sale, pues, a 7,15 pesetas.

El rendimiento del operario es malo. Hace al día, por cada obrero empleado en el interior, 700 kgs., i contando interior i exterior 370 kgs. Esto no alcanza sino a 100 toneladas o a 110 toneladas al año por operario.

ESTERIOR

Los trasportes por locomotoras a los talleres.....	0,50
Clasificacion, lavado, carguío de carros	0,50
Vijilancia.....	0,15
Reparaciones del material de talleres varios.....	0,45
	<hr/>
	1,60

A esto hai que agregar los gastos jenerales, impuestos, etc., o sean 1,25. Lo que hace un total de 10 pesetas por tonelada bruta. Como este carbon no da sino 75% de producto comercial, resulta a 13,33 pesetas.

El precio de venta en 1904 era de 16,26 pesetas en la mina. La utilidad por tonelada vendida habria sido en este caso de 2,93 pesetas o de 2,2 por tonelada bruta.

En 1912, las empresas carboneras en el memorial elevado al Gobierno, avaluaban el costo de la mano de obra en las minas, en 7,50 a 8 pesetas por tonelada.

En cuanto al precio del coke resulta como sigue:

1,490 kgs. de menudo a 13 pesetas.....	19,37 pesetas
Mano de obra	1,02 »
Carbon para las máquinas de los hornos.....	0,18 »
Gastos jenerales, amortizacion.....	1,30 »
	<hr/>
	21,87 pesetas

El coke extranjero se vendia a bordo en Gijon o Aviles en 1904, de 28 a 30 pesetas. Calculando un precio de trasporte por ferrocarril de 4 pesetas, la utilidad podria oscilar entre 2,13 i 4,13 pesetas por tonelada.

VÍAS DE COMUNICACION

La zona principal está atravesada por 4 líneas de ferrocarril Norte, Langreo, Vasco Asturiano i Económicos. Las cuencas asturianas estaban comunicadas por antiguos ferrocarriles de 1667 (Red del norte Oviedo-Gijon i Aviels) i de 1,44 de Langreo a Gijon. Lo accidentado de la rejion obligó a construir un plaño inclinado en esta última línea. Por último, el

desarrollo de los embarques de hierro hicieron necesario crear un nuevo puerto Musel, a algunos kilómetros de Gijón, abrigado por el cabo Torres, en la misma bahía. El aumento del tráfico aconsejó la construcción de dos nuevas líneas de un metro de trocha. La una va de Ujo en la cuenca de Mieres a Trubia (32,2 kilómetros) i de aquí a San Estéban de Pravia, puercecito en el río de Pravia (37,8 kilómetros), llegando pues al mar con un desarrollo de 70 kilómetros. La otra parte de San Martín del Rei en la cuenca de Langreo, desemboca en Musel con un recorrido de 69,6 kilómetros. De Llere, en el kilómetro 22,7 de la línea, puede comunicarse con la red que va de Santander a Cabezón de la Sal, quedando los carbones a 210 kilómetros de Santander i a 300 de Bilbao.

En Musel se pueden cargar directamente vapores de 5,000 toneladas, i en la lucha entre los carbones ingleses i los asturianos, se indicaban los siguientes precios de costo comparados: (Citados por Nicon).

Precio de costo en la mina.....	13,33 pesetas
Trasporte i carguío.....	2,00 »
Flete a Bilbao.....	2,50 »
Derechos de puerto.....	1,25 »
	<hr/>
	19,08 pesetas

Por el carbon de Cardiff se tendria sin recargo del cambio:

A bordo Cardiff 8/6.....	10,620 pesetas
Flete 3/6.....	4,375 »
Aduana derechos.....	2,50 »
Derechos de puerto.....	1,25 »
	<hr/>
	18,74 pesetas

Esto era en 1904. Desde esa fecha los precios han subido, los fletes tambien i los derechos, como vemos, tambien aumentan una peseta mas.

Cuando el recargo del cambio era de 137,50, la cifra anterior de 18,74 equivalia a 24,46. Con cambio a 115 ya no habria márgen de ganancia para las minas asturianas en la hipótesis indicada.

La línea férrea proyectada de Figaredo a León sigue el río Aller, en cuyo valle se encuentra mas del 50% de los terrenos carboníferos de Asturias, cuya estension en el tramo medio, segun Adaro, es de 16,950 hectáreas.

No tenemos datos suficientes de las otras cuencas.

CHILE

Como el estudio de la cuestion de los combustibles tiene por principal objeto servirnos de guia para mejorar nuestra situacion de productores en el período de la infancia en que nos encontramos, deberemos dar mas desarrollo a todo lo que se relaciona con nuestras minas, aunque ello mui poco interese a la industria mundial.

Nuestras minas se empezaron a trabajar por el año de 1840; por consiguiente, podemos decir que con bastante anterioridad a las minas japonesas, que por falta de bombas i medios mecánicos no podian desarrollarse ántes de la apertura de su pais a la cultura europea, en 1868. Sin embargo, nuestros progresos han sido mui lentos comparados con los de este imperio, mucho mas poblado es cierto, que nosotros, i que ha llegado a una produccion de cerca de 30 millones de toneladas en 1915.

Entregada esta industria a la sola iniciativa privada, ha debido ascender lenta i penosamente durante muchos años. Los primeros establecimientos con minas en la costa, si han tenido por una parte las ventajas de su posicion jeográfica para el transporte del carbon i el suministro del combustible a los vapores, han debido luchar con un trabajo de laboreo que se estiende debajo del mar, en condiciones difíciles, i con mui poca estension superficial de playas para desarrollar sus instalaciones.

Así vemos, que la produccion de 1840 hasta 1902 sólo ha llegado a 20.650,000 toneladas en total.

Las primeras explotaciones se iniciaron en Lota i Coronel. Mas tarde se abrieron las minas de Lebu. Por último se instalaron las Compañías inglesas de Arauco Limited i la de Los Rios de Curanilahue. Algunas pequeñas Compañías en Penco, como la de Lirquen, El Rosal i la Victoria; de Lebu han llegado en fecha mas reciente todavía.

En Punta Arénas existe tambien otra antigua explotacion que proporciona combustible a los vapores, i en Valdivia hai un nuevo centro en Millahuillin.

Segun cálculos del Injeniero señor Guillermo Yunge, la produccion del carbon hasta 1910 inclusive habia sido de 313.743,900 pesos de 18 d. Agregando la produccion de los últimos cuatro años hasta 1914 inclusive, llegaríamos a la cifra de 405.419,174 pesos de 18 d. o 729.754,513 de 10 d. El total explotado hasta la fecha es de unos 32 millones de toneladas.

El Estado no ha contribuido a este desarrollo con ningun ferrocarril, con ninguna obra portuaria, ni siquiera con el reconocimiento jeolójico de la rejion carbonífera en forma eficiente, que es algo que todos los Gobier-

nos inteligentes del mundo han emprendido como obra indispensable para el desarrollo de la producción nacional.

El alto precio del carbón que debe pagarse en el país, tanto en el centro como en el Norte, es debido a este abandono de uno de los deberes más imperiosos del Estado para el fomento de las industrias i de la prosperidad en general.

Mucho se ha escrito en los últimos tiempos sobre la sangría que importa el pago de un tributo al extranjero por el carbón importado de 30 a 35 millones de pesos oro de 18 d. Aun se ha hablado de ponerle una contribución. Todo esto no haría sino empeorar las cosas, encareciendo este elemento indispensable de vida. Es preciso hacer lo que todos los países han realizado; buenos puertos i ferrocarriles adecuados para trasportar el carbón hasta la costa.

Estadística de la producción en 1914.—De la estadística oficial copiamos a continuación los dos cuadros siguientes, en que se detalla la producción i operarios de cada mina i la maquinaria i explosivos empleados.

Produccion i operarios de las minas

MINAS	DUEÑOS	SITUACION	PRODUCCION		OPERARIOS						DIAS DE TRABAJO
			BRUTA	NETA O DE VENTA	INTERIOR		ESTERIOR		TOTAL		
					N.º	Jornal \$ m/c	N.º	Jornal \$ m/c	N.º	Jornal \$ m/c	
Monte Cristo.....	Aníbal 2.º Zañartu.....	Tomé.....	250	200	8	5,00	2	5,00	10	5,00	90
Lirquen.....	Compañía Carbonífera de Lirquen.....	Penco.....	50 000	46 000	350	5,00	50	4,00	400	4,85	240
El Rosal.....	Compañía Minera de «El Rosal».....	Penco.....	12 447	10 447	100	4,00	25	3,50	125	3,93	201
Lota.....	Compañía de Lota i Coronel.....	Lota.....	291 898	274 727	1 590	6,50	475	3,50	2 065	5,80	242
Buen Retiro.....	Compañía de Lota i Coronel.....	Coronel.....	46 218	37 097	268	6,50	60	3,50	328	5,95	265
Playa Negra.....	Compañía de Lota i Coronel.....	Coronel.....	8 437	7 209	52	6,50	9	3,50	61	6,05	182
Coronel.....	Compañía de Lota i Coronel.....	Coronel.....	13 641	9 853	82	6,50	9	3,50	91	6,20	268
Schwager.....	Cía. Carbonífera i de Fundición Schwager.....	Coronel.....	303 378	265 378	1 280	5,25	680	2,75	1 960	4,38	230
Puchoco (1).....	Suc. Rojas Miranda.....	Lota.....									
Carampangue.....	Cía. Carbonífera «Los Ríos de Curanilahue».....	Peumo.....	13 366	9 290	55	3,50	107	2,70	162	2,97	360
Chiflon i Nivel.....	Cía. Carbonífera «Los Ríos de Curanilahue».....	Curanilahue.....	149 570	119 089	257	3,98	758	2,78	1 015	3,00	301
Victoria.....	Cía. Carbonífera Victoria de Lebu.....	Lebu.....	7 000	6 100	120	3,20	10	2,50	130	3,14	240
Colico.....	La Compañía de Arauco Limitada.....	Peumo.....	28 311	20 438	270	5,00	70	3,50	340	4,69	240
Curanilahue.....	La Compañía de Arauco Limitada.....	Curanilahue.....	112 697	102 191	726	6,00	173	3,50	899	5,21	246
Amalia.....	Compañía Carbonífera «Los Ríos de Curanilahue».....	Lebu.....	32 633	22 110	225	6,20	159	3,00	384	4,89	247
Ebner.....	Cía. Carbonífera Millahuillin.....	Valdivia.....	1 600	1 600	20	3,50	5	5,00	25	3,80	96
Porvenir.....	Comunidad Minas de carbón «Porvenir».....	Lebu.....	5 500	5 100	90	4,50	20	3,00	110	4,22	240
Loreto (2).....	Menéndez Behertz i Cia.....	Punta Arenas.....	10 000	8 000							
			1 086 946	944 820	5 493	5,65	2 612	3,04	8 105	4,80	.....

Consumo propio: 13,07 %

(1) De pára (2) Produccion calculada por los embarques.

Maquinarias i explosivos

MINAS	Calderas	MOTORES			TOTAL HP	Máquinas de extraccion	Compresoras de aire	PERFORADORAS			BOMBAS		ESPLOSIVOS Kilos			
		A vapor	Hidráulicos	Eléctricos				A mano	A aire comprimido	Eléctricas	A mano	A máquina	PÓLVORA		Dinamita	Otros explosivos
													Estranjera	Nacional		
Lirquen.....	3	2			450	4	2					5	1 000		500	
El Rosal.....	3	3			300	2		5			2	3	500			
Lota.....	12	4	2	2	4 773	3		60	1	1		13	10 041			
Buen Retiro.....	4	1			500	3	1	10				6	579			3 811
Playa Negra.....	2	1			120	1		1		1			1 003			228
Coronel.....	2	2			150	2						3				75
Schwager.....	22	13		2	2 932	3	10	141	2		4	45	10 85		460	28 700
Carampangue.....	3	1		1	450	2	2		4		2	3	3 723		353	
Chiflon i Nivel.....	5	2		2	4 000	3	1					7	6 394	1 441		
Victoria.....	2	1			30	1						1	2 000		50	
Colico.....	6	6			550	3	1	20				1	1 600		25	
Curanilahue.....	11	12			700	6	1	43				13	13 524		613	
Amalia.....	6	6		7	1 378	2					1	7	2 318			552
Ebner.....								1			4		800		250	
Porvenir.....	3				30						2	4	2 000		50	
	84	54	2	14	16 363	35	18	281	7	2	15	116	56 337	1 441	2 301	33 364

Las minas.—Nuestros carbones pertenecen todos a la categoría de los lignitos depositados en el período terciario, en la edad geológica que comprende al oligoceno-mioceno, según ha quedado demostrado por las observaciones de los geólogos Moricke, Felsch i Brüggén. Los terrenos explorados hasta la fecha, que pueden considerarse como formando parte de la zona, *productiva* del sistema carbonífero de las provincias de Concepcion i Arauco, miden según el señor E. Lemaître, unos 980 km.², o sea, una faja de unos 90 km. de largo por 10 a 11 km. de ancho.

Según los datos publicados en el *Boletín de Geografía i Minas* de 1915, las superficies de la zona productiva sería:

Provincia de Concepcion:

Bahía de Coluimo.....	10 km ² .	
» de Talcahuano.....	50 »	
» de Arauco.....	66 »	126 km ² .

Provincia de Arauco:

Zona productiva oriental.....	500 km ² .	
» » occidental.....	354 »	854 km ² .
TOTAL.....		980 km ² .

Las explotaciones principales se encuentran ubicadas en la Bahía de Arauco, explotaciones de Lota i Coronel i la zona oriental de la provincia de Arauco, al pié de la Cordillera de Nahuelbuta.

Las minas de Lota i Coronel tienen una extensión de laboreos debajo del mar en el sentido del manto de 1,200 a 1,400 metros, i según el señor Lemaître sería difícil explotar a más de 3,000 metros de la costa.

No obstante esta limitación, la cantidad explotable en el porvenir no bajaría de unos 40 millones de toneladas. Los espesores totales de las minas son: para Schwager, 3.24; Puchoco Rojas, 4.80; i Lota, 3.98. Los mantos varían entre 1, 1.25 i 1.80 de grueso.

El límite de la sección carbonífera i el terciario inferior no carbonífero sería:

En Lota Pique de San Carlos.....	190 metros.
» Coronel Minas Cousiño, Pique V.....	120 »
» » Puchoco, Pique Morro.....	165 »
» » Buen Retiro.....	170 »

La profundidad efectiva de los piques es en las minas de Schwager 250 m. (4 piques), i de Lota 287 i 170 en 1909 (estadística minera G. Yunge).

Existe además en Lota un pique Chiflon que tiene 1,000 metros en Lota.

Los reconocimientos de la formación no son completos entre Lota i Coronel, i el avalúo preciso de las reservas no puede hacerse por ahora.

En la rejion Oriental de Arauco, que parece ser el mismo sistema de la Bahía de Arauco, los mantos carboníferos están encerrados en un espesor de 160 metros de terrenos de formación carbonífera i abarcan la rejion que va de Peumo i Colico a Cullinco, pasando por Carampangue, Curanilahue i Pilpilco.

Aquí es donde están las minas de la Compañía de Los Rios de Curanilahue i Arauco Limited, que son las mas productivas i tienen mejores instalaciones. Los mantos tienen desde 1.30 a 1.60 en el manto alto de Pilpilco, hasta 1 metro a 0.80 i 0.50 en las demas minas. El trabajo se efectúa en condiciones mui distintas de las explotaciones submarinas, i la salida de los productos es por el ferrocarril de la Compañía de Arauco Limitada.

Esta fué la primera Compañía que se organizó en la rejion i construyó el ferrocarril con una garantía del Gobierno, que éste sólo hubo de pagar durante los primeros años, sumas que, segun entendemos, le fueron devueltas en seguida, en conformidad al contrato.

Mas al Sur de estas minas en explotacion está el nuevo centro de Pilpilco, con los mas hermosos mantos de la rejion, i sigue una seccion carbonífera por el Sur hasta Cullinco, de 18 kilómetros de lonjitud, inexplorados que, segun el señor Brüggén, será lo que en el porvenir pueda tener una mayor produccion. Un ferrocarril de Curanilahue a Los Alamos atravesaría esta rejion, cuya salida a la costa seria el puerto de Lebu.

Por último, hácia la desembocadura del rio Lebu existen los mas antiguos planteles mineros de la provincia de Arauco: las minas Errázuriz, hoi de la Compañía de Curanilahue, los de la Compañía Victoria de Lebu i las paralizadas de Millaneco.

Su desarrollo ha encontrado dificultades en las malas condiciones del puerto de Lebu, que tiene barra i es inaccesible para los grandes vapores. El proyecto del ferrocarril de Los Sauces a Lebu, que pasa por Cañete, permitiría reunir en un solo puerto los carbones de Curanilahue, que hoi se dirijen por tierra hasta Talcahuano, i los de la nueva rejion de Curanilahue a Los Alamos, así como los de las minas de Lebu, i crear un centro de embarque que el pais necesita con urgencia. Mas adelante veremos las ventajas que de este proyecto pueden derivarse. Su costo, refundiendo la Compañía anterior que intentó construirlo i fracasó, seria de unos 55 millones de pesos oro de 18 d.

Al Norte de la Bahía de Arauco existen los mas pequeños depósitos llamados de Penco, en las Bahías de Coluimo i Talcahuano. Han estado en explotacion las minas de Cerro Verde, Lirquen (a 3 kilómetros de Penco), el Rosal, etc.

Sus carbones son diferentes de los demas, son mas friables i dan un coke pulverulento.

En la estremidad austral del pais, en Punta Arénas, existen otras minas de lignito, de clase algo inferior quedan a corta distancia del Puerto de Punta Arénas, al cual están unidas por un ferrocarril, siendo el flete de 1.50 por tonelada. El manto esplotado tiene 1.80 metro de grueso.

Análisis de los carbones.—Segun los análisis publicados en el *Boletín de Jeografía i Minas*, tercer trimestre de 1913, tendríamos los siguientes resultados, que están de acuerdo con los dados por el señor Yunge, en la Estadística de 1910:

REJION DE TALCAHUANO

		Peso esp. Agua hid.	Materias volátiles	Total	Carbon fijo	Cenizas	Calorías Berthier
Cerro Verde		18.88	35.32	54.20	42.80	3.00	5,764
Lirquen.....	1.25	13.76	34.52	48.28	48.27	3.45	6,307
Rosal.....	1.27	10.84	37.76	48.60	44.28	7.12	6,351

La cantidad de azufre, segun otros análisis, seria para Lirquen 0.411, i Rosal 0.548.

Estos carbones dan un coke pulverulento, que, del mismo modo que las materias volátiles, se queman mas rápidamente que en los demas carbones nacionales. Son sujetos a la combustion espontánea i se pulverizan al quedar algun tiempo espuestos a la accion del aire.

Los carbones de Valdivia, rejion de Millahuillin, pertenecen al mismo tipo.

Su análisis es: (Laboratorio de los Ferrocarriles):

Agua (perdida a 105°).....	14
Carbon fijo.....	39.35
Materias volátiles.....	42
Cenizas.....	4.75
Azufre.....	0.50
Poder calorífico.....	6,000

De las pruebas realizadas en la Maestranza de los Ferrocarriles en motores fijos, resulta que estos carbones serian un 25% inferiores a los otros de la rejion de Lota i Arauco.

REJION DE LOTA I CORONEL

Peso	esp.	Agua hid.	Materias volátiles	Carbon Total	Fijo	Ceniza	Coke	Calorías
1.25		3.89	36.22	40.11	56.68	3.21	59.89	7.397

REJION DE COLICO

1.37		2.29	41.27	43.27	47.68	8.76	56.44	7.390
------	--	------	-------	-------	-------	------	-------	-------

REJION DE CURANILAHUE

1.27		3.31	38.50	41.80	53.14	5.19	58.20	7.225
------	--	------	-------	-------	-------	------	-------	-------

REJION DE PILPILCO

1.31		4.25	38.13	42.38	52.54	5.07	57.61	7.404
------	--	------	-------	-------	-------	------	-------	-------

REJION DE LOS ALAMOS I CULLINCO

1.31		3.15	42.26	45.55	44.48	9.97	54.45	6.902
------	--	------	-------	-------	-------	------	-------	-------

REJION DE LEBU

1.23		2.81	34.04	36.85	57.38	5.75	63.14	7.324
------	--	------	-------	-------	-------	------	-------	-------

MINA LORETO DE MAGALLANES

.....		17.75	42.15	59.90	30.60	9.50	5.160
-------	--	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------

Todos estos carbones producen un coke compacto i no pulverulento, si bien por su composicion química no permiten producir coke metalúrgico.

La diferencia que existe entre los lignitos europeos, que tienen 550 a 600 calorías, 15 a 20% de agua hidrométrica i 55 a 70% de materias volátiles, i los nacionales han hecho buscar una distinta clasificacion para nuestros carbones mas en armonía con sus propiedades.

En un ensaye de clasificacion, el señor Lemaître, basándose en el análisis inmediato, propone colocarlos entre las hullas grasas de llama larga, o hullas de llama larga i coke compacto. Esta última clasificacion puede prestarse a errores sin embargo, i hacer pensar que nuestros carbones sirven para fabricar el coke metalúrgico, cosa que no ocurre en realidad.

Para hacer una clasificacion racional i científica de nuestros carbones.

se debería partir del análisis elemental de los carbones, operacion de gran interes científico i que aun no está hecha.

Con motivo de la guerra europea las fábricas de gas que ántes consumian carbon australiano, han tenido que servirse de nuestro combustible nacional. La Compañía de Gas de Santiago está modernizando sus instalaciones i ha puesto al frente de su seccion técnica al distinguido profesional don Juan Blanquier.

Consultado por nosotros sobre los resultados de sus esperiencias, ha tenido la bondad de comunicarnos por escrito lo siguiente:

«De los carbones chilenos que pueden adquirirse en cantidades importantes en el mercado i que he ensayado en escala industrial para la fabricacion del gas, los que han dado los mejores resultados son los que provienen de la bahía de Coronel.

«Estos carbones dan resultados mui favorables, i comparables a los mejores carbones australianos en cuanto a calidad i cantidad de gas. Desde hace un año a esta parte estamos usando, en la fábrica San Miguel, exclusivamente carbon chileno.

«La produccion media por tonelada de carbon tratado es de 360 metros cúbicos de gas, con 4,500 calorías por metro cúbico.

«En cuanto al coke derivado del carbon chileno, es de calidad mui aceptable para usos domésticos, pero manifiestamente inferior al coke derivado de los carbones australianos para gas (Abermain, Pelaw Main) i todavía inferior si se le compara con el coke que produce el carbon Westmoreland. Este último es el carbon para gas, americano, mas conocido.

«La inferioridad del coke chileno reside principalmente en su friabilidad, sus otras propiedades: poder calorífico, cantidad de cenizas, etc., se compone favorablemente con el coke de gas obtenido de los carbones extranjeros.

«En término medio obtenemos: 590 kilos de coke (mayor de 2 centímetros) i 100 kilos de finos de coke por tonelada de carbon tratado. Estas cifras incluyen la humedad de dichos productos, que pueden estimarse en 6%.

«Hai diferencias fundamentales entre el coke de gas i el coke metalúrgico, tanto desde el punto de la materia prima empleada como del proceso mismo de fabricacion:

«Los carbones aptos para fabricar coke metalúrgico contienen jeneralmente ménos de 20% de materias volátiles i deben poseer sobre todo propiedades cokificantes, esto es, deben dar un coke duro, compacto, pesado i resistente. Aun no se ha descubierto cuál es la razon de esta propiedad cokificante, pues hai carbones que a pesar de tener la misma composicion química poseen esta propiedad en diverso grado.

«Los carbones para gas contienen jeneralmente mas de 30% de materias volátiles; se exige que den un gas de buena calidad, esto es, de poder

calorífico elevado, pero hai mayor tolerancia en cuanto a las propiedades cokificantes.

«El proceso de fabricacion del coke metalúrgico requiere carbonizacion lenta (24 a 48 horas) en grandes masas i comprimidas.

«La fabricacion del gas de alumbrado resulta de una carbonizacion rápida (4 a 8 horas) en pequeñas cantidades, i no se comprime el carbon ántes del tratamiento.

«He hecho numerosas esperiencias, en pequeña escala, con carbones chilenos, destilando en 18 i 24 horas hasta 2 kilos de carbon comprimido. El coke obtenido está mui léjos de tener las cualidades que se requieren para las operaciones metalúrgicas. He logrado mejorar considerablemente la calidad del coke mezclando el carbon chileno en diversas proporciones con buenos carbones cokificantes americanos, como el Pocahontas i el New River, etc.

«Estas esperiencias me han hecho llegar a la conclusion que no es posible obtener coke metalúrgico aun con los mejores carbones chilenos solos; pero, mezclados en proporcion de 50% con algunos de los mejores carbones cokificantes americanos, he obtenido mui buenas muestras de coke, que seguramente son aptas para la metalurjia.

«Actualmente estoi empeñado en el estudio de una instalacion de hornós de cámara para sustituir nuestra vieja fábrica de San Miguel. Con una mezcla adecuada de carbones, estoi cierto que podremos fabricar coke metalúrgico en los nuevos hornos, i ésta es la razon principal que he tenido para preferir los hornos de cámara en la nueva instalacion que estoi estudiando».

Durante largo tiempo se ha discutido en la Empresa de los Ferrocarriles sobre el valór comparado de nuestros carbones con los estranjeros, los de Australia e ingleses que consume la Empresa. Sólo hace poco desde que ésta se reorganizó, se ha avanzado lo suficiente para tener ideas claras al respecto.

Los carbones en primer lugar se compran con especificaciones precisas i bien estudiadas que tienden a evitar el porcentaje de cenizas i materias estrañas de las entregas. Se ha comprobado despues de dos años de vijilancia de estos reglamentos, que los carbones chilenos lavados o harneados tienen teóricamente un poder calorífico aun mayor que los carbones ingleses o australianos que adquiere corrientemente la Empresa. Ha quedado demostrado que la Empresa usando durante un año exclusivamente carbon nacional ha obtenido una economía de 15% sobre los años anteriores.

En la práctica, sin embargo, debido al alto porcentaje de materias volátiles, en las locomotoras, muchos de estos gases se escapan sin sufrir una combustion completa, por lo cual se hace indispensable estudiar nuevos tipos de fogones i tuberías para utilizar completamente esas materias

volátiles que hoy se escapan. (Pérez Peña. «Provision i consumo de carbon»).

Este principio racional conduce a su autor a formular el proyecto de hacer participar a la Empresa en la explotación de una mina que pueda proporcionarle el combustible que necesite permanentemente, para verse libre de las adquisiciones de carbones importados.

Es esta una idea nueva que podría estudiarse i que no sería de difícil realización. Sería practicar en Chile lo que el Gobierno prusiano ha hecho en su país, como lo hemos visto anteriormente. Si estas administraciones de Estado no son lucrativas, en cambio desempeñan un rol beneficioso para la colectividad. Se forma allí un personal técnico de primera clase i se independiza a los ferrocarriles del Estado de la tiranía de las empresas carboneras particulares.

A nuestro juicio, sería éste sin duda, uno de los pasos para disminuir la importación de combustible extranjero.

Antes de terminar esta cuestión, creemos útil considerar la comparación de nuestros carbones harneados como los compra la Empresa con los extranjeros, desde el punto de vista de las cenizas i poder calorífico:

	Cenizas	Calorías	
Arauco.....	5.73	7,557	
Schwager.....	6.34	7,525	
Lota i Coronel.....	8.66	7,261	
Curanilahue.....	13.20	7,041	
West Hartley.....	6.87	7,314	ingles.
Duckenfield.....	10.20	7,300	
West Wallsend.....	12.70	7,120	australianos.

El carbon de Chile para su empleo en la navegacion puede ser considerado del modo siguiente, segun informaciones norte-americanas (E. Johnson Panamá Canal Traffic Tolls). Segun un capitán de buque su barco consumia 22 toneladas del mejor carbon de Gales N.º 1 o 25 toneladas de carbon de Newcastle on Tyne. o 29 a 30 de carbon indio o japones, o 24 a 25 de Australia (Newcastle) o 30 chileno, o 24 a 25 de New River (Virginia del Oeste), o 26 de Alabama. El carbon de Pocahontas puede ser equiparado al de Gales.

Esportacion e importacion de carbones.—De la Estadística copiamos los cuadros siguientes, que se refieren a estas materias:

ESPORTACION DE CARBON EN 10 AÑOS

Años	Cantidad toneladas	Valor en \$ de 18 d.
1905.....	227,800	3.189,200
1906.....	251,935	3.527,090
1907.....	250,005	4.250,085
1908.....	250,014	3.500,196
1909.....	250,072	3.250,936
1910.....	250,000	3.500,000
1911.....	255,281	4.339,777
1912.....	263,072	4.998,368
1913.....	286,536	5.444,184
1914.....	266,972	5.339,440

Importacion de carbon en 10 años incluso coke

TONELADAS

PUERTOS	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914
Arica.....			2 364	2 881	5 375	7 081	7 085	23 134	11 361	6 689
Pisagua.....	114 034	98 212	145 636	91 628	70 056	64 204	64 375	60 583	31 793	38 440
Iquique.....	437 277	286 249	325 564	323 087	237 094	297 160	263 723	299 228	235 687	180 262
Tocopilla.....	95 178	71 322	69 813	68 660	70 381	58 346	18 987	44 979	34 810	21 440
Antofagasta.....	136 444	164 295	260 558	340 887	255 907	291 936	350 752	389 155	312 485	325 271
Taltal.....	66 111	83 141	100 681	128 902	105 396	70 611	77 647	90 670	217 655	47 778
Caldera.....	26 372	29 546	49 156	26 666	40 681	35 153	54 757	30 755	47 343	48 494
Carrizal Bajo.....	23 114	7 391	30 313	15 813	14 602	8 458				
Huasco.....							8 127	8 814	6 998	9 017
Coquimbo.....	57 470	39 832	55 880	23 195	61 766	93 051	48 298	56 652	62 077	37 078
Valparaiso.....	204 380	240 619	440 957	560 542	410 903	494 414	442 131	519 512	510 021	465 053
Talcahuano.....	14 859	15 197	26 204	58 511	44 921	66 971	45 489	47 921	73 565	40 266
Coronel.....	3 819	1 500	8 735	155	14 404	5 221	25 410	5 639	1 031	51
Valdivia.....		46	5 691	513	11 063	421	514	179	207	56 343
Puerto Montt.....		100	1	31		46	4			
Ancud.....				200	100					52
Punta Arenas.....									42 051	25 110
TOTALES.....	1 179 058	1 037 450	1 521 653	1 641 471	1 342 649	1 493 073	1 407 299	1 577 221	1 587 084	1 304 740

Años	Cantidad toneladas	Precio por tonelada \$ 18 d.	Valor total en \$ 18 d.
1905.....	793,927	14.—	11.114,978
1906.....	932,488	14.—	13.054,832
1907.....	832,612	17.—	14.154,404
1908.....	939,836	14.—	13.157,704
1909.....	898,971	13.—	11.686,223
1910.....	1.076,174	14.—	15.038,436
1911.....	1.188,053	17.—	20.197,071
1912.....	1.334,407	19.—	25.353,733
1913.....	1.283,450	19.—	24.385,550
1914.....	1.086,946	20.—	21.738,920

Consumo del carbon nacional en 1910.—El señor Yunge, en su Estadística, distribuye en la siguiente forma el consumo probable del carbon nacional:

Minas de carbon.....	109 650 toneladas.
Ferrocarriles del Estado i particulares del Sur.....	335 000 »
Navegacion jeneral.....	75 000 »
Metalurjia del cobre i minas.....	400 000 »
Usos diversos, por diferencia.....	154 524 »
TOTAL.....	1 076 174 toneladas.

Es manifiesto que hai un error en la apreciacion respecto del consumo de la navegacion, pues los Administradores de las Compañías estiman que el 60% del carbon producido por nuestras minas es consumido sólo por la navegacion, agregando de que no existe propiamente esportacion al extranjero, sino embarque de carbon en las bodegas de buques extranjeros para las necesidades de sus viajes (Ver Cuestionario Anexo II, respuesta 1.^a). El consumo de los ferrocarriles del Estado no debe haber pasado de la mitad de la cifra indicada, por cuanto por esa fecha todavía se consumia la mitad de carbon extranjero.

El consumo de los ferrocarriles del Estado ha sido como sigue en los últimos años:

Años	% extranjero	% nacional
1912.....	48.51	51.49
1913.....	45.17	54.83
1914.....	15.19	84.01
TOTAL.....		100.00

El año 1912 se recibieron:

Curanilahue.....	155,457.00 toneladas.
Arauco.....	69,391.85 »
Lota i Coronel.....	66,909.33 »
Schwager.....	35,080.95 »
Pilpilco.....	5,917.00 »
TOTAL.....	332,756.13 toneladas.

El año 1913.....	298,944.61 toneladas.
» 1914.....	315,506.22 »
» 1915.....	343,335.44 »

distribuidos estos últimos como sigue:

Curanilahue.....	132,272 56 toneladas.
Lota i Coronel.....	88,614.82 »
Schwager.....	58,299.40 »
Arauco.....	51,773.63 »
Lirquen.....	5,999.59 »
Rosal.....	5,707.23 »
Millahuillin.....	575.18 »
Pilpilco.....	9.303 »
TOTAL.....	343,335.44 toneladas.

El año 1914 i parte de 1915 con la paralización de las salitreras i de las flotas mercantes en la costa, las minas tuvieron que reducir sus faenas, pero reanudando sus trabajos las oficinas, las carboneras nacionales entraron en un período de prosperidad sin precedentes, aumentando el precio del carbon en forma exorbitante.

El consumo del carbon nacional ántes de la guerra, puede distribuirse como sigue:

Ferrocarriles.....	30%
Navegacion.....	60%
Industria.....	10%

Consumo del carbon importado en 1910.—El señor Yunge calcula del modo siguiente el consumo probable:

Reexportado.....	18,000 toneladas
Navegacion.....	50,000 »
Industrias mineras.....	50,000 »
Metalurjia.....	80,000 »
Salitre.....	600,000 »
Ferrocarriles del Norte, salitreros i parte del Estado.	325,000 »
Fábricas de gas.....	90,000 »
» de luz eléctrica.....	60,000 »
Industrias jenerales.....	200,000 »
Varios, por diferencia.....	38,246 »
TOTAL.....	1.511,246 toneladas

Creemos que la cifra para el consumo de los ferrocarriles es demasiado baja, porque si del consumo de los ferrocarriles restamos 150 000 toneladas, que se consumieron en la Empresa del Estado en ese año, nos quedarían 175,000 para los ferrocarriles salitreros, lo que es manifiestamente insuficiente. El carbon que consumia el ferrocarril de Antofagasta solo, se estimaba en 1911 en 130,000 toneladas. Los ferrocarriles salitreros solos deben consumir esa cifra de 325,000 toneladas.

Respecto del consumo de las salitreras, éste ha variado en los años siguientes considerablemente, a consecuencia de la sustitucion del carbon por el petróleo. Mas abajo reproducimos un cuadro de los consumos, segun la Oficina de Estadística (Sinopsis 1916).

En 1910 la importacion de petróleo fué de 116 708 toneladas.

La importacion posterior es como sigue:

1911.....	134,086 toneladas.
1912.....	230,846 »
1913.....	402,349 »
1914.....	509,860 »

En la actualidad, despues de la guerra, sólo 15% de la produccion de salitre se hace con carbon, i este resto será mui luego sustituido igualmente.

Se calcula que 600 kilogramos de petróleo pueden reemplazar 1,000 kilogramos de carbon importado para producir vapor. De manera que 500,000 toneladas serian equivalentes a 833,000 toneladas de carbon.

En los últimos años hai algunos ferrocarriles salitreros que tambien lo han adoptado para las locomotoras. El petróleo crudo puede obtenerse por grandes partidas i largos contratos a 60 francos la tonelada, (contrato de la Compañía Chuquicamata), lo que equivale a 36 francos la tonelada de carbon para igual vaporizacion de agua.

En los puertos salitreros el carbon valia, en 1907, 30 sh. para el australiano i 35 el de Cardiff. En los años anteriores a la guerra estos precios.

habian aumentado considerablemente, i la economía que entónces se estimaba en 25%, no ha hecho sino aumentar mucho mas todavía.

El consumo de carbon i petróleo en las salitreras ha sido:

	Carbon	Petróleo
1911.....	644,000	179,356
1912.....	642,700	206,262
1913.....	488,454	377,059
1914.....	268,313	388,802

El carbon chileno i su aplicacion a la metalurjia.—Los procedimientos industriales para estraer los principales metales de los minerales, desde el fierro hasta el cobre, están en su mayoría basados en la via ígnea i el combustible empleado es en jeneral el coke metalúrgico.

Muchos carbones, como lo hemos dicho anteriormente, no proporcionan este combustible que se deriva de las hullas grasas o semi-grasas. Por lo tanto, no podemos pensar en aplicarlos para la forma que ha sido mas usada hasta el presente en los paises industriales.

Algunos nuevos procedimientos que están en estudio, como el del horno eléctrico que emplea con éxito el carbon de madera en Suecia i se ensaya con coke, en Noruega, puede permitir con éxito el uso de nuestros carbones de madera i el coke ordinario consumido en las cocinas, para la elaboracion del fierro i acero.

El sistema sueco implantado en Hoganas para fabricar un nuevo producto denominado esponja de fierro, partiendo de minerales de fierro de alta lei i usando carbones malos por su escaso poder calorífico i la gran cantidad de cenizas que dejan despues de quemarse, es otra de las aplicaciones que están reservadas a nuestros carbones. Su situacion cerca de la costa como en Suecia, la clase de minerales de fierro tambien parecida a los de ese pais, i la distancia, por último, de los centros de minas de fierro a los de carbon, análogas en ámbos casos, hace pensar que lo que ha sido un éxito en Suecia, deberá tambien dar resultado aquí.

Pero deseamos llamar la atencion principalmente a una nueva manera de usar el carbon de calidad mediocre en los hornos de reverbero adaptados a fines de 1914 por la gran Sociedad Minera Anaconda, de cobre, en el Estado de Montana. Se ha empleado el carbon molido en polvo finísimo i previamente secado ántes de ser inyectado al horno como si se tratara de combustible líquido. Los resultados obtenidos en un año i medio de operaciones han sido altamente satisfactorios i hoi en dia funcionan 8 hornos de este tipo con recuperacion del calor provenientes de los gases de la combustion con capacidad de 650 toneladas de mineral cada 24 horas. La proporcion de mineral fundido i carbon empleado es de 1 a 6.8. El carbon usado de Diamondville tiene 8% de humedad, 36% de materias volátiles, 45.4

de carbon fijo, 10% de cenizas, i su poder calorífico es de 11,180 B. t. u. por libra.

En el otro gran plantel de Great Falls, de la misma Compañía, empleando todavía un carbon inferior con 23% de cenizas, la proporcion de mineral fundido por tonelada de carbon fué de 4.8 en hornos de 500 toneladas.

Es de advertir que anteriormente, con este mismo carbon en este plantel, los hornos usados sólo fundian 225 toneladas diarias en una proporcion de 1 a 2.25 toneladas de mineral. El empleo del carbon en polvo como combustible fué introducido años atras en Estados Unidos en la industria del cemento por Harry & Seemans, de la Atlas Portland Cement C.º Esta industria es una de las mas importantes de los Estados Unidos, pues en 1911 pasó de 12 millones de toneladas el material fabricado, i el precio de venta del artículo ha bajado desde 3 dollars el barril de 380 libras, en 1880, hasta 0.85 en 1911, debido a la competencia i a los perfeccionamientos introducidos. En el Oeste de los Estados Unidos donde el petróleo es mui barato i se vende alrededor de 1.2 centavos el galon, se consume 9 galones por barril de cemento i el costo de combustible sale a 10.8 centavos. Pero en el Este el precio del petróleo es de 5 centavos de dólar i el costo de combustible salia a 60 centavos por barril. Hoi en dia empleando el carbon molido que sale costandó 2.60 dólar ya en polvo, se obtiene un costo de sólo 10.4 centavos por barril por valor del combustible. Los gastos de la pulverizacion o molienda no pasan de 0.45 dólar por tonelada.

De 115 planteles, 87, en 1911, emplearon carbon molido. El sistema no puede estar mas probado, como se ve.

Se necesita solamente que los carbones que se emplean para este sistema tengan un contenido de materias volátiles no inferior a 28 o 30%. Nuestras lignitas se prestarian perfectamente para estos usos.

De este modo podemos abrigar la esperanza que una buena parte de nuestros establecimientos de fundicion de cobre de las provincias del Norte podrán emplear los carbones chilenos. Los buques pequeños que lo llevarian a los puertos del Norte traerian como carga de retorno mineral de hierro para fundirlo i elaborarlo cerca de nuestras minas de carbon, i los fletes podrian ser mui bajos. Las instalaciones de embarque i desembarque en los puertos esportadores de mineral de hierro i en un puerto carbonero como Lebu, pueden facilitar aun mas el desarrollo de esta nueva industria. Todos estos progresos que podemos introducir en nuestras industrias nos revelan que estamos en vísperas de una trasformacion de grandes consecuencias que los Poderes Públicos deben fomentar para el desarrollo industrial i económico de la Nacion.

Factores de inferioridad de nuestra industria carbonífera.—Si se examina el precio de venta del carbon en las minas citadas en el cuadro de la produccion i se le compara con el precio de los carbones extranjeros pues-

tos en las minas, veremos que tenemos una desproporcion considerable. Ya ántes de la guerra teníamos un precio de 19 pesos de 18 d., o sea 28/6 sh. en moneda inglesa, o 35.75 francos moneda francesa.

Los balances de las Compañías de Lota i Coronel i Schwager acusan por los años de 1914 i 1915 respectivamente utilidades de 23.46% i 28.57%.

Calculando en la produccion de Lota i Coronel, la venta de 329,000 toneladas, siendo la estraccion de 360,194, resultaria que la utilidad producida en 1914 por tonelada fué de 12.83 pesos moneda corriente. Si la venta se ha efectuado al cambio medio durante ese año de 9 d., el precio de venta habria sido de 38 pesos, i los gastos por tonelada vendida habria sido de 25.17. Como por tonelada estraida hai una diferencia de 13%, habria que disminuir esta cantidad en proporcion. Esto daria 23.00 para los gastos por tonelada estraida (34.72-11.67).

Comparada esta cifra con los precios indicados anteriormente por otros países, vemos la enorme diferencia que existe.

Si empezámos por comparar la cantidad estraida por operario al año, tendremos mas o ménos:

Estados Unidos: hulla.....	550 toneladas.
» » antracita.....	380 »
Gran Bretaña.....	280 »
Alemania.....	250 »
Francia.....	200 »
Chile.....	155 »
Bélgica.....	150 »

De lo cual resulta, que sin estar pagando nosotros sueldos superiores a los de Bélgica o Francia, con rendimiento mas o ménos comparable por operario, o si se quiere lijeramente inferior comparado con Francia, tenemos un costo de produccion exorbitante. En las principales minas españolas el rendimiento por operario es aun mucho menor, puede ser que los salarios sean tambien menores, pero de todas maneras el costo de produccion es inferior a la mitad del nuestro. ¿A qué se debe esta situacion excesivamente perjudicial para los consumidores i para las industrias? En parte al espíritu demasiado conservador de las Compañías, que no han querido adiestrar sus operarios para el uso de maquinaria moderna, para lo cual se necesita naturalmente educar al operario, abriendo escuelas industriales i levantando el nivel de la masa obrera.

A este respecto será mejor dar la palabra a los especialistas.—De *El Mercurio*, de Santiago, de Agosto de 1915, recojimos las siguientes declaraciones del señor J. W. Callyer hechas en un reportaje sobre la industria del carbon en el país:

«La argumentacion de que el reducido tonelaje estraido por hombre

en Chile es debido al escaso espesor de las capas de carbon, no es aceptable. En Inglaterra se estrae mas de 40 millones de toneladas de capas mas delgadas, llegando algunas a tener ménos de 30 centímetros de grueso, i esta produccion equivale en término medio a 400 toneladas al año por cada hombre empleado en trabajos subterráneos i a un costo que varia alrededor de 5 chelines por tonelada.

«El espesor de los mantos o capas de carbon del Sur se presta admirablemente para el empleo de máquinas cortadoras de carbon, i creemos que las capas inmediatas con que están asociadas no ofrecen ningun embarazo de consideracion. La capacidad de estas máquinas varia segun el tipo, el espesor i dureza de los mantos i las condiciones de las capas que sirven de techo i piso. Máquinas de disco como las de Gillot i Copley pueden cortar de 70 a 100 toneladas cada 9 horas en mantos de mas o ménos un metro de grueso, miéntras hai otras que estraen algo mas, aumentando la explotacion considerablemente, i ademas de abaratarle, disminuyen la cantidad de carbon molido (carboncillo) i rebajan el porcentaje de accidentes».

Otras personas familiarizadas con la industria desde hace largos años, como el señor Raby, (ver cuestionario anexo II), se pronuncia en el mismo sentido, piensa que existe un gran márgen para el abaratamiento de los precios de costo actuales.

Pero esto todavía no es sino uno de los factores que interesan al consumidor. Queda ademas el factor embarque i transporte, que es importantísimo.

Las minas como Curanilahue, por ejemplo, que no tienen ferrocarril propio ni salida corta a la costa, deben pagar fletes excesivos al ferrocarril de la Compañía de Arauco. Entendemos que el costo del peaje para su propio equipo por la línea es superior al flete de la red del Estado. La falta de puertos en rejion carbonífera propiamente aperados con muelles modernos i aparatos de carga i descarga, hace que en el hecho el precio de la movilizacion del carbon resulte excesivo.

Así por ejemplo, la carencia de muelles de atraque en los puertos carboníferos hace subir el precio de cargar a bordo una tonelada entre 40 i 50 peniques, siendo que este precio no debia sobrepasar de 10 d. (Francisco Rivas Vicuña, *Política nacional*, página 119). Un buque como el *Panamá* dice el mismo autor, que recibe 1,800 toneladas de carbon para su viaje de Coronel a Guayaquil, hace hoi una escala de 48 horas para cargar carbon. Con un puerto verdadero podria cargarse en 4 o 5 horas, i estas 44 horas de economía en sus 8 viajes al año, significa 15 días que este vapor pierde en el año. Sumando esta economía a la diferencia del costo por tonelada del embarque, se llega a \$ 3,000 oro de 18 d. por viaje, o sea al año, en 8 viajes, a \$ 24,000 de 18 d. Este buque tiene un tonelaje neto de 2,500, o sea uno bruto de 3,750. Su costo no será de mas de 35 a 40 000 £, i se podrian ahorrar al año £ 1,800, o sea cerca del interes sobre este capital.

Si se considera ahora el transporte del carbon a un puerto del Norte, comprenderemos inmediatamente cómo no es posible pensar por ahora en ensanchar nuestros consumos en esa zona. Efectivamente, para distancias que en término medio no pasan de 1,000 millas, esto es mas o ménos la que media entre Middleboro i Bilbao (1,100), los fletes de nuestro cabotaje representan 8 pesos de 18 d., o sea 12 chelines por tonelada (id. página 123); esto es, un flete casi triple del que se paga en Europa, habiendo sido los fletes entre Bilbao e Inglaterra por carbon i minerales, entre 1 900 i 1 906 de 4/6.

Si se toma en cuenta que el gasto principal en la navegacion no es el combustible, sino los gastos de intereses, seguros, tripulacion, etc., no podríamos explicar esta diferencia por el solo aumento del precio del combustible, ni aun de los intereses corrientes. Su explicacion principal está en las largas estadías que deben hacerse en los puertos, lo cual disminuye la capacidad de transporte en términos tales, que es preciso doblar i triplicar los precios de los fletes.

Con este motivo, la Comision de Puertos ha proyectado el puerto carbonero de Lebu i el mejoramiento del puerto de Arica, a donde se haria un depósito de carbones, tal como el que se ha hecho en Panamá, por ejemplo, para suministrar el carbon a los buques que vayan del Sur.

De este modo, el vapor *Panamá*, por ejemplo, que hoy lleva 1,800 toneladas de carbon sobre 2,600 de carga que paga flete, para hacer su viaje redondo sin tomar carbon en el Norte, sólo tendria que llevar de Lebu 500 toneladas, sobrándole 1,300 toneladas de carga, o sea 50% mas de su capacidad actual. Si se toma en cuenta este aumento de la capacidad sobre todos los buques que hoy hacen la carrera de cabotaje, se llega a poder transportar un millon de toneladas mas que hoy.

El puerto de Lebu cuyas obras costarán de 800 mil a 1,000,000 de £, es el puerto de salida del ferrocarril proyectado de Lebu a Los Sauces, que pasa por Cañete, es decir, el extremo Sur recorrido de la zona carbonífera, i llega a empalmar con el ferrocarril central. Todo el carbon de las minas de Curanilahue tendrian su salida natural por este puerto i tambien lo aprovecharian los planteles mineros de Lebu.

La diferencia de los muelles actuales de Lota i Coronel son causa de que se pierda anualmente mas de 600,000 pesos en carbon que cae al fondo del mar sin provecho para nadie. En un pais que está haciendo esfuerzos para aumentar su produccion carbonífera, i en donde todo el mundo clama por la carestía del combustible, esta incuria es vergonzosa.

Si comparamos la pequeñísima escala en que nosotros trasportamos nuestro carbon nacional por mar (ver cuadro mas abajo) con los 20 millones de toneladas que transporta el cabotaje en Inglaterra, que forma un total doble de todo nuestro comercio de esportacion i de cabotaje, (éstos pueden estimarse en conjunto en 10.000,000 de toneladas de peso), compren-

deremos lo que importa tener una política portuaria para el desarrollo industrial i comercial de una nacion. Nuestras minas de carbon no podrán jamas desarrollarse en proporcion a nuestras expectativas ni a nuestro interes, si no se adopta el plan propuesto por la Comision de Puertos i que importa un desembolso de £ 4.400,000.

MOVILIZACION DEL CARBON NACIONAL

Carbon embarcado por mar.—De una estadística confeccionada por el señor Rosendo Pérez de Arce i publicada en «El Mercurio» del 12 de Junio de 1916, copiamos los siguientes cuadros:

	1913	1914	1915
En Lota.....	230,909	214,525	23,8434
En Lebu.....	56,948	41,162	53,992
En Raimenco.....	796	.....	.....
Compañía de Arauco (Coronel).....	38,905	.....	32,290
Schwager (Coronel).....	323,478	.....	283,975
Buen Retiro (Coronel).....	50,225	.....	.....
Rojas (Coronel).....	697	.....	.....
En Coronel, todas las minas.....	.....	253,563	.....
TOTAL.....	701,958	509,250	647,507

Produccion nacional trasportada a Concepcion por tierra, toneladas:

	1913	1914	1915
Rios de Curanilahue.....	107,897	119,599	131,073
Arauco Limitada.....	115,184	109,126	97,361
Lota.....	32,984	16,794	16,115
Schwager.....	51,620	36,740	19,895
De Varias.....	3,470	3,047	1,118
Millahuillin.....	.....	2,000	1,650
Rosal.....	17,639	12,500	13,894
Minas de Lirquen.....	26,768	39,657	54,146
	355,551	339,463	335,252

RESÚMEN

Despachado por mar, toneladas.....	701,958	509,250	647,507
Despachado por ferrocarril, id.....	355,561	339,463	335,252
	1.057,519	848,713	982,759
20% de consumo.....	211,503	169,742	117,951
TOTAL.....	1.269,022	1.018,455	196,551

El mismo autor da como producción de 1915 e importaciones, las cifras siguientes que completa los cuadros anteriormente citados de la estadística.

Produccion nacional en 1915.....	1.179,310 toneladas.
Carbon importado de Estados Unidos.....	461,468 »
Total consumo de 1915.....	1.640,778 toneladas.

Contra 2.814,055 en 1913 i 2 322 356 en 1914.

Damos a continuacion un cuadro que contiene los principales datos relativos a la produccion del carbon en Béljica i Chile, confeccionado por el Ingeniero señor E. Lemaître, quien ha tenido la bondad de enviárnoslo

ESTADÍSTICA CARBONÍFERA

Produccion por metro cuadrado = 860 kilos
 Circa diaria por barretero = 3.74 m.²
 Efecto útil diario = 3,216 kilos.

REINO DE BELJICA, año 1906

Espesor medio mantos	PRODUCCION NETA EN TONELADAS	NÚMERO DE OBREROS			Número de días	Obra mano toneladas	FACTORES PRECIO		COSTO FR.	PRECIO DE COSTO FR. TOTAL	POR TONELADA FR.			PRODUCCION POR OBRERO INTERIOR EN KILOS	
		Interior	Esterior	Total			Salarios brutos totales	Otros gastos			Costo	Venta	Utilidad	Por año	Por día
0.65	23 569 860	102 238 a 5 fr. 25 ±	37 156 a 3 fr. 20 ±	139 394 a fr. 4.67 ±	290	803	189 028 710 = 61.30% p. c.	119 411 540 = 38.70% p. c.	308 440 250 fr.	13.09	15.00	1.91	230 550	795	

REPUBLICA DE CHILE (Datos tomados de la Oficina de Estadística, año 1912)

PROCEDENCIA	PRODUCCION TONELADA		B/A %	OBREROS						Días de trabajo	OBSERVACIONES A LOS PRESENTES DATOS
	Bruta (A)	Neta (B)		Interior	Diario medio	Esterior	Diario medio	Total	Diario medio		
Pais entero.....	1 334 407	1 194 808	89.54	6 201	5.16	2 504	3.65	8 705	4.41	310	No se da la potencia media de los mantos explotados, pero en las Compañías citadas es superior a la de Bélgica. a) Los términos medios de salarios calculados en la estadística nacional no son exactos. Así, para todo el país: 6 201 días a 5, 16+2 504 días a 3.65=8 705 días a 4.72½, (a pesar que sea verdad que $\frac{5.16+3.65}{2}$ sea igual a 4.41.)
Lota.....	269 192	250 882	93.30	1 400	6.00	500	3.00	1 900	4.50	261	
Schwager.....	395 000	360 000	91.14	1 350	5.40	760	3.20	2 110	4.30	257	
Arauco, Curanilahue.....	163 302	154 491	94.58	735	6.00	230	3.50	965	4.75	296	
Los Rios de Curanilahue.....	217 683	185 060	85.25	906	5.70	399	4.64	1 305	5.17	308	
Colico.....	64 799	54 242	83.71	300	6.00	110	3.00	410	4.50	265	

REPUBLICA DE CHILE (Cuadro calculado en conformidad a los datos estadísticos)

PROCEDENCIA	PRODUCCION NETA EN TONELADAS	NÚMERO DE OBREROS			Días	Obra mano por tonelada	FACTORES			PRECIO DE COSTO			Utilidad	PRODUCCION POR OBRERO INTERIOR EN KILOS	
		Interior	Esterior	Total			Salarios totales *	Otros gastos *	Gastos totales	Costo	Venta	Por año		Por día	
Lota.....	250 882	1 400 a 6.00	500 a 3.00	1 900 a 5.20	261	10.29	2 583 900	1 631 271	4 215 171	16.80	31.65	15.85	179 200	688	
Schwager.....	360 000	1 350 a 5.40	760 a 3.20	2 110 a 4.67	257	6.94	2 498 554	1 577 391	4 075 945	11.30	31.65	20.35	266 666	1 037	
Arauco, Curanilahue.....	154 491	735 a 6.00	230 a 3.50	965 a 5.51	296	10.18	1 573 240	993 220	2 566 460	16.67	29.38	12.71	210 192	711	
Rios de Curanilahue.....	185 060	906 a 5.70	399 a 4.64	1 305 a 5.04	318	11.67	1 160 792	1 364 155	3 524 947	19.00	29.38	10.38	204 260	663	
Colico.....	54 242	300 a 6.00	110 a 3.00	410 a 5.19	265	10.41	564 450	356 349	920 799	16.97	30.15	13.18	180 806	683	

* Considerando que los salarios totales representen el 61.30% del precio de costo y los otros gastos el 38.70%.

** Calculado sobre la base de \$ 19 oro tonelada (Recargo 85%) o sea \$ 35.15 moneda corriente sobre carro Concepcion, deducido movilizacion (flete, ramal, etc.) = a 3.50 ±

*** Calculado sobre la base de \$ 19 oro tonelada (Recargo 85%) o sea \$ 35.15 moneda corriente sobre carro Concepcion, deducido movilizacion (flete, ramal, etc.) = a 5.77 ±

**** Calculado sobre la base de \$ 19 oro tonelada (Recargo 85%) o sea \$ 35.15 moneda corriente sobre carro Concepcion, deducido movilizacion (flete, ramal, etc.) = a 5.00 ±

Nuestras reservas de carbon.—Segun los estudios practicados por el Ingeniero señor Eduardo Lemaître i publicados en el Boletín de la Inspección de Jeografía i Minas, 2.º trimestre de 1915, los mantos carboníferos no presentarían ni con mucho la regularidad que se había supuesto algunos años ántes, al hacer un primer ensayo de cubicación en 1910. Los datos presentados en esa ocasión i publicados en el mismo Boletín, tercer trimestre, llegaban a un resultado total de 1,872 millones de toneladas para la provincia de Arauco.

El señor Lemaître, despues de nuevos estudios, sostiene que, por ahora, no es prudente contar como seguro con mas de 200 millones de toneladas distribuidas en la forma siguiente:

PROVINCIA DE CONCEPCION

Bahías de Coluimo i Talcahuano.....	9.000,000	
Bahía de Arauco.....	39.600,000	48.600,000

PROVINCIA DE ARAUCO

Zona productiva Oriental (Continental).....	120.000,000	
Zona productiva occidental.....	63.720,000	183.720,000
TOTAL.....		232.320,000
Carbon explotado hasta la fecha.....		25.000,000
Reserva total disponible.....		207.320,000

La gravedad de estas afirmaciones que debemos suponer basadas en estudios serios i bien comprobadas, no puede ocultarse a ningún chileno.

Si solo vamos a poder disponer en el futuro de la exigua cantidad de 200 millones de toneladas, todos nuestros ensueños de grandeza industrial se habrían evaporado. Sólo tendríamos lo estrictamente necesario para un medio siglo o tres cuartos de siglo de vida industrial mas intensa que la actual, tal como lo exigen nuestros consumos de la hora presente, i con mayor razon los del porvenir. Si deseamos aumentar nuestra producción como es posible, a 2.000,000 de toneladas por año, en poco mas de 70 a 80 años se habrá estraído todo el carbon explotable que se encuentra debajo de la tierra.

Es esta una perspectiva que hace ilusorios los proyectos de crear una vasta industria nacional sobre bases inconvencibles. Nuestras caídas de agua no pueden suplir al combustible para muchos empleos, uno de los cuales, el de la propulsión de los buques, nos interesa en grado extraordinario.

Los proyectos de desarrollar la producción de nuestras minas por di-

versos medios, hasta modificando la actual legislación, carecerian de base si fuera exacto que no pudiéramos contar con reservas superiores a las enunciadas.

Lo primero, pues, que se necesita, es ejecutar los estudios geológicos necesarios, los sondeos correspondientes, con la ayuda del Estado naturalmente, para poder comprobar estas deducciones.

Sólo despues de un minucioso i completo estudio conoceremos cuál es nuestra verdadera situacion al respecto, i cómo podemos orientar nuestra política económica e industrial.

Este trabajo debe encomendarse al Cuerpo de Ingenieros de Minas i al Instituto Geológico, instituciones que deberán crearse para despejar la incógnita mas importante para nuestro desenvolvimiento como nacion soberana e independiente.

Los resultados que estos Cuerpos técnicos obtengan en la zona carbonífera i salitrera, para no citar sino dos de nuestras principales fuentes de produccion, serán las que vengán a señalar los rumbos definitivos a los gobernantes, segun los cuales debemos continuar nuestro camino. Lo que la vocacion es para el individuo, lo constituye para la nacion ese conjunto de circunstancias naturales que permite en un caso dirigir la actividad humana hácia el trabajo agrícola o hácia el trabajo industrial exclusivamente, o por último, a una feliz distribucion de ámbas colectividades, que es lo que mas conviene para el desarrollo armónico de la colectividad.

Es mui sensible que hasta ahora no se haya pensado seriamente en emprender estos estudios, por no haber comprendido suficientemente todo su alcance. El Congreso ha estado siempre escatimando los fondos para la cubicion de nuestras reservas salitreras. Para el carbon nada ha hecho de provecho.

El presente trabajo no tiene otro objeto que poner de relieve la importancia que tiene la explotacion del carbon en la economía de las grandes naciones del orbe. Los resultados obtenidos en la segunda mitad del siglo XIX son suficientes para inducirnos a seguir las huellas de estos precursores.

Como nacion jóven que necesita de capitales para desarrollarse, nuestro primer objetivo debe consistir en poner de manifiesto nuestras riquezas para atraer esos capitales. La política china de conservar o mantener nuestro estado de profunda ignorancia respecto de los problemas de mas palpitante actualidad en la vida moderna de las naciones, sólo conduce a desprestijarnos, a rebajarnos i a hacernos pasar no sólo por el pais mas remoto de la tierra, sino tambien por el mas atrasado i desidioso.

JAVIER GANDARILLAS M.

(Continuará)



La enerjía hidro-eléctrica de España, i sus aplicaciones ⁽¹⁾

APLICACIONES ELECTRO-QUÍMICAS. UTILIZACION DE LA ENERJÍA ELÉCTRICA
POR LA TEMPERATURA QUE PERMITE OBTENER

Señalaremos, en primer término, la aplicacion a la siderurjia, que en los momentos actuales se halla en un período de avance definitivo hácia la suplantacion de todos los procedimientos en uso, de afino del hierro colado para la obtencion de acero.

Hasta hoi los hornos eléctricos de fabricacion de acero, no obstante los favorables resultados obtenidos, no habian pasado de una pequeña capacidad (unas 6 toneladas), i su aplicacion se limitaba a la obtencion de aceros especiales.

Hoi se ha dado en América i en Alemania un impulso tal a la electro-siderurjia, que puede decirse que esta parte de la metalurjia del hierro va a constituir dentro de poco el tratamiento mas importante de la fabricacion de acero. Cierto que, con escepcion de paises como Suecia, en que se dispone de menas ricas, enerjía i carbon vegetal mui baratos, por ahora no se ve el medio de evitar el primer período de la fabricacion actual, o sea el empleo del horno alto, pero no lo es ménos que, aun así, la importancia de la intervencion de la enerjía eléctrica ha de ser mui grande en la fabricacion del acero.

Actualmente funciona un horno eléctrico en los Estados Unidos de 25 toneladas, que puede convertir en un dia 300 toneladas de fundicion del horno alto en acero de excelente calidad.

Por lo que se refiere a la dificultad del tratamiento directo de los minerales, vemos su solucion mui difícil.

Un tratamiento eléctrico no evitaria el empleo del carbon necesario para la reduccion del mineral; de otra parte, en términos jenerales, a pesar del precio normal del carbon, será mui difícil obtener calorías mas baratas con la enerjía eléctrica; así, pues, en cuanto se haga del calor una buena utilizacion, como ocurre en el horno alto, tanto en la deshidratacion del mineral i castina, como en el calentamiento de estos materiales hasta el punto de fusion, difícilmente se llegará a una solucion favorable con enerjía eléctrica, por bajo que sea su precio de costo.

(1) Parte de un estudio publicado por la *Revista Minera* de Madrid.

Sólo en condiciones especiales de baratura del mineral de la enerjía eléctrica i donde sea difícil proveerse de carbon, por razon de reducir el consumo de éste al mínimum, podrá intentarse la solucion sueca del horno alto eléctrico en el cual, el consumo de carbon es un tercio del correspondiente al del horno alto ordinario.

La ventaja de la enerjía eléctrica consiste en la posibilidad de alcanzar con ella temperaturas o potencial calórico mui elevados, con relacion a los que partiendo de la combustion del carbon pueden obtenerse en los hornos mas perfectos. De esto resulta que, en cuantas operaciones sea precisa o conveniente una gran temperatura, la enerjía eléctrica tiene una aplicacion indicadísima. Por lo que toca al afino del hierro, partiendo de la fundicion del horno alto, puede obtenerse un acero de excelente calidad, sometiendo aquélla durante dos horas a la temperatura de 1 600 a 1 700 grados centígrados, que fácilmente, i aun mucho mayor puede obtenerse en horno eléctrico, dentro del cual la temperatura del arco se aproxima a 4 000. En los procedimientos jeneralizados hasta hoi no pueden obtenerse, por falta de temperatura, productos tan puros, no obstante los artificios empleados i el gran consumo de combustible unido a un tratamiento mucho mas largo, que limita o reduce la capacidad de produccion i que, por otro lado, sólo son aplicables a las fundiciones de hierro obtenidas de minerales ricos i de composicion determinada. Puede combinarse el tratamiento en horno eléctrico, con otro previo en el Bessemer o Thomas, con objeto de hacer una rápida i perfecta purificacion de la colada de acero procedente de aquéllos.

La práctica actual enseña que, sobre la base de primeras materias de peor calidad, se obtienen productos mas puros en los hornos eléctricos que en los mas perfectos de los otros sistemas de afino, i todo permite esperar que con el horno eléctrico puedan obtenerse hierros i aceros de primera calidad, partiendo de fundiciones del horno alto, obtenidas de minerales que por su composicion no son hasta hoi utilizables.

En síntesis: utilizando una primera materia de mucha peor calidad, puede llegarse a un producto mucho mejor.

La importancia de esto es grandísima, sobre todo para España, donde, a falta de carbon, es posible obtener enerjía eléctrica barata i donde, si existen minerales de hierro de buena calidad, los de peor composicion abundan en proporciones muchísimo mayores siendo de grandísima importancia el lograr su utilizacion.

Quizas no sea ninguna fantasía el esperar que pueda llegar un dia en que, por virtud del cambio de sistema, España produzca hierros i aceros de calidad i precio tan ventajosos como en el extranjero, pudiendo concurrir, económicamente, en el mercado mundial.

Queda, con lo indicado, puesta de manifiesto la gran importancia que puede llegar a tener el consumo de enerjía eléctrica para la siderurjia, si

el precio (comprobado anteriormente) puede ser ménos de 100 pesetas el kilovatio-año, o sea $1\frac{1}{4}$ céntimos el kilovatio-hora, con lo cual el tratamiento de una tonelada de fundicion caliente, que exige un consumo de enerjía eléctrica de 500 kilovatios-hora, costaria, por concepto de consumo de corriente, no mas que 6 pesetas 25 céntimos.

Los demas gastos son inferiores a los correspondientes a cualquiera de los sistemas actuales, i entre ellos el Martin-Siemens, que es el que mas se usa.

De importancia tan grande i tan trascendental como en la siderurjia, es la de la utilizacion de la enerjía eléctrica para la fabricacion de abonos minerales, pasando por la fabricacion del carburo de calcio, cuya aplicacion inmediata en la produccion de acetileno es de vulgar conocimiento, i cuya importancia es ya en España de 25 000 toneladas anuales de produccion de carburo.

Las necesidades de la guerra han provocado en Alemania un desarrollo tal de la fabricacion de calciocianamida, ácido nítrico i nitratos, que el consumo actual de enerjía eléctrica para tales usos producida por centrales termo-eléctricas, representa la respetable cifra de 300 000 kilovatios o mas.

En términos jenerales, la fabricacion de las calciocianamidas consiste: primero, en la obtencion del carburo de calcio en horno eléctrico, dentro del cual se le inyecta aire líquido i, apoderándose el carburo del nitrógeno, se forma aquel compuesto, que puede utilizarse como abono nitrogenado, para cuya fijacion a la tierra se le adicionan materias grasas, que impiden su volatilidad, defecto que hasta hace poco tiempo, a mas de ser causa de pérdidas importantes de aquel producto, era perjudicial para las personas encargadas de su manejo i distribucion en la tierra.

Partiendo de la calciocianamida, se fabrica el amoníaco, con solo tratarla por vapor de agua, que hace que se desprenda aquel álcali gaseoso, el cual, tratado por ácido sulfúrico, da lugar a la formacion del sulfato amónico, otro abono mineral de gran aplicacion jeneral i, mui especialmente, en algunos cultivos, como el del arroz.

Por medio del horno eléctrico i gracias a la accion térmica elevada del arco sobre una corriente de aire, en condiciones de carácter técnico que no es del caso detallar aquí, se producen vapores nitrosos, que, en contacto del oxígeno i el agua, dan por resultado el ácido nítrico, entre cuyas múltiples aplicaciones puede considerarse, como principal, la fabricacion de nitratos que tan en uso se hallan en la agricultura como abonos minerales de primera calidad. Asimismo se precisa el ácido nítrico para la fabricacion de los nitratos, que son la base de los explosivos, produccion que, con motivo de la guerra, se efectúa en enormes cantidades en Alemania, pais que, privado por el bloqueo del abastecimiento de los nitratos naturales de Chile, hasta ahora los únicos de utilizacion jeneral, ha tenido que recurrir al procedimiento de fabricarlos por sí.

Hai hornos eléctricos para la fabricacion del ácido nítrico hasta 9 000 kilovatios de capacidad.

No es necesario ponderar, por ser del dominio público, la importancia que en la agricultura han de tener estos productos, así como tampoco la trascendencia que tiene su fabricacion en España para el caso de defensa nacional, único medio de tener la seguridad de disponer de ellos, si por desgracia las circunstancias nos llevaran a hacer un gran consumo de es-
plosivos.

Se obtiene, igualmente, el ácido nítrico del amoníaco desprendido de la calciocianamida fabricada en horno eléctrico, combinando dicho álcali con el oxígeno, mediante la accion catalítica de la esponja de platino o sus sucedáneos, éstos hoi mui en uso en Alemania, por dificultades que tiene para adquirir ese metal precioso.

Pudiera tambien tener importancia, en cuanto al consumo de enerjía, la fabricacion de sosa i sus compuestos; pero nunca las aplicaciones de estos productos pueden dar márgen, en nuestro pais, a otra cosa que a una o dos fábricas de alguna importancia: por otro lado, las ventajas sobre los sistemas actualmente en uso incluso en España, donde ya existe una importantísima fábrica, no son tan decisivas, que aconsejen una inmediata implantacion de nuevas fábricas.

En otras metalurjias, a mas de la del hierro, tiene gran aplicacion la electricidad, actuando por temperatura. Entre las mas principales está la del zinc, cuyos minerales, mezclados con reactivos adecuados, son tratados directamente en horno eléctrico, donde por la temperatura del arco se obtiene el zinc en estado gaseoso, el cual enfriado se trasforma en polvo metálico que es sometido a fusion i tratamientos ulteriores.

La importancia que este tratamiento pudiera tener en España, no hai que ponderarla; es nuestro pais de los de mas produccion de minerales de zinc, llegando a producir hasta 175 000 toneladas anuales, que en su mayor parte se esportan.

Sobre esta base i la de enerjía eléctrica barata, dispone nuestra nacion de los requisitos necesarios para favorecer el planteamiento en gran escala de la electro-metalurjia de este metal, beneficiándose con ello una gran parte de los minerales que hoi se esportan.

Otra de las aplicaciones de la enerjía eléctrica por la temperatura que de la misma puede derivarse, es la de la conversion del carbon en grafito, cuyo consumo para aplicaciones eléctricas, principalmente como electrodos, va siendo mui grande, i en carborundun compuesto de sílice i carbon, cuyo principal empleo, por su dureza, es como primera materia de las piedras de esmeril, cuyo uso se está jeneralizando muchísimo en toda clase de talleres; los hornos en que se efectúa el tratamiento por la corriente eléctrica del carbon, en un caso, i de la mezcla de carbon i arena silícea, en el otro, son de una construccion sencillísima. El consumo de enerjía en cada una

de las dos fábricas americanas que he visitado en los Estados Unidos de América, es de 15 000 kilovatios; utilizada una buena parte de ella como fuerza motriz en las operaciones complementarias, principalmente en prensas de gran potencia, para dar forma a los electrodos ántes de su tratamiento eléctrico para el grafito o para comprimir el carborundun despues de aquel, al moldear las piezas que, cocidas en hornos de alfarería, han de darse al mercado en piedras de esmeril u otras varias formas.

Tambien debe tomarse en consideracion por la gran importancia que va adquiriendo la electro-metalurjia del aluminio, único medio industrial de obtener este metal. Cierito que en España no se han descubierto, aunque hai importantes indicios de su existencia, criolitas ni bauxitas, minerales que hasta hoi son los únicos tratados como primera materia; pero hai un hecho que demuestra que, sobre la base de disponer de enerjía eléctrica barata, cabe importar aquellos del Mediodía de Francia, de donde se exportan a otros paises, como a Noruega, para su tratamiento eléctrico; por lo tanto, si en España cabe producir enerjía eléctrica suficientemente barata, las condiciones le serán mui favorables por su proximidad a la zona de produccion del mineral, i estarian mui justificados cuantos trabajos de investigacion de la existencia de aquellos minerales se hicieran en nuestro pais.

De la grandísima importancia del consumo de este metal está capacitado hasta el vulgo. La produccion actual es de 90 000 toneladas anuales, de las cuales 45 000 corresponden a los Estados Unidos de América. Hai fábricas, como la establecida en las proximidades del Niágara, que absorben una potencia de 40 000 kilovatios producidos por cinco grupos de 8 000 formados por turbinas acopladas directamente a dinamos de corriente continua de baja tension.

En los baños electrolíticos, si así pueden llamarse, se utiliza la corriente a tension variable de siete a ocho volts; excepcionalmente sube a mas de doce.

Para producir una tonelada de aluminio se necesitan 3 KWA.

Es de advertir que el tratamiento eléctrico del aluminio es misto, en cuanto a la forma de la utilizacion de la corriente. En el primer período actúa ésta por temperatura para fundir la mezcla del mineral previamente preparado con fundentes fluoruros de aluminio i de cal, espato de fluor i cloruro sódico, este último incorporado a alquitran o naftalina.

I desde que la masa está fundida, al mismo tiempo que se mantiene la temperatura, se produce la separacion del metal por electrolisis, depositándose fundido en el fondo del baño, de donde se estrae por colada u otro procedimiento análogo.

Podrian mencionarse otras muchas aplicaciones de la enerjía eléctrica en diversas metalurjias i aun dentro de las del hierro, como la del ferro-silicio i ferro-manganeso, ferro-cromo, ferro-silico-manganeso, pero consti-

tuyendo especialidades cuyo consumo de energía eléctrica sería muy limitado, no tiene gran objeto tratar de ellos en estas notas, que sólo se refieren a las aplicaciones en que se hacen consumos de grandes cantidades de energía eléctrica.

APLICACION DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA PARA ELECTROLISIS

La más importante es la de la electrolisis de minerales de cobre y el afino electrolítico de este metal.

Como tipo de la primera puede citarse la instalación de Chuquimata, donde se tratan diariamente 40 000 toneladas de mineral de cobre del 0.75 por 100 de metal.

Esta instalación absorbe 70 000 kilovatios producidos por una central termo-eléctrica, situada en Tocopilla, próximo al mar, a 200 kilómetros del emplazamiento de la fábrica de beneficio de los minerales.

De dicha energía, una buena parte se destina a operaciones mecánicas y el resto al tratamiento electrolítico, con el que se obtiene un metal de gran pureza.

Salvo esta instalación, que puede citarse como modelo, que señala una orientación que ha de asegurar un gran consumo de energía, hasta hoy la aplicación más importante de la energía eléctrica en la metalurgia del cobre ha sido la del afino de este metal, beneficiado anteriormente por procedimientos calóricos ordinarios o cementación.

La importancia de este tratamiento de afino es tal, que en América del Norte se han llegado a tratar anualmente 400 000 toneladas de cobre de 98 a 99 de riqueza que por la electrolisis se eleva a 99.8 y 99.9 por 100.

La producción europea en épocas normales debe aproximarse a la americana.

No hay que decir que nuestro país, productor principal de Europa de minerales de cobre y de cáscara por la cementación de aquéllos, pudiendo disponer, como repetidas veces se ha dicho, de energía eléctrica barata, reúne las mejores condiciones para el establecimiento de la electrolisis del cobre, sobre todo del afino de la cáscara.

Después de la electrolisis del cobre hay que tomar en consideración la del zinc, que si hasta hace muy poco tiempo no había dado resultados industriales decisivos, en estos momentos adquiere en América del Norte grandísima importancia, llevando a los procedimientos técnicos en uso, entre otras ventajas, la de una más perfecta utilización de la riqueza de los minerales, que en aquellos procedimientos era perdida en proporciones muy importantes.

No es fácil en los momentos presentes precisar cifras en cuanto a la

importancia del consumo de energía eléctrica a que puede llegarse en España con esta electrolisis; sin embargo, en términos generales, puede decirse que seria mui grande si se implantara el sistema, para lo cual debe tenerse en cuenta la gran importancia de nuestra produccion anual de minerales. ántes señalada, i que existen otros muchos que por su baja lei no pueden beneficiarse con los procedimientos en uso, i, sin embargo, podrian ser objeto de un tratamiento electrolítico. Puede asegurarse que para el planteamiento de esta industria reúne España circunstancias mui favorables.

Hai otros tratamientos electrolíticos que, siendo por sí importantes, no pueden tomarse como base para un gran consumo de energía eléctrica, por lo que no entran dentro del objeto de estas notas.



Practicabilidad de llevar a cabo en Chile la industria del hierro i acero por medio del horno eléctrico

Industrialmente hablando existen tres métodos para producir el hierro. Estos son los siguientes por órden de importancia:

El alto horno alimentado con coke, productor del 95% de la produccion mundial, constituye la base de la gran industria siderúrgica de Norte América i Europa.

El horno alimentado con carbon vegetal proporciona el consumo limitado de los aceros especiales cuyo precio es suficiente para compensar el mayor costo de fabricacion. Bajo condiciones excepcionales, como en el norte de Europa, cuyos depósitos de hierro están ubicados en el corazon de la rejion boscosa i distantes de los centros productores de coke, los hornos que funcionan con carbon de leña pueden competir en esas localidades con el producto fabricado en hornos altos. Por lo demas, este tipo de horno tiene mas bien un interes histórico que industrial.

El horno eléctrico que se ha introducido en Escandinavia, en donde existe a la fecha una industria pequeña pero que se desarrolla con rapidez, ha pasado ya de 150 000 toneladas al año i está enteramente fuera del período espermental. Todas las dificultades técnicas han sido resueltas, i conociéndose las condiciones bajo las cuales debe operar, se pueden predecir los resultados con precision. Las condiciones que requiere el horno

eléctrico para competir con el alto horno son grandes fuerzas hidráulicas mui baratas en combinacion con un ajente reductor relativamente caro.

EXISTENCIA DE LA BASE PARA LA INDUSTRIA DEL HIERRO I ACERO ELÉCTRICO

Los tres elementos necesarios existen aquí i Chile puede considerarse particularmente afortunado al respecto.

El sur de Chile es escepcionalmente rico en fuerzas hidráulicas. Algunas de éstas son mui considerables i ofrecen condiciones casi ideales para el desarrollo de la enerjía eléctrica. No existen datos sobre el escurrimiento superficial de las aguas lluvias ni sobre el gasto máximo o mínimo de las corrientes, pero pueden efectuarse ciertos cálculos partiendo de la cantidad conocida de las lluvias caidas i de su distribucion, de la estension de las hoyas hidrográficas o cuencas de los rios i de su carácter jeneral. Un buen ejemplo de las fuerzas hidráulicas australes es el del rio Petrohué, sobre el cual se han hecho estudios preliminares.

El rio Petrohué nace del Lago de Todos Los Santos a una altura de 184 metros sobre el nivel del mar i llega a la costa desaguando en el Seno de Reloncaví. El mapa oficial demuestra un área de captacion sobre el nivel del lago de 2 000 kilómetros cuadrados mas o ménos. El Lago tiene un área de 125 Kms. cuadrados. La precipitacion de las aguas lluvias al nivel del lago es alrededor de cuatro metros por año, distribuidos en los doce meses. La mayor parte del área de la cuenca receptora está situada en la rejion de la cordillera mas alta que recibe en invierno una enorme caida de nieve. Hai allí varios campos de nieves perpetuas i varios grandes ventisqueros. En todas partes, bajo la línea que limita la vejetacion, los faldeos están cubiertos con un bosque denso i lozano. La gran cantidad de lluvia en las partes mas bajas mantiene el nivel del lago entre los meses de Abril i Octubre. Durante las estaciones mas calurosas i mas secas el lago está alimentado abundantemente con el derretimiento de las nieves i hielos. El caudal del rio Petrohué se encuentra, por lo tanto, regularizado en proporciones notables durante todo el año. El nivel del lago tiene una variacion natural que puede llegar hasta mas de tres metros, pudiendo ser controlado sin perjuicio de la navegacion ni de los derechos de los riberanos.

Se estima que el rio puede tener un caudal de 200 metros cúbicos por segundo, de agua absolutamente clara en todas las estaciones. La pendiente en la parte superior del rio es mui fuerte. Cuatro kilómetros de canal con obras de control, a la salida del lago, pueden suministrar una caida de 75 metros; diez kilómetros de canal darian una caida efectiva de 130 metros. Una línea de trasmision de 25 kilómetros podria entregar la corriente eléc-

trica a un puerto ideal capaz de recibir los mayores vapores. No existe el problema de los hielos. El desarrollo de esta fuerza no ofrece dificultades particulares. Puede calcularse que 100 000 kws. o mas, pueden ser suministrados en la costa por un precio menor de 10 dólares por kw. año.

En las provincias de Coquimbo i de Atacama existen varios yacimientos mui grandes de mineral de hierro i numerosos depósitos mas pequeños, muchos de alta lei, la mayor parte de los cuales quedan a unos 50 kilómetros de la costa. El yacimiento del Tofo ya interesó a la Bethlehem Steel Co., la cual está gastando algunos millones de dólares en la preparacion de las minas i en el perfeccionamiento de los medios de transporte que le permitirá mantener una produccion de varios miles de toneladas al día. El enorme yacimiento de Algarrobo ha atraído tambien al capital extranjero i está ahora en manos de una compañía alemana. El importante grupo de Cristales, mayor segun se dice que los del Tofo, i numerosos depósitos mas pequeños, si bien importantes, están todavía en manos de chilenos.

Chile posee, pues, las necesarias reservas de minerales de alta lei con una ventajosa ubicacion que permitirá una explotacion mui barata. Los minerales del Tofo i de Algarrobo entrarán a competir directamente con los minerales europeos i norte-americanos, a pesar de miles de millas de transporte en su contra.

Los carbones del pais no suministran un coke conveniente para las operaciones metalúrgicas. Chile es mas afortunado, sin embargo, en sus reservas de carbon de leña. En la rejion de los canales se encuentran millones de hectáreas de terrenos densamente poblados de bosques que quedan a distancias mui convenientes de las aguas protegidas. La madera no tiene valor actual i su roza se efectúa con el esclusivo objeto de habilitar terrenos para el cultivo o para la ganadería que pueden alcanzar un valor de 40 a 50 dólares por hectárea.

RESULTADOS OBTENIDOS CON EL HORNO ELÉCTRICO

Este punto está tratado in estenso por el Dr. Stansfield en su obra de *El Horno Eléctrico*. El tipo más perfecto parece ser un horno adoptado por los ingenieros suecos, primero en Domnarfvet i despues en Trollhattan. Este último horno consume alrededor de 3 000 HP. eléctricos con corriente trifásica i 25 ciclos i funciona con un voltaje comprendido entre 50 i 90 volts. El autor asegura que este horno dió tan buen resultado que se instalaron siete mas en Noruega i Suecia en el año en que escribió su libro (1913). Mas de 25 000 HP. se consumieron en la fundicion eléctrica de los minerales de hierro. Noticias recibidas no hace mucho, dicen que a fines del año 1916 se pusieron en marcha diecinueve hornos de este tipo.

Se pueden encontrar recientes referencias respecto al horno de Trollhattan en los números del 3 de Febrero i 6 de Abril de 1916 de la revista

The Iron Age. Segun el profesor B. Naumann, el horno dió los siguientes resultados durante dos meses marchando con minerales de 66%:

MARCHA DEL HORNO

Mineral por ton. de lingote.....	1480 Kgs.
Caliza por ton. de lingote.....	59.7 »
Carbon de leña por ton. de lingote.....	339.9 »
Electrodos por ton. de lingote.....	5.19 »
Corriente kw. horas por ton. de lingote..	1749

ANÁLISIS DE LA ESCORIA

Si O ₂	40.99 %
Al ₂ O ₃	4.90 »
Ti O ₂	5.58 »
Fe O.....	2.67 »
CaO.....	24.72 »
Mn O.....	2.58 »
Mg O.....	17.84 »
Ca S.....	0.045 »
P ₂ O ₅	0.008 »

ANÁLISIS DEL LINGOTE

Carbono.....	3.63 %
Silicio.....	0.35 »
Manganeso.....	0.40 »
Azufre.....	0.008 »
Fósforo.....	0.018 »
Titanio.....	0.043 »

El rendimiento metalúrgico del horno fué de 52.88% incluyendo el valor de los gases de 82.8%. Estos gases contienen alrededor de 63% CO, 23.5% CO₂, 10.3% H, i 1.5% N.

En el número de Octubre 26 de 1916 de la misma revista, J. O. Boving dice que el sistema empleado es de sangrar el horno eléctrico i echar la materia fundida en hornos Siemens (openhearth) calentados con los gases del horno eléctrico. En seguida el acero se vacia periódicamente a hornos eléctricos de refina que producen aceros especiales de notables calidades.

El autor considera que éste es el mejor método para producir aceros especiales donde existen grandes fuerzas eléctricas baratas.

LA INDUSTRIA DE LA REFINACION ELÉCTRICA DEL ACERO

Una nueva era se inauguró en 1916 en esta industria cuando los Estados Unidos alcanzaron una capacidad productora mayor de 1 000 000 de toneladas al año. Alemania estaba a la cabeza anteriormente en este ramo pero actualmente los Estados Unidos van muy lejos adelante con Gran Bretaña en el segundo lugar. El rápido crecimiento de esta industria puede demostrarse con la estadística siguiente:

	Enero 1.º 1916	Enero 1.º 1917
Hornos totales en marcha.....	303	471
En los Estados Unidos.....	73	136
En Gran Bretaña i Canadá.....	54	107
En Alemania.....	53	53 (?)

El horno eléctrico para acero se ha ganado un lugar prominente en la manufactura de aceros especiales i de calidad superior. En la industria de las ferro-aleaciones constituyen practicamente un monopolio. Esto se debe al hecho de que puede producirse una calidad superior mas barata, en escala grande, i con mayor precision que con los métodos antiguos. Por medio del control conveniente de la temperatura i de los flujos, el azufre, el fósforo i otras sustancias deletéreas pueden eliminarse en la proporcion que se desee.

Las superiores cualidades físicas de los aceros eléctricos se atribuyen a la ausencia de gases encerrados u oclusiones en el metal. Una parte muy considerable de la inmensa demanda de acero para municiones i armamentos es producida en hornos eléctricos.

COSTO RELATIVO DEL MINERAL DE HIERRO EN CHILE

Como se ha dicho anteriormente, los minerales chilenos podrán competir luego con los minerales criollos en los Estados Unidos i en Europa. El señor Javier Gandarillas en su estudio sobre «La industria siderúrgica i las minas de hierro» publicado en 1916, da muchos datos interesantes. Entre otros da el costo de los minerales del Tofo, puestos a bordo en Cruz Grande (con 18 kilómetros de arrastre por ferrocarril) en la forma siguiente:

Estraccion por tonelada en dólares.....	\$ 0.20
Quebrantamiento i carguío.....	0.04
Flete de ferrocarril.....	0.10
Embarque.....	0.10
Regalía pagada a los dueños.....	0.16
Gastos jenerales i amortizacion.....	0.15
Gastos varios e imprevistos.....	0.125
	<hr/>
Total.....	\$ 0.875

Los fletes de mar incluso el peaje correspondiente en el Canal de Panamá se estiman en \$ 2.50, mas o ménos por tonelada, lo que da un costo total de \$ 3.375 por tonelada puesto en los docks de la Bethlehem Steel Co.

Los gastos de transporte de los minerales de hierro desde los grandes yacimientos centrales de los Estados Unidos hasta Pittsburgo se descomponen como sigue:

Desde las minas hasta los puertos del Lago Superior.....	\$ 0.60 dólares
Carguío a bordo.....	0.04 »
Desde los puertos del Lago Superior a los del Lago Erie..	0.75 »
Flete desde los puertos del Lago Erie a Pittsburgo.....	1.04 »
	<hr/>
Total.....	\$ 2.43 dólares

La distancia entre Coquimbo o Huasco i Puerto Montt es mas o ménos igual a la que media entre los puertos de los Lagos Superior i Erie. Empleando las cifras de costo norte-americanas para guiarnos podemos razonablemente estimar el costo del mineral de hierro puesto en los puertos del sur de Chile, operando en gran escala aproximadamente en 2 dólares por tonelada. En Suecia, sede de la industria del hierro eléctrico, la utilidad para los dueños de las minas está representada por valores comprendidos entre 0.85 a 0.90 dólares por tonelada; los gastos de mina varían de 0.62 a 0.82 dólares i los costos del mineral entregado en la costa oscilan entre 1.37 a 1.63 dólares, sin incluir las utilidades de los dueños. Los fletes marítimos a los puertos ingleses o alemanes varia de 1.12 a 1.44 dólares por tonelada. Los salarios en Suecia están comprendidos entre 1.28 a 1.96 dólares al dia en la industria del hierro.

COSTO RELATIVO DEL CARBON DE LEÑA EN EL SUR DE CHILE

Existe en los Estados Unidos una industria de destilacion de madera mui considerable, llevada a cabo como una industria anexa a la del hierro

fundido con carbon vegetal. Alrededor de 1 000 000 de cords (1) de madera dura al año son destilados. Un plantel moderno de destilacion en tiempos normales cuesta los valores que siguen por cord de capacidad diaria:

Hornos, calderas, carros, etc.....	650 dólares
Rectificadores de cobre, condensadores, etc.....	450 »
Albañilería de ladrillos, ereccion, etc.....	200 »
Edificios, etc.....	200 »
Total.....	1 500 dollars

Los costos por cord están dados por French i Withrow (Met. i Chemical Eng. Enero 15 de 1915) como sigue:

Madera seca.....	5.00 dólares
Combustible para hornos.....	1.15 »
Mano de obra.....	1.25 »
Cal i sacos para el acetato.....	0.32 »
Seguros e impuestos.....	0.18 »
Fletes i gastos de venta.....	0.56 »
Gastos jenerales.....	0.57 »
Total.....	8.85 dólares

El rendimiento i la valorizacion prudente de los productos son:

Carbon 52 bushels a $6\frac{1}{2}$ centavos.....	3.38 dollars
Alcohol de madera 11 galones a 25 centavos ...	2.75 »
Acetato 216 lbs. a 1.75 por quintal español.....	3.78 »
Total.....	9.91 dólares

El bushel americano de carbon pesa 20 libras. Una tonelada métrica de 110 bushels tendria un valor de 7.16 dólares en la fábrica. El costo de carbon de madera obtenido por carbonizacion al aire libre varia tanto con las condiciones locales que no puede darse una cifra media.

Los costos del carbon de leña sueco son dados por don Javier Gandarillas como iguales a 9.82 dólares por tonelada métrica en 1901 i 12.23 dólares en 1911. Este alto precio i su rápido aumento es debido al valor que tiene la madera en Suecia i a las restricciones que impone la lei para su corta. En los precios de costo citados por él, respecto de los hornos eléctricos, el carbon de leña está representado por 11.20 dólares por cada tonelada métrica.

(1) Un cord representa 3.62 m.³

En ningun sentido está Chile mas favorecido que en su capacidad para producir carbon de leña prácticamente en cualquiera cantidad i con un costo menor que en cualquiera otro pais, con la posible escepcion de Rusia, donde existe una industria de hierro fabricado con carbon de leña.

Los datos que siguen nos son proporcionados por la Sociedad Austral de Maderas, que tiene el plantel de destilacion de maderas en Quellon. El costo por metro cúbico de madera entregado en el muelle del plantel es de 2 pesos 20 centavos, moneda corriente. El rendimiento medio i el valor estimado de los productos es:

Carbon de leña.....	145 kilos a	2 cts.	\$ 2.90 m/c..
Alquitran.....	10 » a	10 »	1.00 »
Acetato.....	22 » a	15 »	3.30 »
Alcohol.....	5½ litro a	60 »	3.30 »
Total.....			\$ 10.50 m/c..

Al cambio actual el carbon de leña está por lo tanto valorizado alrededor de 5.00 dólares por tonelada métrica, cifra que representa solamente su valor como combustible.

ESTIMACION DEL COSTO DEL HIERRO I ACERO CHILENOS

Tomaremos como base de esta estimacion una capacidad productiva de 1 000 toneladas métricas de lingote al dia, en hipótesis. La marcha de la operacion en esta escala permitirá reducir los costos unitarios en las minas, en los trasportes i en la fundicion. El mineral de 66 por ciento de lei se computa a 3 dólares por tonelada entregado en el sur de Chile. El carbonato de cal tambien se computa en la misma suma. El carbon de leña se estima en 5 dólares la tonelada para estar a cubierto de las posibles oscilaciones del cambio. El consumo de corriente eléctrica en hornos de 5 000 kw. se calcula que sea igual al que tiene lugar en el horno de Trollhattan de 3 000 HP. Los demas precios de costo son iguales a los citados por el señor Gandarillas para los hornos suecos.

Tenemos de este modo:

Mineral de hierro 1 500 kilos a 3.00 dólares por ton.....	4.50 dólares
Caliza..... 60 »	0.18 »
Carbon de leña.....340 » a 5.00 dólares por ton	0.18 »
Corriente..... 1/5 kw. año a 10 dólares kw. año	2.00 »
Electrodos (cifra de Suecia).....	0.48 »
Regalías por las patentes.....	0.35 »
Obra de mano.....	1.05 »
Reparaciones i renovaciones.....	0.84 »
Gastos jenerales.....	0.42 »
<hr/>	
Total por tonelada métrica.....	11.52 dólares

Siendo el campo especial del horno eléctrico la manufactura de los aceros de superior calidad, naturalmente una gran proporción de los productos considerados llegarían a los mercados bajo esta forma. El costo de la refinación de los aceros varía en anchos límites según la calidad producida i su cuantía. Una discusión sobre el particular saldría del marco de este artículo. Con lingote producido con carbon de leña a 11.50 dólares por tonelada i la corriente eléctrica 10 dólares el kw. año, no habría nada que temer de la competencia mundial una vez que la industria estuviera bien establecida.

EL HORNO ELÉCTRICO EN CHILE PUEDE COMPETIR CON EL ALTO HORNO

En el alto horno el consumo de coque o de carbon de leña (horno sueco) es alrededor de una tonelada por tonelada de lingote producido, variando naturalmente con la ley del mineral usado. El horno eléctrico consume alrededor de una tercera parte de esta cantidad. Autoridades como el Dr. Stansfield sostienen que la inversión de capitales i los costos de funcionamiento pueden equipararse en el horno eléctrico i el alto horno. La cuestión es, pues, ver si 1/5 de kw. año cuesta más o menos las dos terceras partes de 1 tonelada de coque o de carbon de leña. En otras palabras, el valor del coque o del carbon de leña debería ser 3 dólares por tonelada—lo que sería imposible—para que el alto horno o el horno de soplete donde se trata el mineral con carbon de leña, pudieran competir en condiciones igualmente ventajosas con los hornos eléctricos destinados a la producción en grande escala i con energía a un costo de 10 dólares por kw. año.

CONSIDERACIONES JENERALES

Un punto de vista mui corriente en Chile es que una industria siderúrgica instalada en el país no podría competir con los productos similares en los mercados mundiales. Como consecuencia de esto, los proyectos anteriores han sido basados sobre un tonelaje que representa la capacidad consumidora de Chile.

Estas operaciones en pequeña escala naturalmente escluyen la posibilidad de reducir los costos unitarios hasta una base que permita la competencia. Chile, con sus ventajas naturales de minerales de alta lei baratos, su bajo precio de carbon de leña i sus fuerzas hidráulicas comparables con las de Suecia i Noruega, puede justificadamente asumir una actitud mas optimista.

A pesar, sin embargo, de los precios de costo bajos que han quedado demostrados mas arriba, no seria exacto que los chilenos pudieran figurarse que los capitales extranjeros estarian dispuestos a apoyar una industria siderúrgica en Chile. Precisamente lo cierto es lo contrario. Las grandes acumulaciones de capital industrial están en los países en donde existen las industrias de fierro. La rivalidad comercial internacional no es en ninguna parte mas aguda que en los mercados del hierro i del acero. Todos los motivos patrióticos i comerciales saldrian oponiéndose al desarrollo de una industria rival en un país extranjero. Para hacer entender mejor este punto de vista nacional, bastaria interrogar a los chilenos sobre un caso de análogas proyecciones; ¿querria el capital chileno proponerse el desarrollo de la industria de los nitratos artificiales en Europa o Estados Unidos?

Chile puede, si lo desea, no solamente establecer una industria siderúrgica en su territorio, sino que tiene en sus manos la manera de constituir su completa independencia económica e industrial. El Gobierno sin duda hará el papel que le corresponde una vez que se le demuestre que existe una base seria i permanente para fundar esta industria matriz. Su importancia trascendental para el bienestar jeneral i el desarrollo de la nacion está reconocida universalmente. Los dueños de las minas de hierro i de los bosques i tierras australes verán pronto que este propósito envuelve algo mas que un mero objetivo comercial. En el caso en que pueda juntarse en este negocio una ganancia para ellos mismos con la satisfaccion de propender al bien público, parece que no seria difícil agrupar estos intereses para combinarlos en forma eficaz. Resta por ver qué actitud asumirá ante esta situacion el capital chileno. ¿Querrá fácilmente el capital nacional entrar al campo industrial en la escala indispensablemente grande que se requiere? I, por fin, estará el Gobierno dispuesto a tomar un interes

directo en el establecimiento de la industria siderúrgica como lo han hecho los gobiernos del Japon i de Suecia?

Estas son las preguntas que deberá contestar el porvenir,

A. H. LAWRENCE.

(Traduccion del ingles por el señor Javier Gandarillas Matta).



Reconocimiento jeolójico en el valle del rio Lluta cerca de Poconchile, kilómetro 41 del Ferrocarril de Arica a La Paz.

El reconocimiento jeolójico en el valle del rio Lluta cerca de Poconchile tenia el objeto, de reconocer, si existe un yacimiento petrolifero en la pertenencia de Milagro. Esta pertenencia está situada en el valle del rio Lluta al este de la estacion de Poconchile del ferrocarril de Arica a la Paz, en el kilómetro 41 de esta línea. La pertenencia abarca el llano del valle del rio Lluta desde el kilómetro 41 al este.

La rejion del curso inferior del rio Lluta desde la costa del Pacífico hasta algunos 6 kilómetros aguas arriba de la gran curva de la línea férrea en el kilómetro 41, está formado por sedimentos fluvioterrestres, efusiones de liparita i cenizas de liparita; todas estas rocas pertenecen al cuaternario.

La rejion está formada por un altiplan que se estiende desde el pié de la cordillera con un declive suave hasta cerca del mar; el bordo de oeste tiene una altura de 700 a 800 m. sobre el nivel del mar. En este altiplan se encuentra el valle de erosion del rio Lluta. En el kilómetro 41 el lecho del rio está a 580 m. i el bordo del altiplan a 1 060 m. sobre el nivel del mar.

En este corte hondo del valle afloran las siguientes capas horizontales de abajo para arriba.

1. Horizonte de 70 m. de espesor de sedimentos fluvioterrestres.

Este horizonte se compone de areniscas claras de grano grueso con rodados i de capas de aglomerados.

2. Horizonte de tofos blancos de liparita de 10 m. de espesor.

3. Efusion de liparitas de 15 m de espesor.
4. Horizonte de sedimentos fluvio-terrestres de 280 m. de espesor.
5. Horizonte de cenizas de liparita.
6. Efusion de liparitas.

Todas estas rocas forman capas mas o ménos horizontales. Esta estructura jeolójica comprueba que son mas nuevas como el plegamiento de la cordillera, es decir, de la edad cuaternaria.

Las rocas se han sedimentado en condiciones que no admiten la formacion de yacimientos petrolíferos.

El llano del valle, de una ncho de 700 m. está formado por rodados mui modernos i de una capa superficial de 5 m. de espesor de arena arcillosa. En una profundidad de 0.60 a 1 m. se encuentra un horizonte de agua salada. El agua que lleva el rio Lluta es tambien mui salada. Las sales que contiene el agua son sulfatos. El contenido de la sal es tan grande, que entre el horizonte del agua subterránea i la superficie de arena está cementada por sal. En la zona de la pertenencia de Milagro crece en el llano del valle una yerba que se llama grama. Esta yerba crece en matorrales aislados. Alrededor de estos matorrales de grama se forma una faja de una corteza negra brillante. La corteza tiene el aspecto de una escoria, es de un centímetro de espesor i forma una faja de 5 a 15 cm. de ancho alrededor del manojito de grama. Esta materia negra brillante se forma del siguiente procedimiento: el agua salada que circula en el terreno hace disolverse ciertas sustancias de la arcilla, por otra parte caen de vez en cuando gotas de sávia de los tallos exteriores de la grama. Esta solucion de sales sulfáticas por la sávia de grama de color moreno oscuro impregna la capital superficial de la arcilla; por el calor del sol se evapora el agua i queda una capita de arcilla cementada por sales sulfáticas con sávia de grama. Por el efecto intensivo del sol la mezcla acepta el aspecto de escoria negra brillante.

Estas materias, que se componen en su mayor parte de sales fácilmente solubles en zonas de aire húmedo, como por ejemplo en Arica, atraen la humedad del aire i aceptan un aspecto negro opaco i se meten por encima una capita húmeda. La sustancia se disuelve completamente en agua caliente, i tiñe la solucion de un color café oscuro i no deja ninguna mancha grasosa.

En Santiago se habia determinado esta materia como asfalto.

Por estas esplicaciones está comprobado que la materia no tiene nada de comun con asfalto o con otros restos de petróleo.

En varias partes donde existen las cortezas negras hice catas de un metro de profundidad. En ningun punto se profundiza la tierra negra salada, sino que forma sólo una corteza mui delgada de 1 a 1.5 cm. de espesor. Tampoco pude encontrar emanaciones de gases de hidrocarburos o manchas de aceite en el agua subterránea.

CONCLUSIONES:

1.—Las rocas que predominan en la rejion de Poconchile se han formado bajo tales condiciones, que no puede existir petróleo en ellas.

2.—En ninguna parte de la pertenencia Milagro ni en los alrededores existen indicios de petróleo.

3.—La materia negra brillante de un aspecto de escoria no es asfalto o un resto espeso de petróleo, sino arcilla negra cementada por sales con sávia de grama.

4.—En la pertenencia Milagro no se puede comprobar un yacimiento de petróleo.

Algunos 6 kilómetros al sur de Arica afloran pizarras calcáreas negras con intercalaciones de calizas negras. Este horizonte de la edad jurásica inferior es mui betuminoso. En estas capas podria existir un yacimiento petrolífero, pero tampoco aquí pude encontrar indicios seguros de la existencia de petróleo.

Probable es que entre otros sedimentos mesozoicos tambien las pizarras calcáreas betuminosas se encuentran cubiertas por las capas fluvio-terrestres i las efusiones de liparitas en la rejion de Poconchile.

Pero por no haber encontrado indicios de petróleo en las pizarras betuminosas al sur de Arica, queda sostenida la conclusion número 4.

La no existencia de indicios de petróleo en el curso inferior del rio Lluta, no escluye que pueda existir mas al norte; así oí decir que en la rejion del rio Caplina, en su desembocadura, se han encontrado indicios de petróleo como gases de hidrocarburos i gotas de aceite. Sentí mucho no haber tenido ocasion de reconocer aquella rejion.

DR. JOHANNES FELSCH,

Jeólogo del Ministerio de Industria i Obras Públicas.



Efectos del carbonato de soda en los calderos ⁽¹⁾

Es sabido entre los inspectores de calderos de las Compañías de Seguros que, en ciertas rejiones, el porcentaje de fallas de los calderos excede en mucho al de otros puntos, i, a falta de una esplicacion mas satisfactoria, se atribuye ese exceso a la mala calidad del agua, pero no se da razon alguna para demostrar por qué esa agua produce roturas en las uniones de las planchas de los calderos i por qué esas roturas se presentan principalmente en los agujeros de los remaches.

En la zona que comprende la parte central de la rejion Este del Estado de Illinois, ocurre que la principal fuente de agua de las Municipalidades son pozos profundos que penetran en una capa glacial, i siendo el agua potable i jeneralmente satisfactoria, contiene 70 partes por millon de carbonato de soda. Esta zona ha llamado la atencion de las Compañías de Seguros del ramo por la frecuencia de las esplosiones de calderos.

Las roturas en las uniones de los calderos, en esa zona, han ocurrido tratándose de planchas hechas en establecimientos tan diversos i con calderos de tipos tan diferentes, que es seguro que la causa de lo ocurrido no puede atribuirse al material empleado, ni a los diseños, ni a la ejecucion de éstos.

Es digno tambien de notar que las aguas superficiales de la misma zona no contienen carbonato de soda i que no hai constancia que su uso en los calderos ocasione los tropiezos a que nos hemos referido.

La Universidad de Illinois, ubicada en Urbana, Champaign Co., está dentro de la zona mencionada i se provee ella misma de agua estraída con bombas de las capas glaciales. Como tenia que suceder, luego se notó que los calderos que servian para la calefaccion del establecimiento no funcionaban bien, por lo cual se llamó al Inspector de la Compañía de Seguros sobre calderos, quien emitió un informe en el que figura el acápite siguiente:

«La plancha de cabeza del tambor de mas arriba del caldero N.º 7, ha sido removida, se ha encontrado una partidura que se estiende a lo largo de 20 agujeros de remaches, o sea, 10 de cada lado del centro. Tambien se encontró otra partidura a lo largo de 13 agujeros de remaches en la tapa superior.»

Esta revelación de una escapada casi milagrosa de una esplosion, sorprendió i preocupó, como era natural, a las autoridades universitarias.

(1) Recopilacion i traduccion de varios trabajos publicados por revistas técnicas americanas.

El Decano de la Facultad de Ingeniería, Dr. W. F. M. Goss, reunió a sus cooperadores i provocó una amplia investigación acerca de la causa de los numerosos accidentes que sufrieron los calderos que había en la Universidad i en la localidad en jeneral.

Los experimentos de laboratorio que se hicieron durante esas investigaciones demostraron que la presencia de la soda cáustica libre en el agua coincidía siempre con un estado quebradizo del metal en las juntas de los calderos. Siempre que haya exceso de carbonato de soda puede haber soda cáustica por disolución en los calderos. Tal puede ocurrir en un sobretratamiento con ceniza de soda, o bien—en ciertas localidades—cuando se encuentra carbonato de soda natural en el agua.

Los ensayos aludidos demuestran que el riesgo de partiduras es mayor a medida que aumenta la cantidad de soda cáustica libre que también es mayor a medida que la pureza del agua—que excluye la soda cáustica—aumenta.

Estas dos afirmaciones son de especial importancia, pues ellas demuestran que, purificando el agua, por cualquier método, se corre el riesgo de que el producto final, aunque excepcionalmente puro bajo otros aspectos, pueda contener carbonato de soda.

En consecuencia, la Comisión recomienda a todos aquellos de sus miembros que usen en sus calderos agua que contenga carbonato de soda libre (sea que lo contenga naturalmente o en virtud de cualquier tratamiento), hagan practicar un exámen i adopten las precauciones necesarias para evitar perjuicios.

El informe acerca de las investigaciones ántes mencionadas, no ha sido redactado aún, pero es de esperar que los valiosos descubrimientos hechos sean pronto dados a la publicidad por la Universidad de Illinois, como boletín del Observatorio de Ingeniería experimental.

Como anticipo a esa publicación, vuestra Comisión ha sido autorizada para proporcionaros las informaciones que preceden, en la esperanza que ellas pongan en guardia a todos los que usan calderos contra un peligro bien efectivo, aunque ignorado.

El uso del carbonato de soda fué discutido en una forma somera en la reunión que en Diciembre último celebró la Sección de San Francisco de la Sociedad Norte-Americana de Ingenieros Mecánicos. Posteriormente se le dijo al autor de estas líneas que convendría marchar con calma en lo relativo al uso de la soda, porque las calderas de algunos de los buques de la Armada de los Estados Unidos (el *Aylwyn* i el *Unalca*) habían sufrido perjuicios tan serios a causa de ella, que había caído en desprestijio.

Segun estas informaciones, había suficiente prueba acumulada para demostrar que, en ciertas circunstancias, el uso del carbonato de soda o del hidrato de soda traía como consecuencia el dejar el acero quebradizo i producir partiduras en las juntas de los calderos.

En la actualidad, es imposible poder afirmar seriamente por qué se produce lo anterior: pero, *si es posible, indicar en qué circunstancias es probable que se produzca.*

La teoría anunciada es la siguiente:

En una solución bajo la temperatura de un caldero, el carbonato de soda se convierte siempre en hidrato de soda, de modo que no importa que el carbonato sea usado al principio, o bien, la soda cáustica, o bien ámbos, pues tarde o temprano habrá hidrato de soda. Cuando se use cualquiera de estas sustancias para el tratamiento contra el moho, lo más probable es que no haya ningún tropiezo debido a partiduras del acero, ya que esas sustancias reaccionan con el moho i entónces hai poco o ningún exceso de hidrato. Cuando ha habido partiduras, no se puede negar que ha habido hidrato libre en las calderas, sin la presencia de sulfato: de modo que podemos decir, sin temor de errar, que siempre que se introduzca en un caldero carbonato de soda o hidrato de soda, sin la presencia de sustancias que reaccionen con ellos, *tarde o temprano resultarán partiduras.*

Casos ha habido en que esta quiebrabilidad del acero se asemeja a la de un cemento del mismo espesor que la plancha. Esto ocurre sólo en las uniones del caldero, sea porque las juntas están a una *mayor tensión* que el resto de la plancha o porque las juntas son los *únicos puntos en que la solución puede concentrarse*; i es sabido que una solución no concentrada no ataca al acero.

Las partiduras de que hablamos tienen las siguientes características que las diferencian de las comunes:

Dichas partiduras toman mayor cuerpo en la superficie del punto de contacto de las juntas que en otras superficies, de manera que una rotura en el agujero de un remache medirá con frecuencia $\frac{3}{4}$ de pulgada en el punto de contacto de la superficie de una plancha de media pulgada, sin que aparezca siquiera en el otro lado.

Las roturas tienen su origen, jeneralmente, en los agujeros de los remaches, i apénas sí demuestran alguna tendencia a seguir las líneas de tensión, corriéndose desde los agujeros de los remaches adyacentes. Con frecuencia, dos partiduras se alcanzan, i despues de pasar al lado una de otra, forman una verdadera isla en la plancha. Así tambien cambian de dirección bruscamente i con frecuencia hasta de 90 grados i nunca ocasionan elasticidades de la plancha. Finalmente, esas partiduras *ocurren siempre, por supuesto, bajo la línea del agua.*

La Asociación Nacional de Alumbrado Eléctrico celebró su sesión anual el año último en San Francisco. Fué su convención trigesima octava.

Entre las actuaciones de la Sección Técnica, el informe de la Comisión sobre motores, toma en consideración este mismo punto del carbonato de soda usado en calderos. En la introducción del informe, páj. 328, la Comisión dice:

«Especial atención debe darse a este punto, en vista de los posibles malos efectos del uso del carbonato de soda en los calderos.

«Este fenómeno tan importante i sorprendente sería en sumo grado desconsolador si no fuera porque es posible que las impurezas del agua de que se alimentan los calderos pueden neutralizar el efecto del exceso de soda. Sin embargo, los establecimientos que usen agua pura deben ser extremadamente cuidadosos en evitar que el agua de los calderos revele *cualquier indicio de álcali.*»

THOMAS H. BARCLAY.



Sociedades de exportación en Scandinavia

INFORME ELEVADO AL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES POR EL
SEÑOR CÓNsul JENERAL DE CHILE EN NORUEGA

Estas sociedades, de las cuales tomaré una por ejemplo, pues todas son mas o ménos parecidas, han sido formadas por un grupo de comerciantes e industriales, con el principal objeto de desarrollar el comercio con países extranjeros. Los iniciadores del movimiento, a cuya cabeza se encontraban altas personalidades, como en una de estas naciones el príncipe heredero, formaron el siguiente programa, que fué aceptado por la futura asociación.

1. Procurar nuevos mercados en el país i fuera de él para los productos de los miembros de la asociación.
2. Obtener para sus socios informaciones referentes a términos de pago, precios i otras condiciones relativas a la exportación de mercadería.
3. Enviar agentes comerciales al extranjero con instrucciones de dar

a conocer los productos nacionales apropiados a los diferentes mercados, i abrir conexiones comerciales en dichas plazas.

4. Organizar exposiciones i depósitos de artículos nacionales en el exterior.

5. Reunir material para el establecimiento de un Museo Comercial.

6. Publicar en un periódico especial, informes de los agentes de la asociacion i de los cónsules del pais en el extranjero, como asimismo otras noticias que pudieran ser de interes para las manufacturas i casas de esportacion nacionales.

7. Publicar catálogos en varios idiomas, a fin de servir la propaganda en el exterior de artículos escandinavicos que pudiesen ser esportados con ventaja

ORGANIZACION

Las reglas adoptadas al formarse la sociedad han sido modificadas en puntos tocantes a su organizacion, i aunque, en jeneral, se ha seguido el programa anterior, sus modificaciones han sido encaminadas a crear mas armonía con el mayor desarrollo de la asociacion.

Segun estas modificaciones, cada súbdito o firma nacional de buena reputacion, razon social, institucion industrial o banco, como compañías nacionales dentro i fuera del pais, interesadas en los fines de la asociacion i que adhieran a los estatutos de ella son recibidos como miembros.

Razones comerciales, instituciones comerciales o individuos extranjeros, son elejibles como miembros, despues de haber sido aprobados por el Consejo.

Personas que hayan demostrado interes en la asociacion, rindiéndole algun servicio, son elejibles como socios honorarios.

La contribucion de los miembros consiste en un derecho de entrada de diez coronas i una cuota anual de veinte. Para ser socio vitalicio debe pagarse, por una vez, una suma no inferior a 200 coronas.

Sociedades e instituciones que adhieren a la Asociacion Jeneral de Esportacion contribuyen con la suma arriba indicada por cada uno de sus miembros, o pagan una suscripcion anual, cuyo monto puede ser fijado por ellas mismas, pero que no puede bajar de 200 coronas anuales.

La Asociacion tiene su residencia i oficinas en la capital, donde sus asambleas i reuniones del Consejo deben tener lugar.

El Consejo consiste a lo ménos de doce i a lo mas de veinte i cuatro directores, de los cuales cada una de las siguientes sociedades puede elejir uno:

El Comptoir del acero.

Los Altos Hornos.

Union de propietarios de fábricas.

Sociedad de esportacion de madera.

» » » » carpintería.

» » fabricantes de celulosa.

» » fabricantes de pasta de madera.

Union de molinos para fabricar papel.

Otras sociedades que deseen formar parte de la Asociacion Jeneral de Esportacion pueden tambien ser representativas en el Consejo por un miembro elegido por ellos, siempre que el Directorio de la Asociacion lo acepte.

Como estas asociaciones desean mantenerse en íntimas relaciones de trabajo con las instituciones nacionales que se ocupan de industrias, comunicaciones i esportacion, los jefes del Consejo real de comercio, del Directorio de ferrocarriles, de agricultura, i de la Seccion Comercial del Ministerio de Relaciones Exteriores, tienen derecho a concurrir a las sesiones del Consejo de administracion i del comité ejecutivo de la Asociacion i tomar parte en sus deliberaciones.

Las reuniones del Consejo tienen lugar ordinariamente dos veces al año, a fines de Abril i Noviembre, convocado por el presidente, i estraordinariamente, cuando dicho presidente lo considere necesario.

Durante los intervalos entre las reuniones del Directorio, los asuntos de la Asociacion son dirigidos por un comité ejecutivo, que representa al Consejo, tiene su autoridad, i que se compone del Presidente i Vice-Presidente del Consejo de Directores, el Director-Jerente de la Asociacion i a lo ménos tres miembros del Directorio, elegidos con este objeto. Este Comité se reúne jeneralmente el primer día no feriado siguiente al 14 de cada mes, en los meses en que el Consejo no celebre sesiones, i, ademas, cuando el Presidente lo considere necesario.

Las materias corrientes son tratadas bajo la inmediata direccion del Jerente.

Patron de las Asociaciones son jeneralmente el Rei, i presidente honorario, el Príncipe heredero.

El puesto de Presidente es ocupado por un ex-Minister de Relaciones Exteriores, un Lord-Chamberlan del Rei, un ex-Minister diplomático u otra alta personalidad.

Constantes esfuerzos han sido hechos para desarrollar i completar el programa de la Asociacion, el que, sin embargo, ha tenido que ser abandonado en algunos puntos, habiendo la esperiencia probado la imposibilidad de llevar a cabo en la práctica o el mínimo resultado de su realizacion.

Así, la idea primera de un museo comercial se ha dejado de mano, a causa de la imposibilidad de mantener un tal museo al día, i los grandes gastos que ocasionaria esta institucion.

Lo mismo la delegacion de agentes comerciales a paises estranjeros,

que la Asociacion tentó en una gran escala, invariablemente dió los resultados anticipados: se consideró imposible, a lo ménos para una sociedad privada, el poder sufragar los grandes gastos que este ítem ocasionaria. Sin embargo, la idea orijinal era demasiado buena para ser abandonada enteramente, i sobrevive todavía en la institucion existente de estipendios comerciales, concedidos por el Gobierno a individuos privados, en cuya seleccion la Asociacion es consultada cada año para dar opinion.

En cambio de estas restricciones, el programa de la Asociacion ha sido desarrollado materialmente en otras direcciones, especialmente en lo relativo a la organizacion dada a los servicios de informacion i publicidad.

Actualmente las oficinas de la Asociacion están divididas en tres secciones: informaciones, biblioteca comercial i departamento de publicaciones.

Seccion de informes

Este departamento es el que está en relacion mas íntima con el público que visita o escribe a las oficinas de la Asociacion. Las preguntas hechas a ella son de lo mas variadas. Comerciantes e industriales nacionales se dirijen a la Asociacion para obtener por su intermedio agentes i compradores en el exterior, i casas extranjeras para ponerse en comunicacion con esportadores escandinávicos. La Asociacion da tambien informaciones sobre la solvencia i respetabilidad de firmas extranjeras, no cargando otros gastos que los que hechos por la Sociedad misma. Las oficinas proporcionan, a solicitud, datos concernientes a paises extranjeros, sus comunicaciones, fletes por tierra i mar, embalajes, derechos de aduana i otras condiciones de crédito comercial, etc. Sus empleados traducen telegramas cifrados, a cuyo efecto poseen los principales códigos de telégrafo publicados. La Sociedad ayuda a los esportadores escandinávicos e importadores en el arreglo de cuestiones de aduana litijiosas, las que han sido a menudo, gracias a su intervencion, arregladas de una manera satisfactoria al comercio e industrias nacionales. Asiste tambien a los inventores en explotar sus invenciones en el extranjero, da consejo a los esportadores sobre artículos que pueden ser esportados con ventaja, i a los industriales sobre nuevas ramas que convendria emprender.

Ajentes comerciales que desean establecerse fuera del pais, o nacionales que viajan con el objeto de estudiar los diferentes mercados, reciben de la Asociacion cartas de recomendacion para instituciones, establecimientos industriales, firmas comerciales i personas privadas en el extranjero, con las cuales la Sociedad está en relaciones.

La Asociacion interviene asimismo en casos de diferencias entre firmas.

comerciales nacionales i extranjeras, sirviendo de amigable componedor i con el mínimo de gastos para ámbas partes.

La Sociedad toma parte activa en la organizacion de exposiciones en el extranjero. En las grandes exposiciones internacionales, como la de Copenhague en 1888 i la de Chicago en 1893. La Sociedad llevó a cabo gran parte del trabajo de preparar i organizar la seccion nacional. En la esposicion de San Luis en 1904 i Lieja 1905, la participacion fué decidida, por iniciativa de la Asociacion, la cual se encargó de organizar la seccion nacional de esta última.

En la Exposicion escandinávica de Estocolmo en 1897, la Asociacion estableció una oficina especial en el terreno de la Exposicion, donde los interesados podian obtener toda informacion concerniente a las industrias i comercio nacionales.

Debe notarse que la informacion, consejo, etc., dado por la Sociedad, son absolutamente gratuitos.

Biblioteca Comercial

Una materia que es considerada de una importancia especial por la Asociacion de Esportacion, es la formacion de una Biblioteca Comercial, cuya necesidad se hace sentir sobre todo en paises de gran adelanto industrial. La Biblioteca es aumentada anualmente con un gran número de nuevos libros i revistas, como enciclopedias, Códigos de telégrafo, Estadísticos, etc., ademas de estar abonada a mas de cien periódicos i revistas técnicas, nacionales i extranjeros.

La Biblioteca se compone de los siguientes grupos:

Anuarios de direcciones comerciales e industriales.

Bancos i Finanzas.

Pesca.

Jeografía comercial.

Ciencia i enseñanza de comercio.

Economía Política.

Industrias.

Agricultura.

Ferrocarriles i vias de comunicacion.

Mapas i Planos.

Catálogos i listas de precios.

Lejislacion.

Correos i telégrafos.

Navegacion.

Informes de crédito.

Estadística.
Códigos de telégrafo.
Periódicos (nacionales i extranjeros).
Aduanas.
Diccionarios i enciclopedias.
Esposiciones.

La sociedad ha formado i publicado un catálogo sobre la literatura comercial e industrial que hoi dia posee. La clasificacion del contenido de él ha sido arreglado en sub-divisiones jeográficas i en órden alfabético, segun los diferentes paises, a fin de facilitar el estudio de cada grupo.

Departamento de publicidad

Esta seccion publica el órgano de la Asociacion, la «Revista de Esportacion», que se ocupa de las cuestiones referentes a esportacion, industria i medios de comunicacion i da informaciones recibidas en el Ministerio de Relaciones Exteriores, Bolsa de Comercio, enviados por las Legaciones i Consulados, Attachés comerciales i cotizaciones del mercado, como toda otra materia que pueda ser útil al fin de la Sociedad.

Este departamento publica tambien anuarios de esportacion, obras estadísticas i otros libros a que el objeto de la Asociacion puede dar motivo.

La «Revista de Esportacion», la revista bisemanal publicada por la Sociedad bajo este nombre, tiene por objeto dar a conocer a sus abonados informes interesantes i nuevos sobre el mundo comercial e industrial, que por su carácter no confidencial pueden publicarse.

Informes de los cónsules del pais suministrados por el Ministerio de Relaciones Exteriores, como Rapports de los Attachés comerciales son tambien publicados.

Cuestiones de un carácter comercial, industrial o económico, que tengan interes directo o indirecto para el comercio o industrias, son discutidas en diferentes artículos por autores competentes.

La Revista dedica una columna a dar toda clase de noticias e informaciones en una forma concisa.

La seccion estadística de la Revista contiene datos sobre comercio, industria, asuntos técnicos i vias de comunicacion.

Una seccion especial se ocupa a las preguntas concernientes a artículos nacionales, hechas por firmas extranjeras a la Asociacion. Estas preguntas, publicadas sin dar el nombre de las casas, dan oportunidad a los interesados de entrar en relacion con ellos, por medio de la sociedad.

La Revista de la Sociedad es enviada a todos sus socios, a las instituciones incorporadas a la Asociacion Jeneral de Esportacion (un número de

copias en proporcion a sus cuotas anuales), a los representantes del pais en el extranjero, a los miembros del Congreso i a los diarios i periódicos mas importantes, nacionales i extranjeros.

GUILLERMO MUNDT.

Cristiania, Febrero 24 de 1917.



Ultimas leyes aplicables a la industria minera

Accidentes del Trabajo

Lei núm. 3,170.—Por cuanto el Congreso Nacional ha dado su aprobacion al siguiente

PROYECTO DE LEI:

ARTÍCULO PRIMERO. Los accidentes ocurridos a los obreros o empleados, por el hecho o con ocasion directa del trabajo que ejecuten en las empresas a que se refiere el artículo 3.º, dan derecho a una indemnizacion a cargo del patrono o jefe de la empresa en provecho de la víctima, del cónyuge sobreviviente i de los hijos lejitimos, naturales o ilejitimos ya reconocidos.

Esceptúanse los accidentes debidos a fuerza mayor estraña i sin relacion alguna con el trabajo que el obrero o empleado ejecute, o producidos intencionalmente por éstos o provenientes de un delito o culpa grave imputables a la víctima o a un estraño. En estos casos la prueba incumbe al patrono. Podrán declarar como testigos los demas obreros o empleados de la empresa, no siéndoles aplicables, en este caso, la inhabilidad que establecen los números 4.º, 5.º i 6.º del artículo 347 del Código de Procedimiento Civil, pudiendo el juez apreciar la prueba en conciencia.

ART. 2.º Para los efectos de esta lei, patrono o jefe de empresa en jeneral es: cualquiera persona natural o jurídica que por cuenta propia o ajena tome a su cargo la ejecucion de un trabajo o la explotacion de una industria que se hacen bajo su inmediata direccion.

El obrero que de ordinario trabaja solo, no adquiere la calidad de empresario por el hecho de la colaboracion accidental de otros obreros.

Es accidente a que se apliquen las disposiciones de esta lei: toda lesion corporal sufrida por el obrero o empleado por el hecho o con ocasion directa del trabajo que ejecuta, proveniente de la accion repentina i violenta de una causa esterna a la víctima i que le hubiere producido incapacidad para el trabajo.

ART. 3.º Las industrias o trabajos a que se refiere la presente lei, son las siguientes, siempre que sean de carácter permanente i ocupen mas de diez obreros:

«1.º Los trabajos de salitreras, salinas, canteras i demas minas de cualquier especie i los de las fábricas i talleres metalúrgicos;

2.º Los establecimientos o parte de establecimiento donde se producen o se manipulen materias esplosivas, inflamables, insalubres o tóxicas;

3.º Las empresas o faenas de carga i descarga;

4.º La construccion, reparacion i conservacion de obras públicas, de vias férreas, puertos, caminos, puentes, canales, diques, muelles, acueductos i alcantarillados i otros trabajos similares;

5.º Las empresas de trasporte por tierra, por mar i por rios, lagos i canales navegables; i

6.º En jeneral, las demas fábricas o talleres donde se hace uso de una fuerza cualquiera, distinta de la del hombre, i en las faenas agrícolas que se encuentren en la misma condicion.»

ART. 4.º Para los efectos de las indemnizaciones a que tienen derecho los obreros o empleados, los accidentes se clasifican en alguna de las categorías siguientes:

«1.º Accidentes que producen la incapacidad temporal;

2.º Accidentes que producen la incapacidad permanente, total o parcial; i

3.º Accidentes que producen la muerte.»

ART. 5.º El patrono, pagará la asistencia médica i los gastos de botica de la víctima de un accidente hasta que ésta se encuentre, segun informe médico, en condiciones de volver al trabajo o comprendida en alguno de los casos de incapacidad permanente.

A este efecto el empresario podrá, durante el tratamiento del obrero o empleado, designar un médico que informe sobre su estado.

Esta designacion, aprobada por el juez de subdelegacion del lugar en que acaeció el suceso, permitirá a dicho médico visitar a la víctima del accidente en presencia del médico que la asista, las veces que estime necesario.

Si el empleado u obrero se negare a recibir la visita del médico designado, se suspenderá, por resolucion del juez de letras en lo civil del departamento, el pago de la indemnizacion.

La víctima puede hacer la elección del médico i de la farmacia, pero, en este caso, el patrono sólo está obligado a sufragar los gastos de asistencia que el juez determine prudencialmente, según la naturaleza del accidente.

Si el empleado u obrero fuere asistido en un hospital, el empresario deberá contribuir al sostenimiento de los gastos del establecimiento con la cantidad que fijen los reglamentos i hasta tres pesos por día.

En caso de muerte, el patrono deberá, además, pagar los gastos de entierro, hasta la suma de cien pesos.

ART. 6.º Los obreros o empleados, víctimas de accidentes, tienen derecho a las siguientes indemnizaciones:

«1.º A la mitad de su jornal, desde el día en que tuvo lugar el accidente, hasta el día en que se halle en condiciones de volver al trabajo, si la incapacidad es temporal;

2.º A una pensión vitalicia, igual a la mitad del salario anual, si la incapacidad es permanente total; i

3.º A una indemnización que no exceda del salario de dos años, si la incapacidad es permanente parcial.»

ART. 7.º La obligación del patrono, en cuanto al pago de la pensión, cesa si, declarada por sentencia de término la incapacidad permanente total o parcial, recupera la víctima su salud en forma de quedar hábil para ganarse la vida.

ART. 8.º Si el accidente produjere la muerte, los deudos, espresados en el artículo 1.º, tendrán derecho a indemnización en conformidad a las reglas siguientes:

«1.º El viudo inhabilitado para el trabajo, no divorciado ni separado de bienes, gozará de una renta anual vitalicia igual al veinte por ciento del salario anual de la víctima;

2.º La viuda, no divorciada por su culpa i no separada de bienes por causa distinta del divorcio, tendrá igual renta;

3.º El cónyuge sobreviviente no tendrá derecho a renta alguna si el matrimonio se hubiere verificado después del accidente i perderá la renta de que goce si contrajese segundas nupcias;

4.º Los hijos legítimos menores de dieciseis años i que vivian a espensas de la víctima, podrán reclamar, hasta que cumplan esa edad, una pensión anual igual al treinta por ciento del salario anual, si hubiere cónyuge con derecho a renta vitalicia, e igual al cincuenta por ciento en caso contrario.

La pensión será divisible entre los hijos por iguales partes;

5.º En ningún caso la pensión de un hijo excederá del veinte por ciento del salario del padre;

6.º Si el obrero dejare hijos naturales menores de dieciseis años i que vivian a sus espensas, éstos tendrán los mismos derechos que los hijos le-

jítimos i, concurriendo con ellos, se dividirán la pension por cabeza, sin distincion entre lejítimos i naturales;

7.º Los hijos ilejítimos reconocidos por la víctima, seguirán gozando de la pension alimenticia que les estuviere asignada; pero limitada al veinte por ciento del salario, si fuere mayor que esta cuota. Esta pension se descontará de la que corresponda a los demas deudos, a prorrata del derecho de cada cual.»

ART. 9.º Las rentas anuales que establece esta lei se pagarán por duodécimas partes el dia primero de cada mes.

ART. 10. La fijacion del salario, que en su totalidad o en parte no se perciba en dinero, corresponde al juez con arreglo a las circunstancias en que se efectúe el trabajo.

Para los efectos de esta lei, se entiende por salario anual el jornal que ganaba el obrero el dia del accidente multiplicado por trescientos o el sueldo mensual del empleado multiplicado por diez.

Si el jornal del obrero fuese variable, se tomará como base para fijar la indemnizacion o la renta que debe pagarse con arreglo a los artículos 6.º i 8.º, el jornal medio de los dias de trabajo del obrero durante el mes que haya precedido inmediatamente al accidente, comprendido el dia en que éste tuvo lugar.

El salario o sueldo anual no se considerará nunca mayor de dos mil cuatrocientos pesos ni menor de seiscientos, aun tratándose de obreros o aprendices que no reciban remuneracion.

Los beneficios de esta lei aprovechan a los obreros o empleados que tengan una remuneracion mayor sólo hasta la concurrencia del máximum fijado en el inciso anterior.

ART. 11. Las obligaciones establecidas en los artículos anteriores puede cumplirlas el patrono, asegurando el riesgo profesional del obrero o empleado en una asociacion mutua o en una sociedad chilena de seguros que reuna las condiciones de garantía que establezca el reglamento respectivo.

Las indemnizaciones que paguen dichas asociaciones o sociedades servirán de abono a las pensiones decretadas por el juez si fueren menores que éstas.

ART. 12. El capital que represente las rentas establecidas en esta lei, conforme a los cuadros de mortalidad i demas condiciones que el Presidente de la República determine en el reglamento respectivo, será exigible, si el patrono cesa en el ejercicio de su industria, por cualquiera causa, i deberá ser depositado en una de las Cajas de Ahorros establecidas por la Caja de Crédito Hipotecario.

Sin embargo, el patrono o sus herederos podrán exonerarse de esta obligacion constituyendo una hipoteca que garantice el pago de la renta.

El patrono, en cualquier momento, puede eximirse de la obligacion

de pagar la renta depositando el capital que la representa con arreglo a lo dispuesto en el inciso 1.º

ART. 13. Todo accidente que pueda ocasionar la incapacidad para el trabajo por mas de cuatro dias o la muerte de la víctima, debe denunciarlo el patrono o su representante, en el término de cuarenta i ocho horas, al juez de subdelegacion del lugar en que acaeci6 el suceso.

La misma denuncia puede hacerla la víctima o cualquiera persona del pueblo si el patrono no lo hiciere dentro del plazo indicado.

La denuncia contendrá el nombre i domicilio del patrono, de la víctima i de los testigos que hubieren presenciado los hechos o tenido conocimiento de ellos, el salario que ganaba la víctima i, en cuanto fuere posible, la edad i el estado civil de ésta, la hora i circunstancias en que se produjo el accidente i la naturaleza de él.

El juez de subdelegacion trasmitirá la denuncia dentro del plazo de cuarenta i ocho horas al juez letrado en lo civil del departamento, con una informacion que levantará en el lugar mismo del accidente i en aquel en que se encuentre la víctima, con el fin de indagar:

- 1.º La causa, naturaleza i circunstancias del accidente;
- 2.º Las personas víctimas i el lugar en que se encontraban i su edad;
- 3.º La naturaleza de las lesiones;
- 4.º Las personas que, en esos casos, tengan derecho a una indemnizacion, lugar i fecha de su nacimiento;
- 5.º El jornal i sueldo de la víctima.

Esta denuncia servirá de base para las dilijencias judiciales a que diere oríjen la presente lei.

ART. 14. Las reglas establecidas para los juicios sumarios en el título XII del libro III del Código de Procedimiento Civil, se aplican a las acciones a que esta lei se refiere, con escepcion de lo dispuesto en el inciso 1.º del artículo 838.

Los obreros i empleados gozan en estos juicios del privilejio de pobreza.

El juez puede ordenar, si encuentra fundamento plausible, que se dé al demandante, durante la secuela del juicio, una pension provisional que no exceda de la mitad del salario de que gozaba en el dia del accidente. La resolucion judicial a este respecto es apelable sólo en el efecto devolutivo.

El obrero o empleado está obligado a la devolucion de la pension provisional siempre que, vencido en el juicio, se declare que ha procedido de mala fe.

ART. 15. Los accidentes ocurridos en los casos a que esta lei se refiere, no dan derecho a perseguir otra indemnizacion que la que ella misma establece.

No obstante, si se pudiere probar al patrono dolo o culpa grave, se

podrá reclamar la indemnizacion con arreglo a las leyes comunes, abandonando los derechos conferidos por esta lei.

Si el accidente fuere imputable a un estraño, las personas con derecho a ser indemnizadas segun el artículo 1.º, podrán dirigir su accion contra aquél para la plena indemnizacion conforme al derecho comun i, si, en tal caso, obtuvieren sentencia favorable, quedará libertado el patrono de la responsabilidad que le impone esta lei por actos de un estraño cometido sin dolo o culpa grave.

El patrono tendrá accion contra los estraños causantes del accidente para el solo efecto de que le indemnicen lo que, por su hecho o culpa leve, tuviere que pagar con arreglo a esta lei.

ART. 16. Los créditos a que se refiere esta lei serán considerados en caso del concurso del patrono, comprendidos en el número 4.º del artículo 2472 del Código Civil.

ART. 17. Los derechos que esta lei concede a los obreros i empleados, así como las indemnizaciones i rentas a que den lugar, no pueden renunciarse, ni cederse, ni compensarse, ni embargarse i, en jeneral, es nulo todo acto contrario a las disposiciones de esta lei.

No obstante, las indemnizaciones o pensiones atrasadas podrán renunciarse o compensarse; i el derecho de demandarlas, trasmitirsè por causa de muerte, venderse o cederse, sin perjuicio de la prescripcion que compete al deudor.

ART. 18. Las acciones para reclamar las indemnizaciones o rentas a que se refieren los artículos 6.º i 8.º de esta lei, prescriben en el término de un año, a contar de la fecha de la denuncia ordenada en el artículo 13.

ART. 19. La presente lei empezará a rejir seis meses despues de su publicacion en el *Diario Oficial*.

En esta fecha quedará derogado el artículo 28 de la lei número 2,846, de 26 de Enero de 1914, sobre administracion i servicio de los Ferrocarriles del Estado; pero los artículos 10 i siguientes de la lei número 2,498, de 1.º de Febrero de 1911, que establece la jubilacion de los empleados de la misma empresa i el derecho de montepío para sus deudos, continuarán en vigor i con arreglo a ellas se determinarán las indemnizaciones a que tengan derecho, de conformidad con la presente lei, la víctima de un accidente, su cónyuje i sus hijos; las demas personas a que aquellas leyes se refieren, sólo tendrán la accion que acuerda el título XXXV, libro IV del Código Civil.

El Presidente de la República dictará los reglamentos necesarios para la ejecucion de la presente lei.

I por cuanto, oido el Consejo de Estado, he tenido a bien aprobarlo i

sancionarlo; por tanto, promúlguese i llévase a efecto como lei de la República.

Santiago, a veintisiete de Diciembre de mil novecientos dieciseis.—
JUAN LUIS SANFUENTES.—*Enrique Zañartu P.*

Neutralizacion i depuracion de los residuos de los establecimientos industriales

Lei núm. 3.133.—Por cuanto el Congreso Nacional ha dado su aprobacion al siguiente

PROYECTO DE LEI:

ARTÍCULO PRIMERO. Los establecimientos industriales, sean mineros, metalúrgicos, fabriles o de cualquiera otra especie, no podrán vaciar en los acueductos, cauces artificiales o naturales, que conduzcan aguas o en vertientes, lagos, lagunas o depósitos de aguas, los residuos líquidos de su funcionamiento, que contengan sustancias nocivas a la bebida o al riego, sin previa neutralizacion o depuracion de tales residuos por medio de un sistema adecuado i permanente.

En ningun caso se podrá arrojar a dichos cauces o depósitos de agua las materias sólidas que puedan provenir de esos establecimientos ni las semillas perjudiciales a la agricultura.

ART. 2.º La neutralizacion de los residuos a que se refiere el inciso 1.º del artículo anterior, será necesaria en los establecimientos ubicados en las poblaciones o vecindades de ellas, siempre que dichos residuos contaminen el aire o puedan dañar las alcantarillas u otro sistema de desagüe en que se vacien i aun cuando no contengan sustancias nocivas a la bebida o al riego.

ART. 3.º Los propietarios, empresarios o administradores de los establecimientos a que se refieren los artículos 1.º i 2.º, deberán someter a la aprobacion del Presidente de la República el sistema de depuracion i neutralizacion que se proponga adoptar. Si el sistema que se adopte contempla la construccion de estanques o depósitos, esto se hará conforme a los planos i especificaciones que se fijen i en forma que no ofrezcan peligro alguno de contaminacion de las aguas o terrenos de la rejion vecina. No se podrá poner en servicio el sistema que se adopte sin previa autorizacion del Presidente de la República.

Se entenderá concedida la autorizacion si el Presidente de la República no la denegase en el término de cien dias, a contar desde la fecha de la solicitud en que ella se pida.

ART. 4.º La contravencion a lo dispuesto en los artículos 1.º i 2.º de esta lei será penada con una multa de cien a mil pesos i la reincidencia con multa de quinientos a diez mil pesos, ámbas a beneficio fiscal i sin perjuicio de las indemnizaciones legales que procedan.

Serán responsables de las contravenciones a los artículos 1.º i 2.º de esta lei, los empresarios o administradores que estén a cargo de los establecimientos, sin perjuicio de su accion para repetir contra quienes corresponda.

ART. 5.º El ejercicio de las acciones a que diere lugar la infraccion de esta lei, corresponderá a las municipalidades respectivas i a los particulares interesados.

ART. 6.º Son obras denunciabiles con arreglo a las respectivas disposiciones del Título XIV, Libro II del Código Civil i del Título V, Libro III del Código de Procedimiento Civil, las que se mantuvieren o realizaren en contravencion a esta lei. Ninguna prescripcion se admitirá a favor de las obras que corrompan las aguas o las hagan conocidamente dañosas.

En los casos en que no pudiera entablarse una accion posesoria, la causa se sujetará a la tramitacion establecida para los juicios de minas por el Título XVII, Libro III del Código de Procedimiento Civil.

Cuando se iniciare un interdicto, o en juicio ordinario sometido al procedimiento que acaba de espresarse, se pidieren medidas precautorias, el juez practicará inmediatamente una inspeccion personal, asesorado por un ingeniero. Si hubiere mérito, decretará en el acto la incomunicacion del estanque que se estuviere desaguando en alguna corriente o depósitos de aguas, i la suspension del desagüe i aun podrá ordenar la suspension de los trabajos del establecimiento industrial que produjere los residuos nocivos, si no hubiere otro medio de evitar daños i perjuicios, mientras en dicho injenio no se observen las prescripciones legales.

La resolucion del juez que ordenare la incomunicacion del estanque i la suspension del desagüe es apelable sólo en el efecto devolutivo. La resolucion que ordenare la suspension de los trabajos del establecimiento es apelable en ámbos efectos, pero al conceder el recurso el juez podrá decretar desde luego las medidas urjentes de precaucion que considere necesarias i que éstas se ejecuten sin apelacion.

ART. 7.º Los establecimientos mineros i metalúrgicos a que se refiere esta lei que existan a la fecha de su promulgacion, deberán cumplir con lo establecido en los artículos 1.º i 2.º, dentro de los seis meses siguientes a esa fecha i deberán terminar los trabajos en el plazo que fije en cada caso el Presidente de la República, quien podrá prorrogar, por una sola vez, el plazo que señale.

Con respecto a los demas establecimientos, el plazo indicado se fijará por el Presidente de la República a peticion de la Municipalidad de la comuna en que aquéllos se encuentren.

Los establecimientos que se instalen despues de la promulgacion de

esta lei, deberán cumplir con sus preceptos ántes de iniciar su funcionamiento.

ART. 8.º Los inspectores fiscales i los municipales, dentro de sus respectivas comunas, deberán inspeccionar los establecimientos industriales mineros, metalúrgicos o fabriles, cada vez que así lo ordenare la autoridad de que dependan.

ART. 9.º El Presidente de la República dictará el reglamento que provea a la inspeccion técnica que se necesita para su funcionamiento i se determinará la clase de establecimientos industriales, mineros, metalúrgicos o fabriles a que se refiere el artículo 1.º

I por cuanto, oido el Consejo de Estado, he tenido a bien aprobarlo i sancionarlo; por tanto, promúlguese i llévase a efecto como lei de la República.

Santiago, a cuatro de setiembre de mil novecientos dieciseis.—JUAN LUIS SANFUENTES.—*J. Sotomayor.*

Reglamento para la aplicacion de la lei núm. 3,133, de 4 de Setiembre de 1916, sobre neutralizacion i depuracion de los residuos de los establecimientos industriales, aprobado por Decreto Supremo núm. 2,491 de 13 de Noviembre de 1916.

Núm. 2,491.—Santiago, 13 de Noviembre de 1916.—Visto lo dispuesto en el artículo 9.º de la lei número 3,133, de 4 de Setiembre del presente año, i el informe que precede de la comision designada por decretos números 2,121 i 2,149, de 7 i 14 del mismo mes,

Decreto:

Apruébase el siguiente reglamento para la aplicacion de la lei número 3,133, de 4 de Setiembre de 1916, sobre neutralizacion i depuracion de los residuos de los establecimientos industriales:

TITULO I

CLASIFICACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS

ARTÍCULO PRIMERO. Para los efectos de la aplicacion de la lei núm. 3,133, de 4 de Setiembre de 1916, los establecimientos industriales se clasificarán en la forma siguiente:

1.ª *Categoría.*—Establecimientos cuyos residuos hagan nociva el agua para la bebida de las personas i animales.

2.^a *Categoría*.—Establecimientos cuyos residuos hagan perjudicial el agua para el riego.

3.^a *Categoría*.—Establecimientos cuyos residuos sólidos perjudiquen a la agricultura.

4.^a *Categoría*.—Establecimientos cuyos residuos dañen el aire de las poblaciones.

5.^a *Categoría*.—Establecimientos cuyos residuos dañen las alcantarillas u otros desagües.

ART. 2.^o Le enumeracion de los establecimientos comprendida en cada una de las categorías del artículo anterior, será la que se indica a continuación:

1. Abonos artificiales: (Fábricas o depósitos). Contaminacion del aire, 4.^a categoría.

2. Aceites vegetales. Contaminacion del aire, 4.^a categoría.

3. Aceites de ballena. Contaminacion del aire, 4.^a categoría.

4. Acidos. Contaminacion del aire i de las aguas, 1.^a i 4.^a categorías.

5. Almidon:

Por fermentacion. Contaminacion del aire i de las aguas, 1.^a i 4.^a categorías.

Por separacion del glúten. Contaminacion de las aguas, 1.^a categoría.

6. Aserraderos. Contaminacion del aire, 4.^a categoría.

7. Azúcar, refinerías. Contaminacion del aire, 4.^a categoría.

8. Artefactos de plomo. Contaminacion del aire i de las aguas, 1.^a i 4.^a categorías.

9. Cecinas. Contaminacion del aire, 4.^a categoría.

10. Carton. Contaminacion de las aguas, 1.^a categoría.

11. Cerveza. Contaminacion de las aguas, 1.^a categoría.

12. Cola fuerte. Contaminacion del agua i del aire, 1.^a i 4.^a categorías.

13. Curtidurías. Contaminacion del aire i de las aguas, 1.^a i 4.^a categorías.

14. Específicos. Contaminacion del aire i de las aguas; daños en las alcantarillas, 1.^a, 4.^a i 5.^a categorías.

15. Gas. Contaminacion del aire i de las aguas, 4.^a categoría.

16. Grasa i sebos. Contaminacion del aire, 4.^a categoría.

17. Jabon. Contaminacion del aire, 4.^a categoría.

18. Licores. Contaminacion del agua, 1.^a categoría.

19. Molinos. Contaminacion del agua, 3.^a categoría.

20. Paños i casimires. Contaminacion del agua, 1.^a categoría.

21. Papel i carton. Contaminacion del agua, 1.^a categoría.

22. Peleterías. Contaminacion del aire i de las aguas, 1.^a i 4.^a categorías.

23. Soda cristalizada. Contaminacion del aire i de las aguas, 1.^a i 4.^a categorías.

24. Tintas. Contaminacion del agua, 1.^a categoría.
25. Tintorería. Contaminacion del aire i de las aguas, 1.^a i 4.^a categorías.
26. Enriado del lino i del cáñamo. Contaminacion del agua, 1.^a categoría.

Establecimientos mineros i metalúrgicos

27. Aguas provenientes de lavado de los minerales. Contaminacion de agua, 1.^a i 4.^a categorías.
28. Residuos sólidos provenientes de la elaboracion o beneficio de los minerales. Contaminacion de las aguas, 1.^a, 2.^a i 3.^a categorías.
29. Residuos de la fabricacion de briquetas de carbon. Contaminacion de las aguas, 1.^a, 2.^a i 3.^a categorías.
30. Fundiciones de cobre. Contaminacion del aire, 4.^a categoría.
31. Fundiciones de fierro. Contaminacion del aire, 4.^a categoría.
32. Fábricas de sulfato de fierro i cobre. Contaminacion de las aguas, 1.^a i 2.^a categorías.
33. Fundiciones i broncerías. Contaminacion del aire, 4.^a categoría.
34. Fundicion i laminacion de fierro. Contaminacion del aire, 4.^a categoría.

ART. 3.º Los establecimientos industriales que no se encuentren indicados en esta enumeracion i cuyos residuos sean nocivos, se incluirán posteriormente por decreto supremo, previo informe de la Oficina de Control a que se refiere el Art. 28.

TITULO II

ART. 4.º De acuerdo con lo establecido en los Arts. 1.º i 2.º de la lei núm. 3,133, los establecimientos industriales, sean mineros, metalúrgicos, fabriles o de cualquiera otra especie, no podrán vaciar los residuos provenientes de la explotacion que contengan sustancias nocivas a la bebida o al riego, en ningun acueducto, cauce natural o artificial que conducen aguas, o en vertientes, lagos, lagunas o depósitos de aguas, sin la autorizacion del Presidente de la República. Igual autorizacion será necesaria para los establecimientos ubicados en las poblaciones o vecindades de ellas, cuyos residuos produzcan humos o emanaciones que contaminen el aire o puedan dañar las alcantarillas o cualquier otro sistema de desagües, aun cuando no contengan sustancias nocivas a la bebida o al riego.

ART. 5.º Para proceder a la instalacion de establecimientos industriales comprendidos en las categorías de este Reglamento, los interesados de-

berán presentar al Presidente de la República una solicitud de permiso, por intermedio del Gobernador del Departamento donde hubieren de ubicarse.

ART. 6.º A la solicitud de permiso deberá acompañarse:

a) Una memoria explicativa de la industria que se trata de poner en explotación, con indicación de la clase de residuos que va a orijinar;

b) Procedimientos de depuración o neutralización de los residuos que se piensa poner en práctica, con todos los datos i antecedentes que permitan juzgar de su eficacia;

c) Cantidad aproximada de materias primas que se elaborarán por año, con indicación de la cantidad máxima por día;

d) Indicación del punto en donde se evacuarán los residuos;

e) Cantidad aproximada de residuos que se producirán en la explotación durante el año i la cantidad máxima por día, indicando el número de horas de funcionamiento;

f) Planos i detalles a escalas convenientes para juzgar, tanto de la seguridad i eficacia de las instalaciones destinadas al tratamiento de los residuos, sitio de la ubicación del establecimiento respecto a los predios colindantes.

ART. 7.º Presentada la solicitud en la forma dispuesta en el artículo anterior, el Gobernador del Departamento ordenará su publicación íntegra, o en extracto, por cuenta del interesado en el periódico de mayor circulación de la ciudad cabecera, por tres veces consecutivas.

ART. 8.º Los que se crean perjudicados con los residuos de la industria, podrán reclamar ante el Gobernador con las pruebas que justifiquen su reclamo; este funcionario pondrá el reclamo en conocimiento del interesado i, con lo que esponge o nó, dentro del plazo de diez días, elevará la solicitud al Ministerio de Industria i Obras Públicas para su resolución.

ART. 9.º El Gobernador informará sobre la conveniencia e inconveniencia de la evacuación de los residuos, previo informe del Ingeniero de la provincia, i elevará todos los antecedentes al Ministerio de Industria i Obras Públicas para su resolución.

ART. 10. La concesión del permiso para la evacuación de los residuos industriales a que se refiere el Art. 2.º, i la aprobación del sistema de depuración, corresponderá al Ministerio de Industria i Obras Públicas, previo informe de la Oficina de Control.

ART. 11. La Oficina de Control vijilará las obras destinadas al procedimiento de depuración o neutralización.

ART. 12. Antes de ponerse en explotación el establecimiento industrial, se dará aviso al Ministerio de Industria i Obras Públicas, a fin de que, previo informe de la Oficina de Control, se dé la autorización correspondiente.

ART. 13. Durante el período de explotación, la Oficina de Control inspeccionará el establecimiento en lo que se relaciona con la producción i depuración de los residuos. Si de esta inspección resultare que el procedi-

miento adoptado no es eficaz, deberá el interesado proponer otro sistema que satisfaga las exigencias de los Arts. 1.º i 2.º de la lei.

ART. 14. En los casos en que el procedimiento de depuracion de los residuos no esté suficientemente experimentado, este permiso se otorgará sólo en el carácter de provisional.

ART. 15. No se podrá cambiar ni ausentar la explotacion que haya sido autorizada, sin previo conocimiento de la Oficina de Control.

ART. 16. Si se cambiare el sistema de explotacion o faltare a las condiciones en que se ha otorgado el permiso, el Presidente de la República cancelará la autorizacion conferida.

Esta medida podrá tomarse a peticion de la Oficina de Control o de cualquier interesado, previo informe de dicha Oficina.

ART. 17. Los propietarios, administradores o empresarios de los establecimientos industriales instalados ántes de la promulgacion de la lei, N.º 3,133, de 4 de Setiembre de 1916, deberán solicitar del Presidente de la República el permiso necesario, de acuerdo con las disposiciones del presente Reglamento, dentro del plazo de treinta dias a contar desde la fecha del decreto que lo apruebe.

ART. 18. Los establecimientos mineros i metalúrgicos que despues del plazo de seis meses que fija el Art. 7.º de la lei, o de la prórroga que les concede el Presidente de la República, continúen evacuando sus residuos en contravencion a lo dispuesto en los Arts. 1.º i 2.º de la lei, sin haber adoptado los procedimientos de depuracion o neutralizacion, incurrirán en multa de ciento a mil pesos, i en caso de reincidencia, de quinientos a diez mil pesos, que establece el Art. 4.º de la lei.

La Oficina de Control dará parte de estas infracciones a las Municipalidades respectivas.

ART. 19. Los demas establecimientos deberán cumplir con los Arts. 1.º i 2.º de dicha lei, dentro del plazo que fije el Presidente de la República a peticion de la Municipalidad respectiva.

Trascurrido este plazo, los mencionados establecimientos incurrirán en las mismas multas que establece el artículo anterior.

ART. 20. La cifra máxima de la tolerancia de los elementos nocivos de los residuos, será fijada en cada caso por el Ministerio de Industria i Obras Públicas, previo informe de la Oficina de Control.

ART. 21. Serán de cuenta de los industriales los análisis o investigaciones que sea necesario efectuar para conocer el grado de contaminacion que producen los residuos o de los resultados de los sistemas de depuracion.

ART. 22. Los establecimientos mineros o metalúrgicos que necesiten construir tranques para la decantacion de los relaves, no podrán utilizar para tal objeto, los cauces naturales o artificiales que conduzcan agua para la bebida o el riego.

En las quebradas que solo accidentalmente conduzcan aguas se podrá

autorizar la construccion de embalses, siempre que se hagan obras definitivas para la desviacion de este caudal accidental.

ART. 23. Los propietarios, administradores o empresarios de tales establecimientos someterán a la aprobacion del Presidente de la República, en la forma que se indica en el Art. 6.º, el proyecto de embalse con sus planos, memorias técnicas i demas antecedentes que permitan juzgar de la ubicacion i de las condiciones de seguridad para que la obra no ofrezca peligro alguno de contaminacion de las aguas i terrenos vecinos.

ART. 24. Los residuos sólidos provenientes de los establecimientos industriales, no podrán ser vaciados en los cauces naturales o artificiales o en depósitos de aguas, segun lo establece el Art. 1.º de la lei; i sólo se permitirá almacenarlos en sitios convenientes en que no haya peligro de arrastre hácia las quebradas vecinas que conduzcan agua para la bebida o para el riego, o en quebradas que solo accidentalmente puedan conducir aguas, siempre que se asegure su desviacion total por una obra de carácter definitivo.

ART. 25. Los residuos gaseosos o líquidos provenientes de la explotacion de los establecimientos industriales ubicados en las poblaciones o en las vecindades de ellas, que contaminen el aire, deberán ser condensados o tratados por un procedimiento especial.

ART. 26. En los casos en que no sea posible aplicar el tratamiento que indica el artículo anterior, el Ministerio de Industria i Obras Públicas, previo informe de la Oficina de Control, fijará la distancia a que debe ubicarse la chimenea o el establecimiento de las habitaciones o centros poblados.

ART. 27. Los establecimientos fabriles o metalúrgicos cuyos residuos sean evacuados a las alcantarillas de una poblacion, deberán ser sometidos a un procedimiento especial de neutralizacion a fin de evitar la destruccion de las cañerías.

Igual medida se tomará en caso de que los residuos dificulten la explotacion del sistema de tratamiento de las aguas servidas.

TITULO III

DE LA INSPECCION TÉCNICA

ART. 28. Mientras se crea el personal necesario para la inspeccion técnica de este servicio, las funciones que corresponden a la Oficina Técnica de Control en conformidad al presente Reglamento estarán a cargo de la Direccion Jeneral de Obras Públicas.

Tómese razon, comuníquese, publíquese e insértese en el *Boletín de las Leyes i Decretos del Gobierno*.—SANFUENTES.—J. Sotomayor..



Progresos de la industria eléctrica del acero (1)

ALGUNOS DATOS HISTÓRICOS INTERESANTES.—COMPARACION DEL ACERO
REFINADO ELÉCTRICAMENTE CON CARGAS FRIAS O CALIENTES

RESULTADOS PRÁCTICOS ACTUALES

Hace cerca de 40 años que Sir William Siemens construyó i patentó un horno eléctrico de arco con el cual deseaba fundir acero. No hai indicacion que él imaginase que este horno de Laboratorio fuese el comienzo de una nueva industria. Aunque pensase así o de otra manera, enunció mui claramente las razones por qué los hornos eléctricos deberian ser superiores a los otros hornos, en los cuales la materia está en contacto con los productos de la combustion.

El que esto escribe, citó estas razones, hace un año, en un escrito presentado ante el «American Iron and Steel Institute»; pero volveremos a repetir las.

Las ventajas de la fundicion eléctrica, segun Siemens, son:

El grado de temperatura es prácticamente ilimitado.

La fusion se efectúa en una atmósfera perfectamente neutra.

La operacion puede realizarse en un laboratorio sin mucha preparacion, i a la vista del operador.

El límite de temperatura o calor prácticamente alcanzable con el uso de materiales refractarios ordinarios es mui alto, porque en el horno eléctrico la materia fusible está a una temperatura mayor que la del crisol, mientras que en las fusiones ordinarias la temperatura del crisol excede a la del material fundido en su interior.

En resúmen, dice que la funcion de la fundicion eléctrica es «efectuar las reacciones i descomposiciones que requieren para su realizacion, un intenso grado de calor; junto con evitar las influencias perturbadoras inseparables de los hornos con combustible carbon».

(1) Traducción de *The Iron Age*.

La solidez de estas conclusiones para aplicarlas a condiciones comerciales, ha sido ampliamente confirmada durante los 10 o 12 últimos años. Aun parecían semejar el cumplimiento de una profecía desdeñada i olvidada por 20 o 25 años, hasta que en los últimos años del siglo pasado se formó en varias naciones europeas, un grupo de ingenieros e inventores que perfeccionaron varios procedimientos para hacer en las minas lo que Siemens había hecho en el laboratorio.

Sus entusiastas pretensiones i predicciones optimistas no fueron recibidas con mucho interés por los fabricantes de acero. Pensaron que solamente se debían a la fantasía de los inventores o al engaño de los promovedores.

PRIMEROS PUNTOS DE VISTA DEL PROFESOR HARBORD

El gobierno canadiense, con encomiable prevision, envió en 1903 una comision a Europa para que investigase, de primera mano, todo aquello. En su informe en 1904, el profesor Harbord, distinguida autoridad metalurjista, estableció:

Se puede producir acero, ya sea por los procedimientos Kjellin, Héroult o Keller, igual por todos respectos al mejor acero de crisol de Sheffield, a un costo considerablemente menor que el del acero de crisol de mejor clase.

Por ahora no pueden producirse económicamente en los hornos eléctricos aceros para construcciones que compitan con los Siemens o Bessemer; i tales hornos sólo pueden ser usados comercialmente para la produccion de acero de clases superiores para propósitos especiales.

Esta opinion de un observador competente no fué bastante para vencer el conservantismo de los fabricantes de acero de crisol. El antiguo procedimiento al crisol ha resistido la competencia del acero Bessemer, primero del ácido i luego del básico, del horno de manga abierto; i era natural que el nuevo rival fuese visto con desconfianza no obstante el luminoso informe de la comision canadiense.

El autor de este artículo en ese tiempo estaba únicamente interesado en negocios del acero al crisol i encontró mui difícil aceptar la primera conclusion del profesor Harbord, escepto no pasando del caso del horno de induccion, en el cual en ese entónces no se habia intentado la purificacion de la carga, i para obtener buen acero se partia de materiales en bruto seleccionados, tal como en la fundicion en crisoles. La combinacion de la fundicion i refinacion en una sola operacion no parecia prometer, i las muestras de acero que entónces pude observar no me hicieron modificar mi opinion.

REFINACION ELÉCTRICA DEL METAL CALIENTE

La práctica muestra que aun cuando el material puro seleccionado para la fundicion en crisol, provenga de fierro en lingote obtenido por los procedimientos de Walloon, Lancashire o Pudlaje; el producto final de estos procesos contiene una cantidad notable de escoria i óxidos i una falta jeneral de homojeneidad.

Por qué deberia ser entónces el producto líquido mas uniforme del horno de manga abierto, producido del mismo fierro en lingote; un material indeseable para servir de base en los hornos eléctricos, especialmente en vista de las bien reconocidas propiedades reductoras i desoxidantes del procedimiento eléctrico, agregándose a lo anterior su aptitud para eliminar en alto grado el azufre?

Estos puntos de vistas eran jeneralmente aceptados hace 10 o mas años por el Dr. Héroult i otros metalurjistas; i las primitivas instalaciones de hornos eléctricos consistian en un horno de manga abierto para la fundicion preliminar i refinacion, el acero líquido, siendo transferido al horno eléctrico para la desoxidacion, desulfuracion, i para hacer las adiciones o arreglos de acuerdo con análisis deseados.

Una instalacion como ésta fué hecha primeramente en Estados Unidos por la «Halcomb Steel Company», i actualmente está en su duodécimo año de funcionamiento. Al mismo tiempo se ejecutó una instalacion similar en las usinas de Richard Lindenberg, en Alemania. Pronto se instalaron otras plantas en distintas partes, usando casi todas el doble proceso.

Junto con la creencia en la realizacion del proceso metalúrgico habia la opinion ulterior que la electricidad no podia usarse con éxito i comercialmente para hacer la primera fundicion; i esto en ese entónces era verdad; pero ahora, el bajo costo de la enerjía producida en grandes cantidades i el aumento en la eficiencia eléctrica, hace posible en muchas localidades, emplear la fundicion en frio.

En la sesion de esta Sociedad del mes de Mayo de 1909, Paúl Girod, inventor del horno Girod i afortunado manufacturero de acero i aleaciones de fierro en Francia, desafió la idea de la refinacion eléctrica i estableció que no se podia producir en el horno eléctrico, partiendo de una carga fundida en horno de manga abierto o metal Bessemer, un acero de la calidad del de crisol.

Aunque no presentó cifras en apoyo de su opinion, el autor dijo que se basaba en esperiencias actuales. La teoría de Mr. Girod sobre todo esto era que a la alta temperatura de la fundicion, la solubilidad del acero de

horno de manga abierto i Bessemer para los óxidos metálicos, óxidos de carbono, nitrógeno e hidrógeno, era grandemente aumentada; en el hecho aumentaba en tal grado que era imposible despues dejar el acero enteramente libre de ellos en el horno eléctrico, a ménos que se permitiese enfriar la carga i solidificar, seguido de una refundicion.

Mr. Girod predijo que «las esperanzas basadas en este procedimiento de refinar en el horno eléctrico, acero previamente fundido en hornos Martin o Thomas, puede acarrear muchos contratiempos».

COMPARACION DE LA REFINACION CON METAL CALIENTE O FRIO

Despues de ser durante 12 años los iniciadores de este procedimiento en América, podemos decir sinceramente que no hemos sufrido ningun contratiempo.

Precisamente recien me he impuesto de las condiciones del Gobierno sumamente estrictas, que no habian sido jamas reunidas con éxito por ningun otro material, i sé que a lo ménos dos o tres firmas proveedoras de material fundido en horno eléctrico proveniente de fierro en recortes frio, han dejado de presentarse. Debe admitirse, sin embargo, que la mayor parte de las instalaciones recientes de hornos eléctricos, son previstas para usar material frio en la fundicion. Tenemos dos de estas instalaciones en funcionamiento i otras dos en construcción; pero esto no es debido a dificultad alguna con el método doble, el cual ciertamente será continuado.

Habiendo tratado los dos métodos de fundicion comparativamente durante un período considerable, no vemos razon para aceptar las conclusiones de Mr. Girod. En el hecho, si los hornos eléctricos de gran capacidad, digamos de 10 i mas toneladas, fueran un éxito, creemos seria solamente sobre la base del uso de cargas fundidas. Ellos no tienen éxito del todo con cargas frias.

La eleccion del procedimiento parece ser mas bien una cuestion económica que consideraciones metalúrgicas, i las condiciones locales para cada instalacion deben decidir la eleccion, visto que el éxito final de uno u otro procedimiento depende de la pericia personal en la operacion. Nuestros resultados con uno u otro de los procedimientos satisfacen sustancialmente las conclusiones del profesor Harbord.

El horno eléctrico no ha reemplazado al horno de crisol o acero al crisol; su campo ha sido la «produccion de acero de clase superior para propósitos especiales», como dice Mr. Harbord en la segunda de sus conclusiones. Con este objeto, el horno eléctrico era lo mas a propósito para satisfacer justamente la demanda de estas clases de materiales, los cuales crecieron

simultáneamente con el nacimiento de las industrias de automóviles i aeroplanos. Nuevos requisitos para materiales de construcción vino junto con ello, i es en la satisfacción de esta demanda que el horno eléctrico encuentra su mejor i mas grande aplicación. A esto se ha agregado últimamente las exigencias para municiones de guerra. Por lo demás, nuestros propios hornos no han sido usados para esta clase de material.

RESULTADOS PRÁCTICOS DE LA FUNDICIÓN ELÉCTRICA

Sir William Siemens fijó breve i sencillamente las condiciones realizables en el horno eléctrico. ¿Cuáles son los resultados prácticos que se desprenden de tales conclusiones? ¿Por qué el horno eléctrico bien manejado—lo repito, bien manejado—da un producto superior para las exigencias mas severas de las manufacturas de automóviles, aeroplanos i municiones?

La experiencia muestra que la composición química de las cargas consecutivas puede mantenerse mas cerca de la normal que con ningun otro procedimiento. Esto es mas notable cuando se opera con metales fácilmente oxidables tales como vanadio, cromo, silicio i manganeso.

Consecuencia evidente de esto es que para asegurar finalmente un mínimo dado de estos metales, menor cantidad de ellos, es necesario agregar; i luego se tendrá menor cantidad producida de óxido de esos metales, que habrá que separar del acero.

Mientras mas exactamente pueda controlarse la composición, tanto mas seguros son los resultados de los subsiguientes tratamientos de las cargas.

El acero eléctrico es en jeneral mucho mas químicamente puro que ningun otro. El azufre, especialmente, es eliminado con facilidad. De poco tiempo a esta parte ha habido gran número de escritores que muestran que el efecto del azufre no es tan perjudicial como jeneralmente se pensaba. Sea así, lo que puede ser cuando el azufre esté uniformemente distribuido, es obvio, sin embargo, que la segregación de los elementos sería imposible si no existiesen. Resulta tambien que si la segregación del azufre i fósforo no es temida, el porcentaje de corta puede reducirse i el rendimiento del metal sano ser aumentado, es decir, un adelanto en el sentido de la economía i conservación.

Una pequeña cantidad de azufre en el acero eléctrico significa normalmente condiciones reductoras anteriores, favorables para completar la desoxidación. Esta condición es favorable para obtener lingotes sanos, libres de sopladuras i suturas producidas por ellas. El metal en reposo tiene menor tendencia a segregarse en el molde en cuanto a elementos metálicos

i no metálicos, i produce acero libre de líneas de «espectros» o laminaciones.

Los agregados o aleaciones pueden hacerse en el horno mas bien que en las cucharas, aumentando las probabilidades de entera asimilacion, difusion i homojeneidad.

El acero eléctrico es ménos fácilmente perjudicado por sobrecalecimientos que los otros aceros. Puede resistir mas calor en la forja o tratamiento en caliente, sin daño; es decir, tiene un ancho límite de seguridad al calentamiento. Esta opinion tiene el peso a la vez de evidencia esperimental i esperiencia práctica en manos de observadores competentes en el ramo.

El acero eléctrico, corrientemente, está mas libre de escorias e inclusiones no metálicas que el acero Bessemer o de horno de manga abierto.

Todas las características anteriores se refieren a la calidad, suponiendo que ella sea la consideracion primera. El horno eléctrico, ademas, posee un valor económico por su adaptabilidad para maniobrar i recobrar el valor de las materias sobrantes de las aleaciones. En los hornos de manga abiertos, una gran porcion del metal de mezcla para la aleacion se pierde en la escoria. Con la gran divulgacion i aumento en el uso de los aceros compuestos o aleaciones, es altamente deseable que los elementos de adicion contenidos en los sobrantes no se pierdan.

Estas ventajas i otras provienen, como lo observaba Siemens, de que, «la fusion se efectúa en una atmósfera perfectamente neutra» i al gran número de distinguidos ingenieros e inventores que han producido hornos que trabajaban comercialmente i en los cuales los resultados anteriores pueden ser alcanzados en gran escala.

NECESIDAD DE UN MANEJO COMPETENTE

Los hornos eléctricos, lo mismo que los automóviles i aeroplanos, son de poco uso o utilidad sin operadores competentes. No hai medios automáticos con los cuales funcionen solos.

No son como los hornos de crisol, a toda prueba, aunque necesitando gran práctica; pero de distinto orden que la requerida en la fundicion eléctrica en el supuesto que se vaya a producir acero de la misma calidad en uno i otro procedimiento. En un caso la carga es de materiales seleccionados i no se experimenta purificacion; en el otro caso la carga puede ser de materiales mui impuros i de la cual resulta un metal bien refinado i desoxidado si el fundidor es competente para llevar a cabo las reacciones necesarias. Así como en los mejores automóviles, en los hornos eléctricos las cosas van a veces mal, a pesar del cuidado en las operaciones. En tales

casos, especial competencia i práctica se necesita para diagnosticar la enfermedad i efectuar la curacion. Me temo que estas condiciones fueron des-cuidadas por muchas firmas que instalaron hornos durante los últimos años, ya que en muchas ocasiones se colocan en plantas que no habian producido anteriormente acero de ninguna clase, i el acero eléctrico fué des-creditado a pesar de no provenir de falta en el horno eléctrico, sino de in-competencia en las operaciones.

PREEMINENCIA PARA LOS ESTADOS UNIDOS

Estados Unidos ha tomado la iniciativa en el desarrollo de los hornos eléctricos, despues de una pasajera detencion en que parecíamos quedarnos atrasados con respecto a algunos países europeos. En nuestra propia planta hemos aumentado de 500 Kv.A. a 5 500. Kv.A. la capacidad instalada para la fundicion eléctrica, miéntras que en U. S. A. no hai ménos de 150 000 Kv. A. en funcionamiento o recién instalados.

El tonelaje anual de capacidad de los hornos que usan esta corriente, lo estimó yo en cerca de 1 250 000 toneladas (grandes) en lingotes i fundi-cion.

Esta industria, en su infancia, representa, sin embargo, una capacidad cerca de ocho veces mayor que la produccion de acero en crisol, i un octavo de la produccion Bessemer. Estos dos procedimientos no han declinado, pero están mas o ménos estacionarios, con vastas fluctuaciones anuales.

De los hornos eléctricos, sobre 100 de ellos en Estados Unidos, se emplean en la produccion de grandes cantidades de acero i aleaciones de la mejor calidad para llenar la demanda creciente de las industrias que necesitan calidades especiales.

Tal como estamos equipados, debemos llegar a ser la nacion que marche a la cabeza de la produccion de acero eléctrico, tanto en calidad como en cantidad, como ahora lo somos en la produccion del acero al crisol, hor-no de manga abierto i Bessemer.

Con una política nacional previsora del Estado en cuanto a lo relacionado con el desarrollo hidro-eléctrico, debemos ver un gran desarrollo co-mercial del acero eléctrico sin disminuir nuestras reservas de carbon. Al mismo tiempo debemos conservar las materias para aleacion, recuperar buen acero de los sobrantes de baja calidad i producir un máximo de acero puro con un mínimo de materia bruta usada. Si el Gobierno, con amplias miras, conservase nuestro carbon, desarrollando o permitiendo el desarrollo de las grandes e inagotables fuentes de enerjía, las caidas de agua, los ma-

nufactureros de acero eléctrico contribuirían también a su conservación práctica.

El horno eléctrico puede utilizar la energía que ahora se pierde; reclama los materiales que en los hornos con combustible carbon son irreparablemente perdidos, y produciría con ello productos necesarios en la progresiva demanda, tanto para las artes en la paz como para la defensa nacional.

DR. JOHN A. MATHEWS.



Situación de los mercados de minerales, metales i combustibles

ABRIL 24 DE 1917.

Cobre.—No ha variado la situación de este metal, que sigue cotizándose en Londres a los mismos precios de la semana anterior.

La entrada de los Estados Unidos en la guerra repercutirá notablemente en los mercados de cobre. Después de la compra de grandes cantidades de metal a precios estremadamente bajos, hecha por el Gobierno americano, los productores ofrecen su cobre para entregas a plazos con reducción sobre los precios oficiales. Sin embargo, los precios para entregas inmediatas se sostienen firmes.

Se cotizan en Londres: *standard*, de £ 136 a £ 136.10.0 al contado i de £ 135.10.0 a £ 136 tres meses; *best selected*, de £ 149 a £ 145, i electrolítico, de £ 151 a £ 147.

Estaño.—La situación de este mercado está dominada por la cuestión de los trasportes. La producción jeneral apenas basta para satisfacer la demanda, pues el consumo es grande, i como los *stocks* son escasos, se espera con ansiedad la regularización de los embarques.

Se cotiza en Lóndres de £ 217 a £ 217.5.0 al contado i de £ 217.5.0 a £ 217.10.0 tres meses.

Plomo.—Sigue sin cambiar la situación jeneral de este mercado. El plomo español se cotiza de £ 30.10.0 a £ 29.10.0; el plomo ingles, nominal.

Los fundidores de Cartajena continuarán pagando las entregas que se les hagan de minerales durante el actual mes de Abril a los precios fijados de *ochenta i tres a ochenta i cinco reales* el quintal de plomo i a *once i medio reales* la onza de plata, con los descuentos usuales de cinco tipos i cinco reales.

Zinc.—Se cotiza en Lóndres este metal de £ 57 a £ 50.

Plata.—36 5/8 d. por onza.

Mercurio.—£ 20 a £ 25 por frasco.

Níquel.—£ 225 por tonelada.

Platino.—£ 290 a £ 260.

Bismuto.—11 chelines por libra.

Cadmio.—7 s. 9 d. por libra.

Cromo.—7 s. 6 d. por libra.

Cobalto.—8 s. por libra.

Selenio.—15 s. por libra.

Teluro.—85 s. por libra.

Sulfato de cobre.—£ 61.0.0 por tonelada.

Latón:

Alambre, 1 s. 4 d. por libra.

Tubos, 1 s. 5 1/2 d. ídem.

Planchas, 1 s. 4 5/8 d. ídem.

Minerales:

Antimonio, de 9 s. a 10 s. por unidad.

Manganeso, de la India, 36 d. por unidad.

Molibdenita (90 por 100 MoS_2 mínimo), 105 s. por unidad.

Wolfram (70 por 100 WO_3 puro), 55 s. id.

Scheelita (70 por 100 WO_2), 55 s. ídem.

Carbones.—*Carbones asturianos.*

	Ptas.
Cribados.....	96,00
Galleta.....	92,00
Granza.....	84,00
Menudos.....	65,00
(Franco bordo en los puertos de embarque).	

Carbones ingleses:

	F. o. b.
Cardiff, almirantazgo superior.....	Nominal
Newport, cribados.....	26 /-a 27 /-
Idem, menudos.....	15 /-a 16 /-
Newcastle, cribados de vapor.....	30 /-a 31 /-
Idem, menudos.....	17 /-a 18 /-
Idem, coke de fundición.....	40 /-a 42 /-
Idem, coke de gas.....	32 /-a 33 /-

Últimos precios de Londres

Telegramas de la Casa *Bonifacio López i Cía., Bilbao:*

<i>Cobre.</i> —Cobre Standard, al contado.....	£ 136.10.0
— Best selected.....	149.0.0
— Electrolítico.....	151.0.0
<i>Estaño.</i> —G. M.....	217.5.0
— Ingles, lingotes.....	223.0.0
— — barritas.....	225.0.0
<i>Plomo español sin plata</i>	30.0.0
<i>Plata.</i> —En barras stand. por onza. Peniques.....	36 5/8
<i>Mercurio.</i> —Por frasco.....	20.0.0
<i>Antimonio.</i> —Régulo.....	85.0.0
<i>Aluminio</i>	225.0.0
<i>Sulfato de cobre.</i> —Ingles.....	61.0.0



Sociedad Nacional de Minería

Casilla núm. 1807 — SANTIAGO — Moneda 759



Obras en venta:

Estadísticas

<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

Informes

<i>Egaña.</i> —Informe anual sobre las minas de Chile en 1803.....	\$ 5.00
<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 carbonos del valle lonjitudinal i la zona carbonífera al sur de Curanilahue en la provincia de Arauco.	5.00
<i>Brüggen, Dr. J.</i> —Las rejiones carboníferas de Los Alamos i del norte de la provincia de Arauco.....	5.00
<i>Brüggen, Dr. J.</i> —La formación de los carbonos de piedra i especialmente de los chilenos.....	4.00
<i>Brüggen, Dr. J.</i> —Informe sobre el carbon submarino en la costa de la provincia de Arauco.....	1.50

<i>Felsch, Dr. J.</i> —Informe provisorio sobre las exploraciones jeolójicas de los alrededores de Carelmapu i de la Isla de Chiloé.....	2.00
<i>Felsch, Dr. J.</i> —Informe sobre el reconocimiento jeolójico de los alrededores de Punta Arénas i de la parte del noroeste la Tierra del Fuego, con el objeto de encontrar posibles yacimientos de petróleo.....	3.00
<i>Felsch, Dr. J.</i> —Informe sobre las pizarras bituminosas de Lonquimai.....	2.00
<i>Felsch, Dr. J.</i> —Informe preliminar sobre los reconocimientos jeolójicos de los terrenos petrolíferos de Magallanes del sur.....	5.00

Cobre

<i>Ugalde, Nicolás.</i> —Preparacion mecánica de los minerales de cobre nativo de Lago Superior (E. U.).....	1.00
<i>Sundt, F. A.</i> —Proyecto para la instalacion de un establecimiento de beneficio de minerales de cobre con una capacidad anual de 6,000 toneladas de cobre fino.....	1.00
<i>Avalos, Carlos G.</i> —Garantía Fiscal para un establecimiento para tratar minerales de cobre i apartado electrolítico.....	1.00
<i>Gandarillas, Javier.</i> —Bosquejo del estado actual de la industria minera del cobre en el extranjero i en Chile.....	3.00

Jeolojía

<i>Sundt, Lorenzo.</i> —Volúmen I.—Estudios jeolójicos i topográficos del Desierto i Puna de Atacama. \$	7.50
Volúmen II.—Estudios jeolójicos i mineralójicos del Desierto i Cordillera de Atacama.....	7.50
<i>Orrego Cortés, A.</i> —Estudio Jeolójico e Hidrolójico de las provincias de Tacna i Arica.....	3.00
<i>San Roman, Francisco.</i> — Desierto i cordilleras de Atacama, Volúmenes I, II, i III.....	25.00
<i>Sundt, F. A.</i> —Ensayes de Nitratos, Yodo, Cloratos i Percloratos en el caliche i productos de la industria del salitre i yodo.....	5.50
<i>García, L. G.</i> —Dosificacion de nitratos en el salitre.....	2.00
<i>Quezada, C. V.</i> —Oríjen del salitre i otros abonos.....	1.00
<i>Díaz Ossa, B.</i> —El salitre sintético.....	1.00
<i>Díaz Ossa, B.</i> —Estado actual de la fabricacion de abonos azoados.....	1.00
<i>Semper i Michels.</i> —La industria del salitre en Chile, traducida del alemán por J. Gandarillas M. i O. Ghigliotto S.....	25.00
<i>Blanquier, Juan.</i> —La Industria del Petróleo.....	2.00
<i>Blanquier, Juan.</i> —Política Petrolífera.....	2.00
<i>Schneider, Julio.</i> —Descubrimiento de la hulla en Chile.....	1.50

Oro

<i>Orrego Cortés, A.</i> —La industria del oro en Chile.....	3.00
<i>Doolittle, J. E.</i> —Dragaje de oro en California, traducido por el Injeniero de Minas, don Guillermo Yunge.....	3.00

Varios

<i>Puelma, L. N.</i> —Apuntes prácticos para el uso de los mineros.....	1.00
<i>Díaz Ossa, I.</i> —Química práctica de las fundiciones de cobre.....	6.00
<i>Sundt, F. A.</i> —Monografías Mineras i Metalúrgicas.....	5.00
<i>Sundt, F. A.</i> —Ensayes de oro, plata, plomo, estaño i cobre. 2.a edicion.....	3.00

Congreso Chileno de Minas i Metalurjia

<i>Vol. I.</i> —La Industria Siderúrgica i las minas de hierro, por Javier Gandarillas Matta.....	\$ 10.00
<i>Vol. II.</i> —La centralizacion de las ventas del salitre i la concentracion mundial de las grandes industrias, por Javier Gandarillas Matta.....	2.00
<i>Vol. III.</i> —Salitre. Contribucion al estudio de su industria, por Nicolás Ugalde.....	10.00
<i>Vol. IV.</i> —La industria del bórax, por Euliojio C. Lorca.....	5.00
<i>Vol. V.</i> —Los informes sobre empresas mineras i las causas de sus frecuentes fracasos, por Berthold Koerting.....	2.00
<i>Vol. VI.</i> —Varios trabajos presentados a las Secciones: I, II, III, IV.....	5.00
<i>Vol. VII.</i> —Varios trabajos presentados a las Secciones: V, VI.....	5.00
<i>Vol. VIII.</i> —Elaboracion del salitre i yodo, por Manuel A. Prieto.....	5.00

