

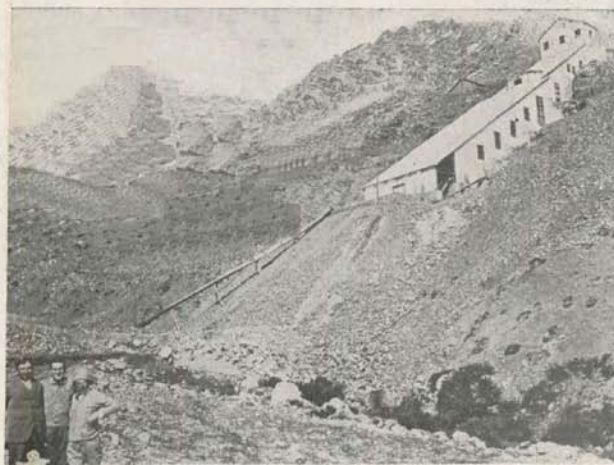
BOLETIN MINERO

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

AÑO
XLV



VOL.
XL
N.º 360



Vista panorámica de la planta de concentración de la Sociedad Fundición Nacional de plomo.—Coquimbo.

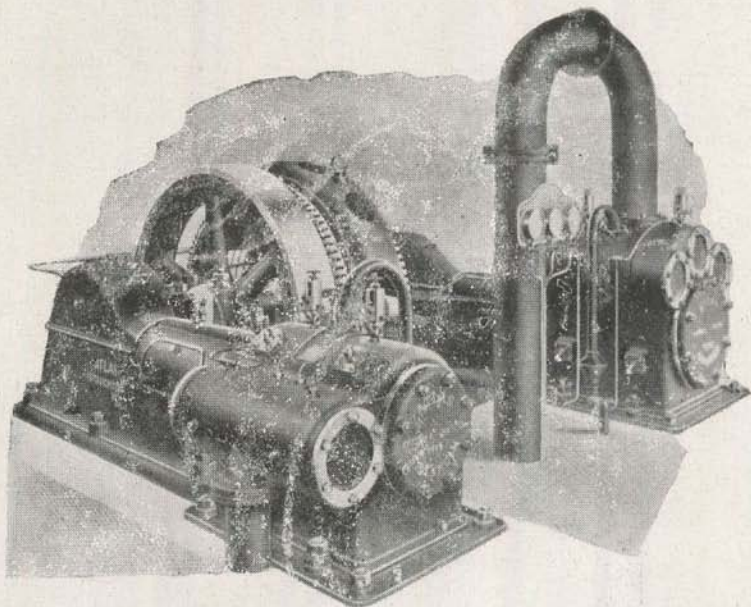
SANTIAGO
— DE —
— CHILE —

Abril 1929

DIRECCION
MONEDA 759
CASILLA 1807

ATLAS - DIESEL

SUECIA



Compresora ATLAS en dos unidades directamente acoplada
a motor eléctrico ASEA.

COMPRESORAS DE AIRE
HERRAMIENTAS NEUMATICAS
PERFORADORAS NEUMATICAS
MOTORES DIESEL Y SEMI-DIESEL

UNICOS AGENTES:

Compañía Sud-Americana S. K. F.

ESTADO 50 ::: SANTIAGO ::: CASILLA 207

Al dirigirse a nuestros anunciadores sírvase citar al "BOLETIN MINERO"

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO

Directores: Oscar Peña i Lillo

	Pág.
Lo que debe ser un geólogo petrolero	155
Ley Comercial mínima de los minerales, por F. A. Sundt, Ingeniero Jefe del Departamento Técnico de la Caja de Crédito Minero.	156
La minería del plomo en Chile, por O. Peña i Lillo, Ingeniero 1.º de la Superintendencia de Salitre y Minas	157
Real Decreto que aprueba el Estatuto sobre Formación Técnica de Ingenieros industriales y de investigación, dictado por el Gobierno español	159
SECCION CARBONERA.—Una afortunada planta de carbonización a baja temperatura, en Gran Bretaña, por Homer S. Fox	167
Casos importantes en la ventilación de las minas, por G. Reyes B., Subjefe del Laboratorio Metalúrgico de la Caja de Crédito Minero	170
Informe sobre los ensayos de los carbones chilenos, por el Laboratorio Shimomura de Kyoto, Japón	176
SECCION PETROLERA.—Situación de la industria del petróleo, por R. L. Valverde, Ing. de la Sección Petróleo del Ministerio de Fomento del Perú	184
COTIZACIONES	190
COTIZACION SEMANAL	193
ESTADISTICA DE MINERALES Y METALES	194
MERCADO DE MINERALES Y METALES	197
PRODUCCION MINERA	199

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña i Lillo

LO QUE DEBE SER UN GEOLOGO PETROLERO (1)

La palabra geología, para los petroleros, significa localización de criaderos, pero debe definirse lo que se entiende por "geólogo petrolero".

Al principio se llamaba así a quien reunía y utilizaba los datos en la investigación y desarrollo de los campos petrolíferos, y tanto podía ser un geólogo con grandes conocimientos como un ingeniero con pocos conocimientos geológicos, pero sabiendo lo necesario para buscar petróleo.

Actualmente hay especialistas. Se necesitan paleontólogos macro y microscópicos, para hacer las correlaciones exactas, ya para definir la estructura, ya para determinar la posición estratigráfica, y por esta razón se necesita del estratígrafo, quien estudia también la sedimentación.

Aparte de esto, hay una nueva rama de trabajo, que es la geofísica, que al principio sólo servía para la localización de domos salinos. Se ha especializado mucho. Antiguamente se tenía por buen geólogo petrolero al que podía trazar el contorno de un domo y calcular con mayor o menor precisión la profundidad probable de una arena petrolífera; mas hoy se espera del geólogo no sólo habilidad mecánica en la exploración y poder determinar la presencia o ausencia de lugares donde se reuna el petróleo, sino que debe valorizar las variantes en el tipo y espesor de las formaciones, la presencia o ausencia probable de determinada formación y la probabilidad de encontrar

petróleo en los horizontes de la perforación, y si hay petróleo, debe saber apreciar las condiciones probables de la acumulación, los hechos que norme su distribución y producción, con la probable presencia o ausencia de otras arenas productoras.

Sin contar los especialistas, el trabajo del geólogo se divide en tres categorías: El que investiga en áreas donde no existan otros trabajos geológicos previos, o sean de poco valor; el que trabaja donde ya se han estudiado problemas estratigráficos y en donde es más conocida la geología general, y, por último, el que trabaja en detalle, en áreas ya desarrolladas, sobre todo cuando ese trabajo está íntimamente unido al estudio subsuperficial, basados los resultados de los posos perforados.

Quien necesita mayores conocimientos, es el que trabaja en áreas nuevas porque debe obtener su estratigrafía, estudiar los problemas locales y regionales, decidir sobre la ausencia o presencia de formaciones petrolíferas, y sobre la posición estratigráfica de los horizontes posibles; debe valorizar las estructuras y decir si las acumulaciones probables son de valor comercial; en una palabra, debe ser un geólogo completo, pero también un ingeniero competente.

El geólogo de la segunda clase mencionada está en mejores condiciones pero se le exigen mayores detalles y que haga sus trazos con muy poco error; que sus correlaciones sean bastante exactas y sepa apreciar su explora-

(1) Tomado del Oil Bulletin, Los Angeles.

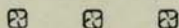
ción regional y localmente. Debe estudiar la tectónica del lugar y de la región, y conocer la estratigrafía lo suficiente para calcular la exactitud de las profundidades de perforación. Además de conocer bastante la geología, tiene que decidir si hay que hacer investigaciones con el sismógrafo, balanza de torsión, o magnetómetro, y como son métodos costosos, tiene que localizar el área de exploración.

Ambas clases de geólogos deben tener confianza en sí mismos, saber cooperar con sus ayudantes y con los nativos, ser perseverantes y soportar privaciones e incomodidades.

El trabajo de la tercera clase de geólogos es

el más sencillo, y con menos molestias e incomodidades, y sus conocimientos son menos extensos. Tiene que hacer bastantes trabajos, pero su mejor información proviene de los registros y muestras de los pozos. Hay mucho que utilizar del trabajo de otros. Debe tener amplios conocimientos de perforación y operaciones prácticas para poder valorizar las informaciones que adquiera.

En todos se requieren honradez, integridad, fidelidad y conciencia y se necesita una amplia educación en los fundamentos de la ingeniería y la geología, comprendiendo problemas de estratigrafía y estructura.



LEY COMERCIAL MINIMA DE LOS MINERALES

por

F. A. SUNDT,

Ingeniero Jefe del Departamento Técnico de la Caja de Crédito Minero

En la explotación y beneficio de los minerales es necesario determinar la ley mínima que paga sus gastos, porque todo mineral que no alcance por su baja ley a costear su explotación y beneficio produce pérdidas.

Pongamos el siguiente ejemplo:

Supongamos un mineral, de cobre cuyo costo de explotación sea de \$ 30 por tonelada y su costo de concentración, \$ 15, o sea que exige un gasto total de \$ 45. Admitamos también que el kilogramo de cobre en los concentrados producidos al costo indicado de \$ 45, sea de \$ 1.50 en la Planta. De aquí resulta que se necesitarán 30 kilogramos de cobre recuperado de los minerales para pagar el gasto de \$ 45. Si la recuperación es de 85 % en el beneficio, los minerales deberán contener 35.3 kilogramos por tonelada o 3.53 % para costearse, y todo mineral de ley inferior no deberá explotarse porque producirá pérdidas.

Sin embargo, hay ciertos casos en que es necesario, para la explotación de los minerales de ley comercial, arrancar y extraer minerales de leyes inferiores, como en los reconocimientos, preparaciones para la explotación, otros casos en que para descubrir y poder explotar el mineral comercial es preciso también arran-

car el más pobre, etc. En estas condiciones, el costo de explotación de dichos minerales debe cargarse totalmente al de los productos comerciales, su costo sería nulo y, por consiguiente, antes de abandonarlos en los rellenos de la mina o de arrojarlos a los desmontes, podrían ser concentrados con utilidad. Si esos minerales tuvieran un costo de transporte a la Planta de \$ 2 y el mismo gasto de tratamiento, de \$ 15, o sea, un gasto total de \$ 17, bastarían poco más de 11 kilogramos de cobre por tonelada o de 1.1% para pagar sus gastos.

Se presenta también generalmente el caso de macizos de minerales de ley inferior, que pueden explotarse a menor costo que los minerales en que se basa el negocio. En efecto, los gastos generales, los de administración y otros gastos fijos, como el desagüe, ventilación, etc. son constantes y recargan en todo caso el costo de los productos base del negocio. En tales condiciones es posible explotar con utilidad estos minerales pobres.

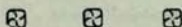
Su aprovechamiento puede hacerse en general cuando los elementos y máquinas de explotación y beneficio tienen un sobrante de capacidad, lo que ocurre muchas veces. En caso

contrario, habría que aumentarla y el costo se elevaría en cierta proporción que habría que calcular previamente.

Existe la tendencia entre muchos mineros a aumentar el tonelaje explotado en desmedro de la ley, y ocurre que para lograr este objeto se mezclan con los minerales comerciales, otros más pobres que no alcanzan a pagar sus

propios gastos. Resulta entonces que la utilidad es menor que la que debería obtenerse, sin que muchas veces la causa se perciba.

A este respecto, conviene tener presente que más vale poco y bueno antes que mucho y malo, y que no son las toneladas de piedra o materia estéril las que dan la utilidad.



LA MINERÍA DEL PLOMO EN CHILE

POR

O. PEÑA I LILLO,

Ing. 1.º de la Superintendencia de Salitre y Minas.

La minería del plomo data en Chile desde 1864, año desde el cual, según las estadísticas, empieza la exportación de minerales de plomo de altas leyes y también la de plomo metálico argentífero.

Desde luego se puede decir que en Chile son relativamente escasas las minas de plomo que por la abundancia de sus minerales y elevadas leyes de éstos, puedan considerarse de importancia.

Es así que en un período de más o menos 40 años, comprendidos entre 1862 y 1902, la cifra de exportación de minerales de plomo con leyes de plata alcanzó a 6,442 toneladas, mientras que la exportación de plomo metálico argentífero fué para ese mismo período de 12,289 toneladas con 1% de plata, de modo que si se deducen los 122 kilos que corresponden al contenido de plata, se tiene que la cantidad de plomo metálico fué de 12,167 toneladas.

Estimando que la ley media de las 6,442 toneladas de minerales exportados haya fluctuado alrededor de 50% de plomo, se tiene que el valor total del plomo exportado entre los años 1862 a 1902 ascendió a 4.408,644 pesos de 6 d.

A fines del siglo pasado se instalaron en diversos puntos del país, principalmente en Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Aconcagua y Santiago, varias empresas destinadas a fundir plomo con plata, pero desgraciadamente la mayoría de ellas, se vieron en la necesidad de paralizar sus actividades en vista de las dificultades que tuvieron de abastecerse de los minerales adecuados.

En la actualidad no existe ningún plantel de fundición de minerales de plomo argentífero y es por eso que toda la producción de minerales de plomo del país, la que en realidad es muy reducida, se destina a la exportación, especialmente a Bélgica, Alemania y Estados Unidos.

Sin embargo, en los últimos años, la Sociedad Fundición Nacional de Plomo, que posee en la provincia de Coquimbo al interior de Juntas y cerca del pueblo de Tulahuén, el mineral de plomo más importante del país, ha logrado después de vencer innumerables dificultades, montar y poner en funcionamiento una planta de flotación que le permite tratar 50 toneladas diarias de minerales.

En esta forma la Sociedad ha reemplazado la concentración gravitacional en el tratamiento de sus minerales por la flotación, cambio con el cual ha conseguido elevar la ley de sus concentrados de 52% a 65% de plomo.

La producción de concentrados de plomo obtenida por esta Sociedad, durante los últimos cuatro años, ha sido la siguiente:

Año 1925..	1.380	Tons. concentr. de	52%	Pb.
> 1926..	1.576	" "	52	" "
> 1927..	2.396	" "	52	" "
> 1928..	1.784	" "	65	" "

Revisando las estadísticas se deduce que la minería del plomo en Chile ha sido de lo más irregular, debido seguramente a las grandes fluctuaciones que ha experimentado el precio de este metal en los mercados mundiales. Así por ejemplo, en el período comprendido

entre 1903 a 1910 sólo se produjeron y exportaron 229,1 toneladas de minerales, cuyas leyes de plomo fluctuaron entre 45% y 48%. El contenido fino de esta producción fué de 117,8 toneladas y su valor alcanzó a \$ 53,812 moneda legal.

A principios del período de 1911 a 1920 se observa que la producción de minerales de plomo tuvo un pequeño aumento y que ésta correspondió a los dos primeros años de la guerra europea, producción que en seguida empezó a declinar y se hizo completamente nula en los años de 1916 y 1918. En el curso de estos diez años la producción de minerales de plomo, o lo que es lo mismo, la exportación, alcanzó a 634,2 toneladas de minerales con un valor de \$ 130.358.— m. l.

Desde 1921 y con el mejoramiento del precio de este metal se inicia en el país un período de prosperidad para la minería del plomo y empiezan a desarrollarse trabajos de explotación en varias minas de Atacama y Coquimbo, provincias a las cuales les ha correspondido contribuir durante los últimos años con la mayor cuota en la producción de minerales de esta clase.

En efecto, si se considera la procedencia de la producción de minerales de plomo habida durante los últimos tres años se tiene:

PRODUCCION DE MINERALES DE PLOMO

Provincias	Toneladas métricas		
	1925	1926	1927
Tarapacá.....	372	394	192
Antofagasta.....	278	1 175	410
Atacama.....	3 926	3 845	864
Coquimbo.....	1 844	2 518	2 670
Aconcagua.....	7	87	1 012
Santiago.....	9	494	97
	6 517	8 513	5 245

Las leyes de estos minerales fué de 30,2, 32 y 40,3% de plomo para los años 1925, 1926 y 1927, respectivamente.

En el cuadro que se incluye a continuación se indican para el período de 1921 a 1927 la producción de minerales de plomo y el valor correspondiente que ésta ha tenido:

Años	Minerales de Plomo Toneladas	Valor en \$ m. l.
1921.....	134	29,929
1922.....	1,064	127,269
1923.....	2,824	1 087,381
1924.....	2,762	1 284,459
1925.....	6,983	3 716,364
1926.....	8,516	2 163,284
1927.....	5,894	1 361,709
	28,177	\$ 9 770,395

En consecuencia, con las cifras indicadas se puede establecer con bastante precisión el tonelaje total de plomo metálico producido y exportado por Chile de 1866 hasta el año 1927 y también el valor que ha correspondido a esta producción:

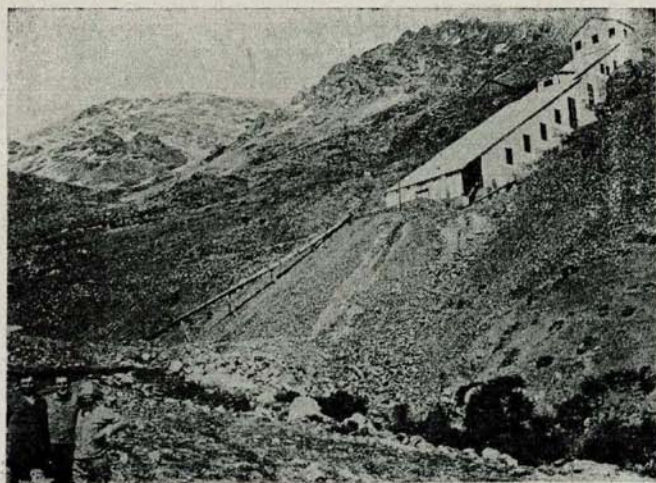
Período	Plomo fino, Tons.	Valor en \$ m. l.
Desde 1866 a 1902	15.388,3	\$ 4.408,644
„ 1903 a 1910	177,8	53,812
„ 1911 a 1920	317,0	139,358
„ 1921 a 1927	14.088	9.770,395
	29.971,1	\$ 14.363,209

En resumen, se puede decir que, aparte de la producción de la Sociedad Fundición Nacional de Plomo que, como se ha dicho, posee un interesante grupo de minas y una planta de beneficio en la provincia de Coquimbo, el resto de producción se obtiene de faenas que trabajan en pequeña escala, muchas de las cuales entregan su producción tal como sale de las minas, mientras que otras lo hacen después de someter los minerales a ligero escogido o pallaqueo a mano, que les permita elevar la ley y dejarlos aptos para la exportación.





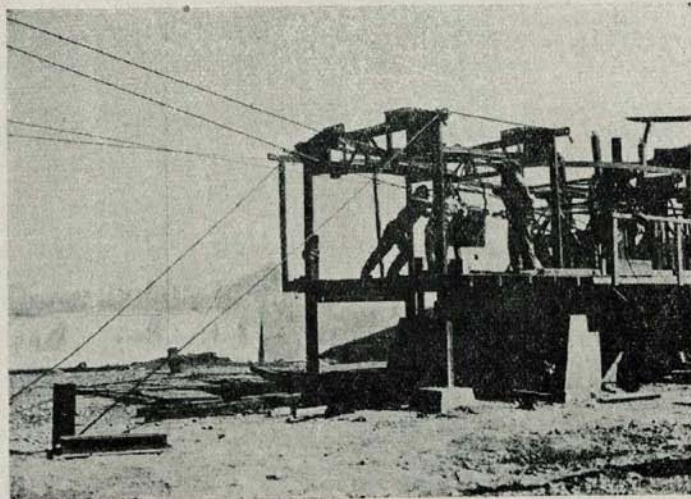
1.—Planta de concentración, Casas de Administración y planta de fuerza de la Soc. Fundición Nacional de Plomo.



2.—Vista Panorámica y planta de concentración de la misma Sociedad.



3.—El señor Alfredo Lea-Plaza, Gerente de la Sociedad, al lado del molino Hardinge.



4.—Vista de la estación de descarga del andarivel.

REAL DECRETO QUE APRUEBA EL ESTATUTO SOBRE FORMACION TECNICA DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE INVESTIGACION (1)

CAPITULO PRIMERO

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.º— Dependerá del Ministerio de Economía Nacional:

a) La formación profesional del Ingeniero Industrial, que tiene por objeto formar el personal capacitado por sus conocimientos técnicos y científicos para la dirección de las industrias, preparación de dictámenes, proyectos, estudios técnicos y económicos de organización industrial y cuantos otros trabajos se relacionen con esta materia, y asimismo la autorización legal de documentos, peritaciones y otras actividades técnicas para lo que está facultado por las leyes vigentes.

b) La formación técnica de investigaciones en todos los aspectos ligados con aquella técnica, de las alteraciones que debe sufrir, tanto para aumentar el rendimiento económico de la producción, como para aportar a la economía nuevos productos.

Art. 2.º Las formaciones antes aludidas se llevarán a efecto respectivamente, en las Escuelas de Ingenieros Industriales y en los Centros de Investigación Técnica de Organización Científica del trabajo y en las Comisiones de unificación, tipificación, verificación y ensayo.

Art. 3.º Las formaciones técnicas industriales a que se hace referencia, podrán ser sostenida parcial o totalmente por el Estado, Diputaciones, Ayuntamientos, Mancomunidades, Federaciones, Organismos corporativos, Cámaras u otras entidades oficiales. Los planes de formación técnica estarán sometidos, en todo caso a las disposiciones del presente Estatuto, cualquiera que sea el régimen económico de aquéllos.

Art. 4.º El cumplimiento y desarrollo de los preceptos del presente Estatuto está encomen-

dado a la Dirección General de Industrias, la cual dispondrá como órgano superior consultivo, de la Junta de Formación de Ingenieros Industriales y como órganos auxiliares técnico-administrativos de los Patronato de las Escuelas de Ingenieros Industriales.

CAPITULO SEGUNDO

DE LA JUNTA DE FORMACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Art. 5.º Como órgano consultivo superior, auxiliar de la Administración, habrá una Junta de Formación de Ingenieros Industriales que informará a la Superioridad a requerimiento de ésta y preceptivamente en los casos siguientes:

a) Propuestas de Cartas Fundacionales o sus modificaciones formuladas por los Patronatos de las Escuelas.

b) Reclamaciones o recursos planteados con motivo de la interpretación de las Cartas Fundacionales vigentes.

c) Modificación de la legislación vigente en materia de Formación Industrial.

d) Nombramientos del Profesorado, cualquiera que sea la forma en que se efectúen.

e) Constitución de Tribunales de oposición a las Cátedras vacantes en las Escuelas.

f) Revalidación en las Escuelas españolas de los estudios realizados en las similares de países extranjeros que tengan concertado con el nuestro Convenio de reciprocidad.

g) En cuantos casos lo estime oportuno el Jefe del Departamento o el Director general de Industrias.

Art. 6.º Compondrán la Junta de Formación de Ingenieros Industriales los siguientes miembros:

El Ministro de Economía Nacional, que será el Presidente, y podrá delegar en el Director General o en el Subdirector de Industrias.

(1) Tomado de la Gaceta de Madrid, Dic. 27/1928.

El Presidente del Consejo Industrial, que será el Vicepresidente de la Junta.

Tres Catedráticos numerarios de la Escuela Central de Ingenieros Industriales, elegidos por los Claustros de Profesores de la cada una de las tres Escuelas de Madrid, Barcelona y Bilbao.

Los Directores de los Institutos de Investigación que radiquen en Madrid y dependan del Ministerio de Economía Nacional.

Un representante de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales.

Cuatro Ingenieros Industriales que ejerzan su profesión en la industria: uno, propuesto por la Junta Consultiva de Cámaras de Comercio e Industria; otro, por el Fomento del Trabajo Nacional; otro, por la Liga Vizcaína de Productores, y otro, por la Asociación de Productores y Distribuidores de Electricidad.

Será Secretario de la Junta la persona que designe el Presidente.

Art. 7.º La Junta se reunirá, una vez al mes por lo menos y siempre que los asuntos lo requieran a juicio del Presidente o del Vicepresidente.

Art. 8.º Las reuniones de la Junta serán convocadas con seis días de anticipación, y a la citación de cada Vocal, se unirá una copia de la orden del día, y cuando el caso lo justifique, un resumen de los asuntos objeto de la reunión.

Para poder celebrar sesión en primera convocatoria será preciso la presencia de un número de Vocales superior a la mitad de los que constituyan la Junta. En segunda convocatoria podrá celebrarse cualquiera que sea el número de Vocales asistentes, a las veinticuatro horas de la primera.

Art. 9. Los informes emitidos por la Junta pasarán directamente a la resolución de la Superioridad.

CAPITULO TERCERO

DE LA INSPECCIÓN

Art. 10. La alta inspección de la Formación de Ingenieros Industriales corresponde:

1.º Al Ministro de Economía Nacional como Inspector nato de todos los servicios de dicho Departamento, y por delegación, al Director General o al Subdirector de Industria.

2.º Al Vicepresidente de la Junta de Formación de Ingenieros Industriales.

3.º Al Vocal de dicha Junta que, a propuesta del Vicepresidente designe la Superioridad.

CAPITULO CUARTO

DEL RÉGIMEN DE LAS ESCUELAS DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Art. 11. Las Escuelas de Ingenieros Industriales tienen por objeto:

a) La formación profesional del Ingeniero Industrial, capacitándolo por sus conocimientos técnicos y científicos, para la dirección de las Industrias, preparación de dictámenes proyectos, estudios técnicos y económicos de organización industrial y cuantos otros trabajos se relacionen con esta materia, y asimismo la autorización legal de documentos, peritaciones y otras actividades técnicas para lo que está facultado por las leyes vigentes.

b) La cooperación científica y técnica que de ellas demande el Gobierno y la que soliciten los particulares.

Art. 12. Estas Escuelas podrán regirse por un Patronato especial cuya residencia oficial será el sitio en donde cada Escuela radique.

Art. 13. El Patronato de cada Escuela de Ingenieros Industriales lo formarán:

a) El Director, tres Catedráticos y un Profesor auxiliar de la Escuela propuestos por la Junta de Profesores de la misma.

b) Dos ingenieros industriales que no se dediquen a la enseñanza oficial ni privada, pertenecientes al Claustro Extraordinario de la Escuela correspondiente y propuestos por este Claustro.

c) Dos representantes de la Industria de la región en que radique la Escuela, propuestos por la Cámara de Industria de la población donde la Escuela se halle establecida.

d) El Consejero Industrial Inspector de la Zona.

e) Aquellas personas naturales o jurídicas que contribuyan al sostenimiento de la Escuela con un 15 por ciento por lo menos de sus gastos.

Art. 14. Las designaciones hechas serán sometidas a la aprobación del Ministerio de Economía Nacional previo informe de la Junta de Formación de Ingenieros Industriales, por conducto del Director de la Escuela, primero, y el Presidente del Patronato, después.

Los Patronatos se renovarán por mitad de sus miembros electivos cada tres años, pudiendo ser reelegidos los que, por el tiempo transcurrido, les corresponda cesar en el cargo. El Presidente será elegido de entre sus miembros por el mismo Patronato, y éste designará al Profesor auxiliar que deba actuar de Secretario.

Art. 15. Los Patronatos de las Escuelas de Ingenieros Industriales tendrán capacidad jurídica para adquirir, poseer, administrar y transmitir bienes de todas clases relacionados con dichas Escuelas.

Art. 16. Los Patronatos de que se trata tendrán las siguientes funciones propias:

a) Velar por el estricto cumplimiento de la Carta Fundacional de la Escuela Correspondiente.

b) Proponer a la Superioridad previo informe de la Junta de Formación de Ingenieros Industriales las modificaciones que, a su juicio, deben introducirse en dicha Carta.

c) Administrar los fondos que con arreglo a este Estatuto, les sean entregados.

d) Seleccionar los alumnos que hayan de disfrutar las becas con arreglo a las normas establecidas por los Institutos de Orientación y Selección Profesional.

e) Organizar el plan de materias que constituyan las enseñanzas post-escolares de ampliación.

f) Informar en las Propuestas de los Profesores a que se refiere el artículo 30.

Art. 17. El Patronato de la Escuela de Bilbao tendrá, respecto al nombramiento del personal de aquella Escuela, las facultades que el Estatuto de enseñanza industrial reserva a la Junta regional de Enseñanza Industrial.

Art. 18. Cada Escuela de Ingenieros Industriales tendrá estipulados sus derechos y deberes en un Reglamento General y en una Carta fundacional expedidos por el Ministerio de Economía Nacional, a propuesta de los Patronatos de Escuelas de Ingenieros Industriales y previo informe de la Junta de Formación de Ingenieros Industriales.

Art. 19. La Carta Fundacional de cada Escuela comprenderá:

a) Organización de todos los servicios dependientes del Patronato.

b) Organización pedagógica y técnica, así como la administrativa, de los estudios del cuarto grupo y de las asignaturas voluntarias del tercero.

c) Las bases de inversión de ingresos en metálico que reciba el Patronato en todos conceptos.

d) Todo aquello que el Patronato de la Escuela de Ingenieros Industriales correspondiente estime oportuno proponer y a la Superioridad aprobar como característica permanente de la Carta Fundacional.

Art. 20. Habrá tres Escuelas de Ingenieros: la Central de Madrid y las dos de Barcelona y Bilbao.

Art. 21. Para ingresar en la Escuela de Ingenieros Industriales y matricularse en las asignaturas de primer curso será preciso poseer el título de Bachiller elemental y haber aprobado en una de las tres Escuelas Industriales, ante Tribunales formados por Profesores de la misma, las materias siguientes:

Aritmética y Algebra, Geometría y Trigonometría, Física y Geología, Idioma Frances, Idioma Inglés o Alemán, Dibujo de adorno y Dibujo Lineal o lavado.

Los Peritos Industriales podrán ingresar en una Escuela de Ingenieros Industriales como alumnos del período de estudios técnicos siempre que hayan probado su suficiencia ante Tribunales constituidos por tres Profesores de la Escuela en los exámenes de conjunto siguiente:

De Matemáticas, Topografía y Geodesia; de Ampliación, de Física y Mecánica racional; y de Química General y de Análisis químico.

La sección de formación de Peritos Industriales del Ministerio de Trabajo y Previsión y la Junta de Formación de Ingenieros Industriales, bajo la presidencia del Vicepresidente de la última redactarán los Cuestionarios y la manera de efectuarse los exámenes de las materias anteriormente indicadas.

Art. 22. Los Ingenieros precedentes de cualquiera de las tres Escuelas de Ingenieros tendrán idénticos derechos legales, y su título se denominará de Ingenieros Industriales.

Art. 23. Los Estudios de esas tres Escuelas constituirán los cuatro grupos siguientes:

1.º Estudios de preparación científica.

2.º Estudios técnicos.

3.º Estudios especializados, y

4.º Estudios postescolares de ampliación.

Art. 24. Para obtener el título de Ingeniero Industrial se precisa la terminación y aprobación de los tres primeros grupos.

Art. 25. Los dos primeros grupos serán idénticos en las tres Escuelas, tanto en lo referente a los estudios, como a la extensión de los mismos, y comprenderá, el primero: todas aquellas materias de orden superior a las del período de ingreso y que constituyan una preparación científica fundamental para los estudios técnicos; y el segundo grupo, los científicos de aplicación directa a la técnica y orientados hacia la formación del Ingeniero Industrial en el aspecto más general.

El tercer grupo estará formado por dos núcleos de materias común uno de ellos a las tres Escuelas, y consistente en disciplinas que teniendo un marcado carácter de ampliación y especialización de las ya estudiadas, tenga

una aplicación general; y el otro formado por una serie de núcleos de materias que podrán ser distintas en cada Escuela y de entre las cuales deberá cada alumno elegir aquél o aquello que prefiera estudiar.

La Carta Fundacional de cada Escuela fijará las materias que han de formar los núcleos a que se refiere el párrafo anterior.

Los estudios del cuarto grupo se establecerán por el Ministerio a propuesta de cada Patronato y previo informe de la Junta de Formación de Ingenieros (ingenieros) Industriales, y los alumnos que lo cursen habrán de reunir las condiciones que se establezcan en la Carta Fundacional correspondiente.

Art. 26. La terminación con aprovechamiento de los estudios del cuarto grupo darán derecho a un certificado en que se consigne dicha terminación; pero será necesario además de un trabajo personal, pasar por examen ante un tribunal mixto de Profesores e industriales.

Art. 27. El Personal docente de las Escuelas de Ingenieros Industriales será de tres clases: Catedráticos numerarios, Profesores auxiliares y Profesores especiales, debiendo ser todos Ingenieros Industriales procedentes de cualquiera de las tres Escuelas de Madrid, Barcelona o Bilbao.

Art. 28. Serán Catedráticos numerarios los encargados de las enseñanzas obligatorias; ingresarán necesariamente por oposición, según lo establecido en el Estatuto de Enseñanza Industrial, y devengarán desde ese momento una remuneración de 9,000 pesetas aumentada en otras mil en concepto de residencias, y creciendo dicha remuneración en razón de 2,000 pesetas cada cinco años de servicios. Dicha remuneración estará compuesta de dos partes; el sueldo y residencia consignados en el presupuesto y la percepción reglamentaria con cargo a la Caja de Cuerpo.

Art. 29. Serán profesores auxiliares los encargados de cooperar en los trabajos de los Catedráticos numerarios, e ingresarán por oposición con una remuneración anual de entrada de seis mil pesetas, aumentada en 500 por residencia y creciendo en otras 1,500 por cada cinco años de servicio en las mismas condiciones consignadas en el artículo anterior para los Catedráticos.

Art. 30. Los Profesores especiales encargados de la enseñanza de los grupos 3.º y 4.º serán propuestos por cada Patronato entre Ingenieros Industriales de reconocida práctica y competencia en la materia, y que, a ser posible, ejerzan su profesión en la industria a

que la misma se refiera, siendo preceptivo el informe de la Junta de Formación de Ingenieros Industriales.

Serán remunerados sus servicios en la forma y cuantía propuesta por el Patronato respectivo y aprobada por el Ministro, previo informe de la Junta de Formación de Ingenieros Industriales, con cargo a los fondos propios de cada Escuela.

Estos profesores lo serán por el tiempo que proponga el Patronato respectivo y apruebe el Ministro, y su función, como tales Profesores, no dará a los interesados categoría administrativa alguna.

Art. 31. Los Directores de las Escuelas de Ingenieros Industriales serán de libre designación del Ministro, debiendo recaer el nombramiento en (Profesores) Catedráticos numerarios, y, en casos excepcionales, en Ingenieros Industriales ajenos a los Claustros de Profesores. El nombramiento tendrá cinco años de duración pudiendo prorrogarse una sola vez por otro lapso igual de tiempo.

Los Secretarios de las Escuelas de Ingenieros Industriales serán nombrados por el Ministro, y su designación recaerá en un Profesor numerario propuesto por el Director de la Escuela.

Los cargos de Director y Secretario tendrán la gratificación que se consigna en los presupuestos, aumentada en otra cantidad igual con cargo a la Caja del Cuerpo.

Art. 32. Además del personal docente a que se refieren los artículos anteriores, podrán las Escuelas proponer a la Superioridad el nombramiento, por un curso, de los Auxiliares meritorios que juzguen convenientes para el mejor servicio de las enseñanzas, debiendo recaer estos nombramientos en Ingenieros, antiguos alumnos de cada Escuela, con hojas de estudios normal y conducta escolar intachable.

Art. 33. Asimismo habrá en las Escuelas de Ingenieros Industriales el personal de Maestros prácticos necesarios para sus talleres y laboratorios.

Art. 34. El Profesorado numerario y auxiliar de una Escuela de Ingenieros Industriales, formará el Claustro de Profesores o Claustro ordinario de esta Escuela, y en él, representado por el Director, recaerá la personalidad jurídica mencionada en el artículo 15.

El Claustro ordinario será Cuerpo Consultivo del Gobierno y del Director de la Escuela y tendrá las atribuciones siguientes:

1.º Discutir y proponer a la Superioridad

las modificaciones que deban, a su juicio, ser introducidas en los programas de ingreso.

2.º Discutir y fijar los cuestionarios de las asignaturas de acuerdo con lo establecido en el artículo 25.

3.º Discutir los presupuestos de gastos y decidir la preferencia para la adquisición de libros y material de enseñanza, de laboratorio y talleres.

4.º Emitir los dictámenes que la Superioridad, las Corporaciones o particulares soliciten y designar los Profesores que hayan de realizar los estudios y ensayos necesarios a dicho fin si a ello hubiere lugar.

5.º Estudiar y determinar los viajes de práctica que han de realizar los alumnos.

6.º Proponer a la Superioridad la organización de la enseñanza de ampliación y de investigación científicas que considere útiles para la propia enseñanza o para la industria.

7.º Todas las demás que el presente Estatuto le confiere.

Los acuerdos del Claustro ordinario serán tomados en Junta de Profesores, en la que tendrán voz todos los Profesores de la Escuela y voto sólo los Catedráticos numerarios.

Será Presidente del Claustro de estas Juntas el Director de la Escuela y Secretario el Profesor que lo sea de la misma.

La Junta local de Enseñanza Técnica de Bilbao, intervendrá, como antes lo hacía la Junta de Patronato, en el nombramiento de persona y demás extremos que las vigentes disposiciones le confieren y en la forma que dichas disposiciones determinan.

Art. 35. Todos los Ingenieros Industriales que residan en cada una de las zonas especificadas en el último párrafo de este artículo podrán inscribirse para constituir el Claustro extraordinario de la Escuela correspondiente a dicha zona. Esta inscripción se anotará en el título correspondiente, facilitándose al interesado la oportuna cédula de inscripción.

Los derechos y deberes del Claustro extraordinarios son:

1.º Todo lo que las leyes acuerden a los Claustros extraordinarios de las Universidades.

2.º Proponer al Ministro de Economía Nacional las modificaciones que deban introducirse en el plan general de la carrera, exponiendo los fundamentos y ventajas de aquéllos, para que dicho Ministro resuelva, previo informe de los Claustros ordinarios de las Escuelas.

3.º Realizar cerca del Gobierno las gestio-

nes que estime oportunas sobre las atribuciones de la carrera y cuantas considere conducentes al engrandecimiento de la industria nacional.

4.º Proponer al Claustro ordinario y a la Junta de Formación de Ingenieros Industriales respectivo la inclusión de la enseñanza de algún punto concreto de los cuestionarios de las asignaturas, para que aquéllos organismos estudien y el Ministro decida sobre la conveniencia y posibilidad de atender esta indicación.

Los acuerdos se tomarán por mayoría entre los asistentes a la reunión del Claustro, y para que ésta sea válida será preciso la asistencia a la misma de la tercera parte de los Ingenieros que constituyan el Claustro.

Será Presidente del Claustro extraordinario el Director de la Escuela correspondiente, y Secretario el que el mismo Claustro elija, por un período de cinco años.

Las zonas en que se considera dividida España a los efectos de este artículo serán: Escuela de Madrid; regiones de Andalucía, Murcia, Castilla La Nueva, Extremadura, Castilla la Vieja, excepto la provincia de Santander y las islas Canarias, Escuela de Barcelona; regiones de Cataluña, Aragón, Valencia y las islas Baleares, Escuela de Bilbao; regiones de Navarra, Vascongadas, León, Asturias, Galicia y la provincia de Santander.

Art. 36. Los alumnos matriculados oficialmente en cada curso de una Escuela elegirán un representante, y comunicarán al Director el nombre del que haya sido objeto de esa elección. Los alumnos así designados serán convocados por el Director para que asistan con voz y sin voto a las Juntas en que se trate del cuadro horario de las clases orales y prácticas al que han de ajustarse unas y otras durante el año, a la modificación de este horario o a la formación del cuadro de los exámenes complementarios.

Cuando tres al menos de dichos representantes deseen hacer manifestaciones en Juntas de Profesores sobre algún tema que se refiera a la marcha de la Escuela, lo pondrán por escrito en conocimiento del Director manifestando el asunto que deseen tratar, y si la mayoría de los Profesores numerarios asistentes a la primera Junta que se celebre después de la petición lo estima oportuno, el Director los convocará para asistir a la Junta próxima en la parte que se discute este punto, que deberá figurar en la citación correspondiente.

Estos alumnos tendrán también derecho a

asistir con voz y sin voto a las reuniones del Claustro extraordinario de la Escuela en que estén matriculados.

Art. 37. Los fondos para cubrir las atenciones de todo género de las Escuelas de Ingenieros Industriales procederán de tres orígenes:

a) De las cantidades que con ese fin se consignen para las Escuelas de Madrid y Barcelona en los presupuestos generales del Estado.

b) De las que para sostener las Escuelas de Bilbao y Barcelona consignen en sus presupuestos respectivos las Diputaciones en aquellas provincias y los Ayuntamientos de sus capitales.

c) De los recursos propios de cada Patronato procedentes de las aportaciones que se establecen en el artículo 3.º de este Estatuto.

Art. 38. Con las cantidades consignadas para este fin en los presupuestos generales del Estado se abonarán los sueldos y gratificaciones para el personal de todas clases comprendido en las planillas oficiales de las Escuelas de Madrid y Barcelona.

Asimismo se dedicará, a gastos de estas dos Escuelas las cantidades consignadas expresamente en los presupuestos para su material y servicios.

En la Escuela de Bilbao todos los gastos se satisfarán con cargo a los fondos del Patronato, en la forma que se establece el artículo siguiente.

Art. 39. Con los fondos propios de los Patronatos atenderán las Escuelas de Madrid y Barcelona.

a) El pago de los Profesores especiales y personal auxiliar encargado de dar las enseñanzas del grupo cuarto y de las asignaturas voluntarias del tercero.

b) El sostenimiento, por lo menos, de una beca de tres mil pesetas por curso y Escuelas para los alumnos que la merezcan y carezcan de recursos.

c) La adquisición de material de enseñanza, laboratorios, talleres, etc., que se crea convenientes.

En tanto que la Diputación de Vizcaya y el Ayuntamiento de Bilbao mantengan su sistema de becas actual y siempre que el número de alumnos beneficiados por dicho sistema no sea inferior al que establece para las Escuelas de Madrid y Barcelona el apartado b) de este artículo, podrán ambas Corporaciones continuar aplicando el régimen que hoy siguen.

Art. 40. Se considerarán como fondos propios de los Patronatos:

a) Los derechos de matrícula de Madrid y Barcelona que, a juicio de los Patronatos, y previa aprobación del Ministerio de Hacienda, deban abonarse en metálico, correspondiente a los estudios del cuarto grupo y de las asignaturas voluntarias del tercero.

b) Los ingresos recaudados por ensayos, análisis o cualquier otro trabajo que efectúen en sus laboratorios las referidas Escuelas.

c) Los ingresos recaudados por aportaciones de entidades u organismos oficiales que en virtud de su reglamentación actual o futura estén obligados a cooperar a la formación de Ingenieros Industriales.

d) Las subvenciones, tanto otorgadas por la Diputación de Vizcaya y el Ayuntamiento de Bilbao como las que concedan los particulares y asimismo la recaudación líquida de matrícula, ensayos, análisis y trabajos realizados por la Escuela de Bilbao, debiendo considerarse todos estos ingresos como fondos del Patronato de dicha Escuela.

Art. 41. En el mes de Enero de cada año, la Junta de Formación de Ingenieros Industriales hará un proyecto de distribución de la cantidad a que asciende lo recaudado en virtud del apartado c) del artículo anterior que elevará a la aprobación de la Superioridad.

Art. 42. Asimismo cada Patronato, en todo el mes de Febrero siguiente, formulará el presupuesto de inversión de las cantidades que constituyen sus fondos propios.

El Ministro, previo informe de la Junta de Formación de Ingenieros Industriales, aprobará el presupuesto de cada Patronato o bien será devuelto al Patronato correspondiente con las objeciones a que hubiere lugar.

Art. 43. El presupuesto de la Escuela de Bilbao será redactado por el Patronato oyendo a la Junta de Profesores, y en él se incluirán todos los gastos de funcionamiento normal de la Escuela y los ingresos que perciba debiendo redactarse este presupuesto en momento oportuno para poder solicitar de las Corporaciones provincial y municipal que sostienen aquella Escuela, las consignaciones necesarias en sus respectivos presupuestos para cubrir el déficit, si lo hubiere, conforme al reparto proporcional que las Corporaciones tienen convenido.

Art. 44. Dentro del primer trimestre de cada año, cada Patronato remitirá al Ministerio una cuenta por duplicado y un balance de situación de fecha de 31 de Diciembre, ambos con la data y cargo de todos los ingre-

tos e inversiones hechas por todos los conceptos e independientemente de la formalización oficial de la contabilidad correspondiente a las cantidades libradas al Patronato con cargo a las consignaciones de los presupuestos generales del Estado y que deberán hacerse con arreglo a las disposiciones vigentes.

CAPITULO QUINTO

DE LAS RELACIONES ENTRE LA FORMACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y LA DE PERITOS Y TÉCNICOS INDUSTRIALES.

Art. 45. Los alumnos de las Escuelas Industriales que hayan obtenido el grado de Técnico industrial en cualquier especialidad y deseen obtener el de Ayudante industrial, se someterán a un ejercicio de reválida ante un Tribunal que designará el Ministro de Economía Nacional a propuesta de la Junta de Formación de Ingenieros Industriales, y presidido por el Vicepresidente de dicha Junta.

Estos ejercicios se verificarán cuando lo acuerde la Superioridad en vista de las necesidades de la Administración y oyendo al Consejo Industrial.

Art. 46. Los ejercicios de reválida a que se refiere el artículo anterior versarán sobre las materias propias de un Ayudante colaborador o sustituto de las funciones oficiales del Ingeniero Industrial. Se desarrollarán por escrito y con los elementos de consulta que sean necesarios para un trabajo normal técnico, pero el Tribunal estará facultado para pedir aclaraciones verbales sobre los temas concretos que hayan correspondido al candidato.

El cuestionario correspondiente será elaborado por el Consejo Industrial y aprobado por el Ministro previo informe de la Junta de Formación de Ingenieros Industriales.

Art. 47. Las atribuciones que por la legislación vigente se conceden a los Peritos Industriales, en lo referente a sus funciones auxiliares de los Ingenieros al servicio del Estado se entiende que corresponderán en lo sucesivo a los que hayan obtenido el grado de Ayudante Industrial.

CAPITULO SEXTO

FORMACIÓN TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

Art. 48. La formación técnica de Investigación tiene por objeto investigar en todos los aspectos llegados con aquella técnica las

alteraciones que deba sufrir para aumentar el rendimiento económico de la producción o mejorar las condiciones psicofisiológicas del trabajo.

Art. 49. Las instituciones de perfeccionamiento e investigación que habrán de desarrollar las funciones señaladas en el artículo anterior, comprenderán:

a) Centros de investigación de técnica, de psicología industrial, de organización científica del trabajo y de estudios de racionalización.

b) Comisiones de unificación, tipificación, verificación y ensayo.

Art. 50. A los efectos del presente Estatuto se considerarán como Centros de investigación de técnica industrial los Centros, laboratorios o Instituciones complementarias que figuren en las Cartas Fundacionales de las Escuelas correspondientes y el Laboratorio de Química Industrial y Fototecnia.

Art. 51. Los Centros de investigación señalados en el artículo anterior se regirán por disposiciones reglamentarias que deberán ser aprobadas por el Ministro de Economía Nacional.

Art. 52. Todos los Centros de Investigación están obligados a presentar al Ministro una Memoria detallada anual de los trabajos verificados y de todas aquellas actividades que durante el año hayan tenido ocasión de desarrollar.

Art. 53. Mientras no proceda la institución de Centros especialmente dedicados a la investigación de psicología industrial, racionalización y organización científica del trabajo, los Institutos de orientación y selección profesional están obligados, en la medida de sus posibilidades a colaborar en los Centros docentes a que se refiere el presente Estatuto en el estudio de las cuestiones a que afectan aquellos problemas y auxiliar las iniciativas privadas de instituciones como el Comité Nacional de Organización Científica del trabajo y otras similares.

Art. 54. Las funciones de tipificación, verificación y ensayo, señaladas en el artículo 2.º serán desempeñadas por la Comisión permanente de Ensayos de Materiales y tipificación industrial.

Art. 55. De acuerdo con el artículo anterior, corresponde a esta Comisión:

1.º Efectuar, en colaboración con los laboratorios oficiales del Estado y de los particulares con que entre en relación, todos los trabajos encomendados a efectuar.

a) La tipificación de la nomenclatura y de-

finición de los materiales de construcción e industriales.

b) La tipificación de los métodos de ensayo de los mismos.

c) La tipificación de sus pliegos de condiciones de recepción.

2.º Efectuar todos los trabajos correspondientes a la tipificación de la nomenclatura y definiciones del herramental, mecanismo y maquinaria así como también la de sus formas y dimensiones y la de su comprobación y ensayo.

3.º Continuar las relaciones en materia de estudio de la investigación científica como las comisiones internacionales para la tipificación de los nuevos métodos de ensayo de los materiales de construcción e industriales y del herramental, mecanismos y maquinaria.

4.º Representar al Estado en su labor de cooperación y orientación en las asociaciones privadas que existan o se formen para estos fines.

5.º Prestar auxilio en los trabajos de preparación, de organización a las Comisiones ejecutivas de las Exposiciones, Congresos y demás certámenes de carácter técnico industrial relacionados con las materias, para ejercer un verdadero Patronato de acción y proponer a la Superioridad la representación más adecuada.

6.º Colaborar con toda clase de organismos oficiales que efectúen trabajos relacionados con las misiones primera y segunda que quedan indicadas y pasar las propuestas de tipificación que ofrecen aquellos organismos, proponiendo a la Superioridad la sanción sobre su incumplimiento.

Art. 56. La Comisión permanente de ensayo de los materiales y de tipificación industrial, estará constituida por la Presidencia, la Secretaría General y las Secciones y Comisiones eventuales que se crea conveniente establecer. El Presidente será de libre designación del Ministro.

Art. 57. La Secretaría General estará a cargo del Vocal que designe la Comisión, la cual tendrá a sus servicios el personal técnico que sea designado por el Ministerio de Economía Nacional a propuesta de dicha Junta, debiendo ser éstos propuestos entre funcionarios al servicio del mismo Ministerio, que posean título de Ingeniero o de técnico o Ayudante Industrial.

Art. 58. Serán Vocales permanentes los designados por cada uno de los siguientes Centros, entre su personal técnico especializado:

Escuela Superior de Arquitectura de Madrid.

Escuela de Ingenieros Agrónomos.

Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Escuela Central de Ingenieros Industriales.

Escuela de Ingenieros de Minas.

Escuela de Ingenieros de Montes.

Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas y Forestales.

Facultad de Ciencias de la Universidad Central.

Escuela Industrial de Madrid.

Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Escuela de Caminos, Canales y Puertos.

Laboratorio de Investigación metalográfica de la Escuela de Minas.

Laboratorio del Material de Ingenieros del Ejército.

Establecimiento Industrial de Ingenieros. Laboratorio Central de Meteorología de Artillería.

Taller de Precisión de Artillería.

Laboratorio de Investigación de química industrial y Fototecnia.

Laboratorio de Investigaciones de mecánica industrial y automática.

Laboratorio de ensayos de la Escuela Central de Ingenieros Industriales.

Laboratorio de Aerodinámica de Cuatro Vientos.

Un representante del Ministro de Marina libremente designado por el Ministro.

Ocho Vocales de libre designación del Gobierno, elegidos entre personas de reconocida competencia que se hayan distinguido por sus trabajos sobre la materia.

Art. 59. La Comisión permanente de ensayos de los materiales y de tipificación industrial podrá proponer al Gobierno, y este acordar la segregación a la misma de aquellas personas que por su profesión y competencia han de contribuir al mayor beneficio y rendimiento de la misma sin que esta agregación pueda dar lugar a derecho alguno de carácter administrativo.

Art. 60. La Comisión permanente de ensayo de los materiales y de tipificación industrial se regirá por el Reglamento especial que para el régimen de su funcionamiento normal se apruebe por el Ministerio de Economía Nacional.

Art. 61. Los Directores de los Laboratorios oficiales colaborarán con la Comisión permanente, en la medida de sus posibilidades para efectuar los estudios de investigación, y de experimentación dentro de lo dispues-

to por sus reglamentos y disposiciones especiales.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

1.º Los Peritos industriales que hayan obtenido el título con anterioridad al presente Estatuto, serán considerados a los efectos del artículo 45, como Ayudantes industriales.

2.º Las designaciones hechas en virtud de lo que preceptúa el artículo 13, serán comunicadas por cada uno de los Directores de las Escuelas al Ministerio en el plazo de un mes contado desde la publicación de este Estatuto.

Aprobada que sea por el Ministro la propuesta, se reunirán los Patronatos, designando de entre sus miembros el que haya de presidirlo, siendo Secretario el Profesor Auxiliar nombrado para formar parte del Patronato.

3.º Los Patronatos de Escuelas de Ingenie-

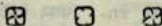
ros Industriales, en un plazo que no exceda de tres meses desde su constitución deberán proponer a la aprobación de la Superioridad, previo informe de la Junta de Formación de Ingenieros Industriales, los proyectos de Cartas Fundacionales para las Escuelas.

4.º Los cargos a que se refiere el artículo 6.º del presente Estatuto, recaerán por esta vez en las personas que tenían en la Junta Central de Formación técnica igual representación que en la Junta de Formación de Ingenieros Industriales.

5.º Asimismo son aplicables a este Estatuto las designaciones hechas para el cumplimiento del libro sexto del Estatuto de Formación Técnica publicado por el Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria, y refundido por el Real Decreto del mismo Ministerio en fecha 23 de Octubre último.

Madrid, 14 de Diciembre de 1928.

Aprobado por S. M.—FRANCISCO MORENO ZULETA.



SECCION CARBONERA

UNA AFORTUNADA PLANTA DE CARBONIZACION A BAJA TEMPERATURA EN GRAN BRETAÑA

por

Homer S. FOX.

Cuatro acontecimientos recientes han llamado la atención pública en Gran Bretaña, tal vez con mucho más fuerza que antes, la cuestión del tratamiento del carbón y particularmente la carbonización a baja temperatura. El primero de estos acontecimientos, fué la terminación de un arreglo entre el gobierno, por intermedio del Fuel Research Board, del Department of Scientific and Industrial Research y la Gas Light and Coke Company of London, según el cual la compañía construiría una planta de carbonización a baja temperatura en sus fábricas de gas de Richmond, la que se espera que esté en trabajo dentro de unos pocos meses. Está estipulado que el gobierno adelantará £ 100,000, para el costo de la instalación y al

final de tres años la compañía tendrá el derecho de comprar la planta y, por otro lado, en caso que la compañía no desee continuar, el gobierno puede comprarla. El propósito anunciado del experimento es de permitir al gobierno y a la compañía el formarse alguna idea práctica del valor comercial de este tipo de tratamiento del carbón.

El segundo ítem, fué la imposición, el 25 de Abril de 1928, de un impuesto de 4d. por galón de aceites livianos hidrocarburados (con excepción del Kerosene el que fué eximido subsiguientemente) y sobre aquellos aceites livianos producidos en el país de material crudo importado. Al anunciar este impuesto el gobierno expresó enfáticamente la esperanza de que podría

ser una ayuda material en estimular la producción de aceites del carbón en Gran Bretaña y así favorecer el doble propósito de mejorar las condiciones de la industria del carbón británico y, al mismo tiempo, proporcionar una cantidad comercial suficiente de productos de uso doméstico. Si este impuesto es suficiente para hacer económico un procedimiento que de otra manera no sería económico, es extremadamente improbable, especialmente ya que muchos peritos tienen la opinión de que el éxito de cualquier proceso, tal vez peritos en métodos de hidrogenización del carbón), debe depender principalmente de la producción de un combustible útil sin humo, con aceite como producto accesorio, pero sería de gran ayuda material un procedimiento recién establecido, tal como se describe más abajo e indudablemente tiene también un cierto efecto psicológico favorable.

El tercer acontecimiento que debe considerarse fué la formación de la Anglo American Finance Company Ltd., como una unión que manejaba los fondos para cuyos fines se entendió ser la provisión de fondos para la destilación de carbón en una escala nacional. Es bien sabido que Mr. Alfred Mond, el Presidente de esta organización lo mismo que del I. D. I. es uno de los principales representantes del arte de mejorar la utilización de los recursos de carbón de Gran Bretaña y se ha hecho mucho trabajo en este sentido bajo sus auspicios y por varias organizaciones dirigidas por él. Se ha informado en buenas autoridades que con los recursos financieros adicionales ahora disponible el desarrollo de este programa será intensificado y que se instalarán numerosas plantas en todo el país.

Todo lo anterior tiende a acentuar la importancia del cuarto acontecimiento, el que precede en fecha a los tres ya mencionados, especialmente el éxito actual en escala comercial del procedimiento de carbonización a baja temperatura el que ha sido llevado adelante continuamente desde el 1.º de Julio de 1927 en la planta de Low Temperature Carbonization Ltd., en Barnsley, Yorkshire. Debido a la actual atención popular y técnica que se da al desarrollo de la carbonización a baja temperatura, especialmente en Gran Bretaña, una breve descripción de la planta y del procedimiento mencionado puede ser de interés general (1).

(1) La siguiente descripción se basa en datos obtenidos por el autor con ocasión de una reciente visita a la planta de Barnsley, suplementada con otras informaciones atentamente proporcionadas por los señores de la Low Temperature Carbonization.

La planta en cuestión, que es la más grande de las plantas de baja temperatura actualmente en Gran Bretaña, ha estado trabajando continuamente desde el 1.º de Julio de 1927, tratando aproximadamente 1,500 toneladas de carbón por semana, de las que se obtiene sobre mil toneladas de combustible sólido sin humo que se vende bajo el nombre comercial de "Coalita"; 28,200 galones imperiales de aceite; 3,750 galones de espíritu de motor (benzol crudo); y 7 millones de pies cúbicos de gas.

DESCRIPCION DE LA PLANTA

La planta trabaja según el procedimiento de Sarker y la instalación actual consiste de cinco baterías de retortas, (una de las cuales se tiene de reserva), teniendo cada batería una capacidad de 50 toneladas de carbón en 24 horas y que consisten de 32 retortas de fundición calentadas exteriormente. Cada retorta consiste de una sólida fundición de 12 tubos en doble fila de 6, cada tubo de 9 pies de largo y $4\frac{1}{2}$ " de diámetro interior en la parte superior y de $5\frac{1}{2}$ " de diámetro interior en el fondo. Las retortas se cargan progresivamente a intervalos de 15 minutos, cayendo de dos retortas a la vez con un período de destilación de 4 horas, de tal manera que mientras para una retorta dada la carga, es intermitente, la planta en conjunto trabaja "continuamente". El combustible empleado es el gas que se obtiene en el procedimiento mismo; las retortas están protegidas de la llama directa, por medio de paredes refractarias. El gasto general de la planta es simple y conveniente.

Colocado a un lado, en que el carbón que llega (actualmente, se trata una mezcla de Dalton Main pequeños), se vacía en una tolva desde la cual se eleva por medio de una cinta transportadora continua hasta las tolvas de cargas colocadas sobre las retortas; cada una de estas últimas tolvas tienen capacidad para el consumo diario de una batería de retortas. Desde estas tolvas el carbón pasa a una tolva corrediza que carga dos retortas a la vez. Se han colocado conductos apropiados para extraer el producto de la destilación y el residuo sólido de descarga por gravedad al través de compuertas en el fondo de las retortas sobre una cinta transportadora que va a la planta de cernido y directamente a carros de ferrocarril para su embarque. Este residuo "Coalite", se chanca naturalmente a un tamaño apropiado a sus usos comunes y solamente con un harneado está listo

inmediatamente para su consumo como combustible de carácter de uso doméstico. Actualmente se realizan experimentos que tienen en vista el uso del harnearado con fines tales como el de proporcionar más combustible de fragua y parece seguro que se demostrará satisfactorio. Como combustible doméstico (1) "Coalite" es excelente; se prende rápidamente, produce un fuego vivo en una parrilla abierta y un fuego intenso en una estufa o en una caldera; es limpio, sin polvo en su manejo y sin humo en su combustión. Se compara favorablemente con las mejores cualidades de carbón empleado en las casas prácticamente en todo y desde el punto de vista de su limpieza en el manejo y ausencia de humo, es superior. Sus principales desventajas, desde un punto de vista familiar e indudablemente una pequeñez si se compara con sus ventajas, es la cuestión del volumen. Es más liviano y más voluminoso que el carbón, necesitando por esto, un mayor espacio de almacenaje y una carga más frecuente del fuego. Puede competir en precio con las mejores calidades de carbón doméstico (bituminoso), vendiéndose al por menor a 50 sh. por tonelada en los distritos sub-urbanos de Londres contra 52 sh. que vale el mejor carbón doméstico, 47 sh. el Derby Brights, etc. Generalmente el total de la producción se vende en el país.

Un análisis de muestras representativas de "Coalite", es el siguiente:

Análisis	Como muestra	Estado seco
Carbón fijo	83.47%	85.88
Materia volátil	7.20	7.42
Ceniza	5.63	5.80
Azufre total . . . . .	.87	.90
Humedad	2.83	
Color de la ceniza	Ligeramente café	
Valor calorífico	Calculado por análisis aproximados: 14,492 B. T. U. por lb.	
Poder de evaporación	14.98 lbs. de agua 1 lb. de combustible.	
Arsénico	Ni indicios	

PRODUCTOS ACCESORIOS

Teniendo en vista los productos obtenidos, el Managing Director de la Compañía, estable-

(1) Basado en la propia experiencia del autor al usarlo.

ce en un informe, de acuerdo con la conferencia reciente que tuvo lugar en Birmingham sobre carbonización, que los alquitranes aceitosos de este procedimiento contienen nafta, aceites carbónicos, aceites de creosota, aceites de Antra-ceno y Brea.

De acuerdo con los mismos resultados los productos finales comprenden espíritu de motor refinado, solvente de la goma, ácido cresílico, gas wash oil, fuel oil, como también lubricantes y algunos otros productos subsidiarios. El total de los productos líquidos se vende regularmente a un precio más alto que el valor de los constituyentes del fuel oil. Los aceites de alquitrán se venden a la refinería de alquitrán de Gran Bretaña, aun cuando se reclama que el comprador en el continente, también ha hecho ofertas satisfactorias por grandes cantidades, siendo los precios obtenidos más altos que los que se pagan corrientemente por los aceites de alquitrán provenientes de la Fábrica de Gas y el valor del aceite obtenido mayor que el costo del carbón consumido.

Cuando la instalación de las plantas adicionales esté bien avanzada para producir una cantidad de aceite de alquitrán suficientemente grande para justificar una planta de refino separada, la Compañía estará preparada para la construcción de tal planta de manera que elabore sus propios productos secundarios.

El gas obtenido de la planta que existe actualmente, después de pasar por una torre de limpia, se utiliza como combustible supliéndose así las demandas totales de la instalación; en instalaciones más grandes, dudosamente el gas sería utilizado en la misma forma. Generalmente hablando se dice que el gas de una planta de carbonización de baja temperatura calentada exteriormente, tiene un mayor valor calorífico y, por consiguiente, su uso para este fin parece ser más bien cuestión de si el gas de este origen ofrece algunas ventajas especiales sobre el que proviene de otro método de enriquecimiento del gas común. De particular interés, desde algunos puntos de vista, es la posibilidad que este gas de baja temperatura, puede encontrar usos especiales, en la industria, especialmente en la manufactura de ciertos productos químicos ya que se considera que no es muy inferior al gas producido en el "cracking" del petróleo. Los siguientes datos, teniendo en vista el gas obtenido por el procedimiento de Parker, se han tomado del "Gas Journal", del 14 de Febrero de 1928.

ANÁLISIS DE GAS.—PROCEDIMIENTO

PARKER

(Del "Dalton Mail Coal")

Volumen de gas pies cúbico por ton..	5,620
Poder calorífico B. T. U. por pie cúbico	700
Therm	39.6
CO ₂	4
Cn Hm	4.3
O ₂	1
Co	6.1
H ₂	37.2
Cn H ₂ n	39.6
C N ₂	7.8
?	1.23

Queda mucho trabajo que hacer para perfeccionar la aplicación de la carbonización a baja temperatura a varias calidades de carbón y en la investigación y aplicación de los productos de la destilación; pero parece ciertamente haberse dado un gran paso hacia adelante al tener actualmente en trabajo, sobre bases comerciales, una planta a baja temperatura tal como la que se ha descrito brevemente.

Las siguientes cifras de costos de explotación y entradas da una idea de la posición favorable alcanzada.

COSTOS

Carbón por ton.	14.5
Todos los gastos de explotación, incluyendo gastos de administración (pero incluyendo cargas sobre el capital, depreciación, impuestos, etc., etc.), por ton.	4.0
	<hr/>
	18.60
Por "Coalite" por ton. de carbón tratada	14.7
(Con coalite representando el 70% en peso de carbón tratado y vendiendo 22/6 d. f. c. b. fábrica).	
Por 20 gal. alquitrán 7d. galón imp...	11.8
Por 2 gal. de benzol 9d. galón imp...	1.5
	<hr/>
	28.11
Menos costo	18.6
	<hr/>
Ganancia neta por ton. de carbón tratado	10.5

Con una planta más grande, puede esperarse fundadamente que los costos de explotación puedan ser menores por ton. de carbón y se obtendrán entradas adicionales por la venta de gas y tal vez por otros ítems. Una instalación más grande con capacidad para tratar 500 toneladas de carbón diariamente se construirá en Askem Colliery, cerca de Doncaster.

Estos comentarios y descripciones, aún cuando son necesariamente breves e incompletos, pueden servir para dar a conocer el desarrollo que puede esperarse en un futuro cercano para la destilación del carbón en Gran Bretaña.

CASOS IMPORTANTES EN LA VENTILACION DE LAS MINAS (1)

POR

GUSTAVO REYES B.

Sub-Jefe del Laboratorio Metalúrgico de la Caja de Crédito Minero

(Conclusión)

En efecto, siendo p_a y p_o las presiones manométricas en el exterior (atmosférica) y en el interior en la cercanía de la aspiración del ventilador, h , la componente útil de la depresión total H , v , la velocidad del aire cerca de la entrada al ventilador, g , la aceleración de gravedad, γ el peso específico del aire, todo expresado en unidades kg-peso, metro, segundo, se verifica según el teorema de Bernouilli, despreciando las depresiones debidas a las diferencias de nivel.

(1) Véase Boletín Minero N.º 358, pp. 72.

$$\frac{p_a}{\gamma} = \frac{p_0}{\gamma} + \frac{V_0^2}{2g} + \frac{h}{\gamma}$$

$$h = p_a - p_0 - \frac{\gamma V_0^2}{2g}$$

Si el tubo de comunicación del manómetro de agua llega a la galería perpendicularmente a ella en la cercanía del ventilador, el número leído representará el valor $p_a - p_0$. Si contrariamente este tubo llega a la galería presentando su abertura opuesta a la llegada de la corriente de aire, la lectura del manómetro de agua será directamente el valor h . La sección en que debe hacerse la lectura de v , es aquella en que la aceleración del aire deja de ser igual a cero, la cual hay que determinarla experimentalmente.

Ahora bien, si una depresión útil h , expresada en kg/m^2 desplaza un gasto q , expresado en $\text{m}^3/\text{seg.}$, la potencia absorbida expresada en HP es

$$N_i = \frac{qh}{75} = 0.0133 \text{ } qh$$

Si h_0 es la pérdida de carga en el ventilador mismo con descarga atmosférica, se supone el ventilador del tipo de amortiguador, la potencia absorbida por éste es

$$N_v = \frac{qh_0}{75} = 0.0133 \text{ } qh_0$$

y la potencia total

$$N = 0.0133 \text{ } q (h + h_0)$$

depende como se puede observar, del tipo y de los rendimientos del ventilador.

En lo que sigue haremos abstracción del tipo de ventilador, refiriéndonos sólo a la potencia útil que es necesario desarrollar para llenar ciertas condiciones de ventilación.

Refiriéndonos a la segunda figura publicada en el artículo anterior decíamos que la longitud L que figura en la ecuación

$$p^2 - p_a^2 = \frac{2 \text{RTM}^2 \text{cs } L}{\gamma \Omega^3}$$

era la suma de las longitudes, en serie o en paralelo, expresadas en términos de las principales; sin embargo este caso tiene más aplicación cuando, supongamos en A una estación de ventiladores, siendo el sentido de la ventilación el que se indica en la figura a que nos referimos. No obstante, el caso más importante es que la estación de ventiladores auxiliares (puede ser uno) esté en B, manteniendo el mismo sentido de la ventilación, es decir, aspirando del interior.

Si la magnitud BP_2 es como la hemos supuesto, considerable, digamos de 2,000 a 4,000 m., longitudes que si al menos no son muy corrientes, hay que considerar en el desarrollo futuro de las grandes minas como las de carbón de la Bahía de Arauco, hay que distinguir dos casos:

- 1.º Hay un ventilador principal en P_2 .
- 2.º No hay ventilador en P_2 .

En el primer caso la compresión realizada por el o los ventiladores en B, es despreciable y el papel de ellos es producir en la zona AGHB cierta depresión adicional a la cual no puede alcanzar el ventilador situado en P_2 (P_1 y P_2 pueden ser los piques de acceso) manteniendo así un determinado gasto en las secciones CD, EF, GH. El o los ventiladores situados en B, acoplados

en serie o en paralelo, entregan el aire a una galería en que la presión es menor que la atmosférica, pudiendo producir ellos ocasionalmente una sobrepresión.

El segundo caso en que no existe ventilador en P_2 es algo más complicado y a él hemos querido referirnos especialmente por ser del mayor interés.

Si la longitud P_2B o P_2H llega a ser muy grande o desproporcionada al tamaño o a las características del ventilador que suponemos en P_2 , el problema presenta las siguientes soluciones: O se coloca en P_2 un ventilador de alto rendimiento manométrico en tal forma que la depresión útil aprovechable para ventilar las secciones CD, EF, etc., sea del orden de la mitad o de la tercera parte de la depresión útil que se lee en P_2 ; o se sitúan varios ventiladores, uno o un grupo cada 1,000 m. o 1,500 m., éstos con un factor de eliminación o coeficiente de eliminación elevado; o se sitúa un solo ventilador o un solo grupo en B.

El caso de varios ventiladores en serie equivale al estudiado en el número 1: un ventilador en P_2 y uno o un grupo en B, repetido varias veces.

Un solo ventilador o un grupo en serie o en paralelo ubicado en B es el caso que ofrece mayor importancia y a cuyo análisis hemos tratado de llegar a través de este estudio.

El trabajo que realiza tal ventilador se descompone en dos términos:

1.º Trabajo de aspiración a través de P_1A (CD, EF, GH.) B.

2.º Compresión del aire aspirado hasta una presión tal que pueda realizar por dilatación el trabajo contra los rozamientos en la longitud BP_2 . Como esta compresión es del orden de 0.05 de atmósfera, el aumento de velocidad y luego de fuerza viva del aire desde B a P_2 es depreciable.

Siendo q , en $m^3/seg.$, el gasto que hay que eliminar, la depresión que corresponde a las longitudes combinadas $P_1 A$ (CD, EF, GH) B podemos apreciarla aproximadamente por la ecuación

$$dh = C \frac{s v^2}{\Omega} dl$$

Que indica que es proporcional a la longitud y por la relación

$$\frac{q_1}{q_2} = \sqrt{\frac{h_1}{h_2}}$$

Que indica que el gasto es proporcional a la raíz cuadrada de la depresión.

Si se quiere mantener el mismo gasto que en el caso de existir ventilador en P_2 y para calcular la potencia absorbida por el circuito (1) $P_1 A_1$ (CD EF GH) B supondremos al ventilador en B descargando a la atmósfera reduciremos la distancia P_1A en términos de la depresión adicional que debe generar el ventilador, en caso de suponer eliminado el ventilador en P_2 ; sumaremos este número a la depresión absoluta útil que debería generar el ventilador B cuando estuviere funcionando aquél en P_2 ; igual cosa haremos con una fracción de la resistencia que en términos de la depresión representan las secciones representadas en CD, EF y GH.

En otros términos, se supone que el ventilador en P_2 sólo ha alcanzado a dar ventilación hasta la sección AB.

La depresión total que debe generar el ventilador en B (se supone con escape a la atmósfera) al no existir el ventilador P_2 es la que absorbe la longitud $P_1 A$ más la de la longitud de combinación $L_1 + L_2 + \dots + L_n$. En el caso que l_1, l_2, \dots no estén en serie, la expresión $L_1 + L_2 + \dots + L_n$ es la longitud efectiva; en el caso de la figura, es sólo una manera de representarla.

Hemos deducido la fórmula

$$L_1 = \frac{c_1}{c_p} \left(\frac{v}{\Omega_1} \right)^3 \frac{s_1}{s_p} l_1$$

(1) $P_1 A$, (CD, EF, GH) B

que indica que en igualdad de gasto y de depresión una longitud l_1 de sección media Ω , perímetro medio s , y coeficiente medio de rozamiento c , es equivalente o produce igual efecto en cuanto a gasto y depresión o pérdida de carga se refiere, que una longitud L , de sección Ω_p , perímetro S_p y coeficiente C_p . A las magnitudes $L_1 L_2 \dots L_n$ las llamaremos longitudes reducidas.

Para calcular la longitud de combinación $L_1 + L_2 + \dots + L_n$ procedemos como sigue: Se tiene en general, siendo Δh la depresión absoluta útil entre A y B

$$q^2 = \frac{1}{l} \frac{\Omega^3 \Delta h}{c s}$$

Si q es el gasto total que pasa por la longitud de combinación l , o sea que produce igual efecto que las longitudes l_1, l_2 en combinadas o sea el gasto total y l la longitud de combinación. Si por otra parte q es el gasto que pasa por l , será también el gasto que pasa por la sección reducida L o sea

$$q_1^2 = \frac{1}{l_1} \frac{\Omega_1^3 \Delta h}{c_1 s_1} \Delta h = \frac{1}{L_1} \frac{\Omega^3}{c s} \Delta h$$

Siendo

$$\frac{\Omega^3}{c s} \Delta h = C^{te} = K^2$$

Podemos escribir para valores de l y q

$$q_1^2 = \frac{K^2}{L_1} \quad \text{o sea} \quad q_1 = K \sqrt{\frac{1}{L_1}}$$

$$q_2 = \frac{K^2}{L_2} \quad q_2 = K \sqrt{\frac{1}{L_2}}$$

$$\dots \dots \dots$$

$$q_n^2 = \frac{K^2}{L_n} \quad q_n = K \sqrt{\frac{1}{L_n}}$$

Por hipótesis,

$$q^2 = \frac{K^2}{l}$$

$$q_1 + q_2 + \dots + q_n = q = \frac{1}{K} \sqrt{\frac{1}{l}}$$

Siendo l la longitud de combinación que se trate de determinar. Se deduce.

$$\sqrt{\frac{1}{l}} = \sqrt{\frac{1}{L_1}} + \sqrt{\frac{1}{L_2}} + \dots + \sqrt{\frac{1}{L_n}}$$

ecuación en la cual la única incógnita es l .

Determinada así la magnitud l . Las longitudes AG y BH las suponemos pequeñas y en caso de ser de alguna consideración las podemos expresar en función de l ; las representaremos

por $\Delta 1$. La depresión que debe generar el ventilador B debe ser equivalente a la absorbida por la suma

$$P_1 A + I + \Delta 1$$

Conocido el método de cálculo para la longitud de combinación del sistema de galerías que se proyecta, por ejemplo, para una ampliación en la preparación de la mina para una futura explotación, volveremos al cálculo que más interesa y que se refiere a la potencia útil que se necesita desarrollar en el caso de instalar en el punto B una estación de ventiladores, no existiendo ventilador en P₁. Siendo R la constante de los gases igual aproximadamente 29.3 kgm., y con las notaciones ya usadas supongamos los siguientes datos:

$$\Omega = 5 \text{ m}^2.$$

$$M = \gamma q = 35 \text{ kg/seg.}$$

$$C = 0.0023 \text{ [kg-peso, metro, seg.]}$$

$$S = 9 \text{ m.}$$

$$L = 3,000 \text{ m.}$$

En el presente caso L se referirá a la longitud simple o de combinación BP₂.

Si la depresión necesaria para producir el flujo desde P₁ hasta B a través de AB, CD, etc., es de 100 kg/m², siendo $q = \frac{35}{1.2} = 29.2 \text{ m}^3/\text{seg.}$, la potencia útil desarrollada debe ser, para vencer las resistencias del rozamiento en esta primera parte del recorrido

$$N_1 = 0.0133 \times 29.2 \times 100 = 38.8 \text{ HP}$$

El coeficiente de rozamiento C fué determinado por el suscrito para la combinación de revueltas principales del Pique Grande, de Lota, por el método ya indicado y su valor resultó el que se ha indicado.

Para calcular la potencia útil absorbida para dejar al aire en condiciones de realizar el trabajo correspondiente al recorrido BP₂ (véase figura número anterior) es necesario previamente calcular la presión a que debe librarse en B. Supongamos que la temperatura a que es librado el aire es 30° C en cuyo caso T=303°.

Introduciendo los valores en la ecuación

$$p^2 - p_a^2 = \frac{2 RTM^2 C^2 L}{\gamma \Omega^3}$$

Se obtiene

$$p^2 - p_a^2 = \frac{2 \times 29.3 \times 303 \times 35^2 \times 0.0023 \times 9 \times 3 \times 10^3}{1.2 \times 125}$$

De donde resulta

$$p - p_a^2 = 9 \times 10^6$$

$$p = \sqrt{109 \times 10^6}$$

$$p = 10440 \text{ kg/m}^2$$

Rígurosamente considerada la compresión del aire desde 9900 kg/m (presión a la entrada del ventilador) hasta 10440 kg/m (salida del ventilador), se acerca a una adiabática. El trabajo necesario para efectuar esta compresión estará dado por la relación conocida (p_a la representa en este caso la presión 9900 kg/m²):

$$z = 29084 \left[\left(\frac{p}{p_a} \right)^{0.29} - 1 \right] \frac{\text{kgm}}{\text{kg de aire}}$$

$$P_a = 9900 \quad \log \left(\frac{p}{p_a} \right)^{0.29} = 0.29 \left(\log p - \log p_a \right)$$

$$p = 10440$$

$$= 0.00674$$

$$\log p = 4.0187$$

$$\log p_a = 3.9956$$

$$\text{núm. log } 0.00674 = 1.0156$$

$$\log p - \log p_a = 0.0231$$

-1

$$\left(\frac{p}{p_a} \right)^{0.29} - 1 = 0.0156$$

De donde resulta.

$$\begin{aligned} z &= 29084 \times 0.0156 \\ &= 450.8 \text{ kgm} / \text{kg de aire} \end{aligned}$$

Se quiere hacer escurrir 35 kg de aire por segundo, de modo que la potencia que se necesita desarrollar es en HP.

$$N_2 = \frac{450.8 \times 35}{75}$$

$$= 211 \text{ HP}$$

la potencia total útil necesaria

$$N_1 + N_2 = 211 + 38.8$$

$$= 249.8 \text{ HP}$$

O sea, del total de la potencia útil necesaria, 84% corresponde al trabajo necesario para dejar el aire en condiciones de efectuar el recorrido B P₂.

Es claro que los factores que determinan la posibilidad de establecer un sistema de ventilación como el estudiado son: la fuerza eléctrica dispnible y las condiciones de las galerías de ventilación que determinan el valor del coeficiente C de rozamiento.

Para los casos en que la o las galerías (revueltas principales) representadas por el trayecto B P₂ tienen un coeficiente muy pequeño de rozamiento (véanse los autores antes citados), del orden de las diez milésimas, el sistema indicado de ventilación es muy cómodo porque no exige ventiladores de tipo especial para establecerlo y de otro lado ahorra la instalación de estaciones auxiliares de ventilación pues a medida que el desarrollo de la mina lo requiere el ventilador en B puede irse corriendo en el sentido P₂ B; pero si el coeficiente de rozamiento es ya más elevado la compresión que debería realizar el ventilador en B tiene el efecto de reducir enormemente sus rendimientos mecánico y volumétrico y los ventiladores deprímógenos ordinarios no pueden servir en este caso a menos de que sean de tamaños desproporcionados y trabajar a bajos rendimientos.

En alguna otra ocasión nos ocuparemos de los diversos tipos de ventiladores.

INFORME SOBRE LOS ENSAYOS DE LOS CARBONES CHILENOS ⁽¹⁾

Informe de los Ensayos de los Carbones Chilenos (Introducción).—I. Tratamiento de los Carbones Chilenos a 500° en Retortas de Aluminio Fischer.—II. Tratamiento de los Carbones Chilenos en la Planta Carbonizadora a Baja Temperatura Shimomura.—III. Ensayo de fabricación de Coke con Mezclas Dosificadas de Carbones Chilenos y su Semi-Coke.

INTRODUCCION

En Noviembre de 1928 recibimos de la Asociación Carbonera de Chile, tres clases de carbón chileno (Schwager, Lota y Lirquén) para que los sometiésemos a la carbonización a baja temperatura bajo el sistema Shimomura, a fin de apreciar su utilidad en la fabricación de coke duro metalúrgico.

Terminados los ensayos, presentamos ahora los resultados en el presente informe, el que consta de tres partes:

I. Ensayos de Laboratorio.

II. Carbonización a Baja Temperatura por la Planta Shimomura.

III. Fabricación de Coke.

Los ensayos de laboratorio fueron hechos por el Dr. A. Shimomura según su propio método (véase Mem. Coll. Science, Kyoto Imp. Uni., A. VIII, 1925, 397-411) obteniéndose así un conocimiento preliminar de estos carbones con relación a la carbonización a baja temperatura. Se encontró que el de Schwager era el más antiguo siendo el de Lirquén—que no se panifica—el de más reciente formación. Todos ellos, sin embargo, tienen más de lignita que de carbón bituminoso en el sentido estricto.

La carbonización a baja temperatura por la Planta Shimomura se hizo en la Fábrica Seimi de la Cía. de Gas de Osaka bajo la vigilancia del Dr. Kotaro Shimomura e hijos. Se encontró que tanto el de Schwager como el de Lota daban un semi-coke granulado de un tamaño pequeño muy apropiado para la mezcla, mientras que el de Lirquén—careciendo totalmente de la propiedad de panificarse,—dió semi-coke en forma de polvo, inapropiado para la operación de la mezcla, teniendo al mismo tiempo el

inconveniente de enviar demasiado polvo al aparato condensador.

Tanto el de Schwager como el de Lota, como se hinchan menos, a la temperatura en que son tratados, que el carbón Japonés que se trata actualmente en dicha Planta, pueden dar en consecuencia un rendimiento mayor en un tiempo unitario, lo que es una gran ventaja desde el punto de vista económico.

El rendimiento de semi-coke (seco) que dan estos carbones es aproximadamente de 70% sobre el carbón, y el rendimiento de alquitrán de primera clase a baja temperatura recogido realmente en el aparato condensador es algo alrededor de 6-9% o sea, 60-90 kilogramos por tonelada de carbón carbonizado. El volumen de gas producido por tonelada es alrededor de 4,000-6,000 pies cúbicos (110-170 mt³) con un poderoso valor calorífico de 800-900 B. T. U./pies cúbicos (7,100-8,000 cal. mt³) lo que es más que suficiente para calentar las retortas.

Comparando estos resultados con los ensayos de laboratorio hay que tener presente que el rendimiento de gas es siempre mucho mayor cuando se hace en la escala industrial que cuando se hace en pequeña escala en experimentos de laboratorio sucediendo lo inverso con el alquitrán de baja temperatura.

El ensayo de fabricación de coke con carbón y el ensayo con mezcla dosificada con semi-coke se llevó a cabo en la Fábrica Seimi bajo la inspección de los Shimomura y de los ingenieros de dicha Fábrica. Los ensayos con el "cajón" (para mayores detalles véase cada informe) se hicieron en hornos de coke del tipo Semet Salvay Recuperative System provisto de un sistema apisonador, con temperatura media en los condensadores de aproximadamente de 1,000°. Como la cantidad de

(1) Efectuados en el «Laboratorio Shimomura» de Kyoto, Japón (Marzo 1929).

carbón no fuera suficiente para llevar a cabo un ensayo de coke en debida forma cargando un horno cada vez, tuvimos que darnos por satisfechos con los resultados del ensayo del "cajón" el cual da, sea como fuere, una buena indicación de las propiedades cokeificadoras del carbón. Creemos necesario llamar la atención a que el resultado de la verdadera cokeificación es por lo general siempre mejor que el que da el "cajón" debido a la mayor compresión de la carga y al mejor calentamiento.

Los resultados de diversos ensayos de cokeificación nos han llevado al convencimiento de que "se puede producir un coke metalúrgico de muy buena calidad con los carbones chilenos solos, siempre que sean mezclados con su semi-coke de condiciones apropiadas".

Con el objeto de obtener los mejores resultados hay que tomar en consideración, y de una manera muy cuidadosa, la materia volátil que queda en el semi-coke y la cantidad de semi-coke a mezclar, debiendo ambas ser apropiadas para cada clase de carbón. Estas cantidades varían según la naturaleza de cada carbón, pero pueden ser determinadas fácilmente por medio de ensayos preliminares.

Aunque los carbones chilenos conglomerantes (Schwager y Lota) son ricos en materia volátil, son algo pobres en "betunes" (en el sentido terminológico que le da Franz Fischer) suponiéndose que sean éstos los causantes de las propiedades de panificación e hinchazón de los carbones. Con el objeto de subsanar esta deficiencia, el agregado artificial de un cierto porcentaje de brea de baja temperatura al tiempo de la dosificación de la mezcla o de brea de alquitrán corriente, dará a los carbones la propiedad que se desea. Se ha encontrado que el coke así obtenido con la mezcla apropiada de semi-coke y brea es tan bueno como cualquier coke matalúrgico de la mejor categoría.

Como la brea es una parte de los productos de la carbonización, se puede decir que la operación se basta a sí misma pudiéndose fabricar coke metalúrgico con carbón chileno sin necesidad de importar del extranjero materias primas ya que entendemos que este es el principal objeto de la Asociación Carbonera de Chile.

El estudio de la naturaleza de los carbones chilenos nos autoriza para insinuar que, en general, se obtendría la mejor cokeificación si previamente se moliera el carbón a un grado

muy fino y homogéneo mezclándolo con semi-coke y brea (también muy fino) y se carbonizará después en un horno de coke de alta temperatura, provisto, si fuera posible, con un aparato pisoneador.

I.—TRATAMIENTO DE CARBONES CHILENOS A 500° EN RETORTA DE ALUMINIO -FISCHER-

SCHWAGER (CHILE)

Nov. 22-23-1928.

Análisis del carbón:	(seco)
Humedad:.....	2,93 %
Materia volátil.....	41,75%
Ceniza (café oscuro).....	1,79 „
Carbón fijo.....	56,46 „

CARBONIZACION A BAJA TEMPERATURA EN RETORTA DE ALUMINIO.

Muestra: 20,000 gramos (menos 0,25 mm. mesh).

Tasa de calentamiento: 45 min. para alcanzar 500°; 45 min. a 500°

Tasa de la evolución del gas: (De 20 gramos de una muestra seca).

Tiempo (en minutos)	Temperatura retorta	Volumen de gas (a N. T. P. corregido en cuanto a la expansión del aire en el aparato)
0	12°	0 cc.
5	200°	34
9	300°	36
15	400°	44
17	420°	66
20	440°	167
23	450°	334
26	460°	467
30	470°	686
35	480°	926
40	490°	1,066
45	500°	1,190
50	500°	1,289
55	500°	1,366
60	500°	1,420
65	500°	1,456
70	500°	1,495
75	500°	1,523
80	500°	1,540
85	500°	1,558
90	500°	1,581

la brea comienza a destilar a 390.

RENDIMIENTOS DE PRODUCTOS DE CARBONIZACION:

aire-seco (seco)		Tiempo (en minutos)	Temperatura retorta	Volumen de gas (a N. T. P. corregido en cuanto a la expansión del aire en el aparato)	
%	%				
Semi-coke	6,7	68,7	0	14°	0 cc.
Agua	7,4	4,9	5	200°	31
Alquitrán	18,1	18,7	9	300°	31
Amoniaco	0,063	0,065	15	400°	54
(como sulfato)..	240	0,247	17	420°	88
Gas: (por gramo			20	440°	234
(de carbón)..	79,1 cc.	81,5 cc.	23	450°	381
			26	460°	547
			30	470°	777
			35	480°	979
			40	490°	1,118
			45	500°	1,228
			50	500°	1,333
			55	500°	1,405
			60	500°	1,483
			65	500°	1,497
			70	500°	1,553
			80	500°	1,572
			85	500°	1,582
			90	500°	1,600

Análisis del gas.—(A base de sin aire).

Co ₂ (& H ₂ S)	hidrocarburos no saturados	CO.	CH ₄ & C ₂ H ₆ H ₂ (2 : 1)	
9,8%	7,0%	6,8%	67,2%	9,2%

Valor calorífico bruto (Calc.) a 0°, 760 mm. = 1.660,2 B. T. U/ pies cúbicos.

CORONEL (CHILE)

Nov. 25/1928.

ANALISIS DE CARBON:

(Seco)

Humedad:.....	2,41 %
Materia volátil	43,89%
Ceniza: (café morado) ...	8,87 ,,
Carbón fijo	47,24 ,,

ENSAYO DE CARBONIZACION A BAJA TEMPERATURA EN RETORTA DE ALUMINIO

Muestra: 20,000 gramos (menos 0,25 mm. mesh).

Tasa de calentamiento: 45 min. para alcanzar 500°; 45 min. a 500°.

Tasa de evolución del gas: (De 20 gr. muestra secada al aire).

RENDIMIENTO DE LOS PRODUCTOS DE LA CARBONIZACION:

aire-seco seco		Tiempo (en minutos)	Temperatura retorta	Volumen de gas (a N. T. P. corregido en cuanto a la expansión del aire en el aparato)	
%	%				
Semi-coke	64,0	65,8	0	14°	0 cc.
Agua	6,8	4,5	5	200°	31
Alquitrán	20,0	20,5	9	300°	31
Amoniaco	0,056	0,058	15	400°	54
(como sulfato):	0,218	0,224	17	420°	88
Gas: (por gramo de carbón)	80,0 cc.	82,1 cc.	20	440°	234
			23	450°	381
			26	460°	547
			30	470°	777
			35	480°	979
			40	490°	1,118
			45	500°	1,228
			50	500°	1,333
			55	500°	1,405
			60	500°	1,483
			65	500°	1,497
			70	500°	1,553
			80	500°	1,572
			85	500°	1,582
			90	500°	1,600

Análisis del gas: (sin aire)

CO ₂ (& H ₂ S)	hidrocarburos no saturados	CO.	CH ₄ & C ₂ H ₆ H ₂ (2 : 1)	
23,2%	6,8%	6,4%	56,6%	7,0%

Valor calorífico bruto (calc.) a 0° 760 mm. = 908,8 B. T. U./ pies cúbicos.

SECCION VENTA (CHILE)

Nov. 26/1928.

ANALISIS DEL CARBON:

(Seco)

Humedad:.....	2,97 %
Materia volátil	43,12 %
Ceniza: (café)	4,64 ,,
Carbón fijo	52,24 ,,

CARBONIZACION A BAJA TEMPERATURA EN RETORTAS DE ALUMINIO.

Muestra: 20,000 gr. (menos 0,25 mm. mesh).
Tasa de calentamiento: 45 min. para alcanzar 500°; 45 minutos a 500°.

Tasa de la evolución del gas: (De 20 gr. de muestra secada al aire).

Tiempo (en minutos)	Temperatura retorta	Volumen de gas (a N. T. P. corregido en cuanto a la expansión del aire en el aparato)
0	13°	0 cc.
5	200°	34
9	300°	35
15	400°	45
17	420°	56
20	440°	161
23	450°	290
26	460°	455
30	470°	659
35	480°	881
40	490°	1,034
45	500°	1,148
50	500°	1,250
55	500°	1,320
60	500°	1,371
65	500°	1,407
70	500°	1,440
75	500°	1,464
80	500°	1,486
85	500°	1,505
90	500°	1,524

RENDIMIENTOS DE LOS PRODUCTOS DE LA CARBONIZACION:

	hum. higr. aire-seco %	seco %	
Semi-coke	65,9	67,9	(un poco de encogimiento, pan compacto, más frágil que el semi-coke de Schwager)
Agua	8,0	5,2	
Alquitrán	18,5	19,1	
Amoníaco (como sulfato)	0,062	0,064	
Gas: (por gramo de carbón)	0,241	0,248	

Análisis del gas.—(Libre de aire).

hidrocarburos no saturados	CO ₂ (&H ₂ S)	CO	CH ₄ & C ₂ H ₄ H ₂ (2:1)	
11,3%	7,3%	7,0%	59,6%	14%

Valor calorífico, bruto (calc.) a 0°, 760 mm. = 985,5 B. T. U./ pies cúbicos.

LIRQUEN (CHILE)

Nov. 24/1928.

ANALISIS DEL CARBON:

	(Seco)
Humedad:	13,60 %
Materia volátil	41,40 %
Ceniza (café claro)	3,96 ,,
Carbón fijo	54,64 ,,

CARBONIZACION A BAJA TEMPERATURA EN RETORTA DE ALUMINIO.

Muestra: 20,000 gr. (menos 0,25 mm. mesh).
Tasa de calentamiento: 45 min. para alcanzar 500°; 45 min. a 500°.

Tasa de la evolución del gas. (De 20 gr. de muestra secada al aire).

Tiempo (en minutos)	Temperatura retorta	Volumen de gas (a N. T. P. corregido en cuanto a la expansión del aire en el aparato)
0	17°	0 cc.
5	200°	40
9	300°	49
15	400°	68
17	420°	97
20	440°	178
23	450°	296
26	460°	434
30	470°	691
35	480°	911
40	490°	1,096
45	500°	1,243
50	500°	1,351
55	500°	1,404
60	500°	1,459
65	500°	1,500
70	500°	1,533
75	500°	1,556
80	500°	1,575
85	500°	1,594
90	500°	1,611

RENDIMIENTO DE LOS PRODUCTOS DE LA CARBONIZACION:

	hum. higr. aire-seco %	seco %	
Semi-coke	56,9	65,8	(polvo, sin poder de cohesión)
Agua	21,0	8,6	
Amoníaco (como sulfato)	0,087	0,101	
Alquitrán	0,337	0,390	
Gas: (por gramo de carbón)	13,2	15,3	

Gas: (por gramo de carbón) 80,6 cc. 93,3 cc.

Análisis del gas: (Libre de aire).

CO ₂ (& H ₂ S)	hidrocarb- bonos no saturados	CO.	CH ₄ & C ₂ H ₆ (2 : 1)	H ₂
25,0%	3,5%	10,4%	49,4%	11,7%

Valor calorífico bruto (calc.) a 0°, 760 mm. = 788,3/ B. T. U.

II.—TRATAMIENTO DE CARBONES CHILENOS POR LA PLANTA SHIMOMURA DE CARBONIZACION A BAJA TEMPERATURA.

Diciembre 1928.

Kotaro Shimomura.
Akira Shimomura.
Koji Shimomura.

Las tres clases de muestras de carbón (Schwager, Lota y Lirquén) fueron tratadas en la unidad más pequeña de la Planta Shimomura (Tipo A.)

Como la cantidad de carbón que debía ser tratado cada vez era pequeña (como media tonelada para cada experimento) encontramos cierta dificultad para medir exactamente los rendimientos de los productos de la carbonización, debido a la pérdida experimentada por su adhesión a las diferentes partes del aparato, lo que no puede evitarse a no ser que se continúe el tratamiento por un tiempo bastante largo. No obstante, los siguientes resultados darán una idea general sobre el comportamiento de estos carbones al ser tratados por la antedicha Planta a una temperatura aproximada de 450-500 grados.

En los siguientes experimentos los carbones materia del ensayo fueron triturados previamente a un tamaño de 2mm; pero esto no es esencial cuando se los usa para carbonización a baja temperatura solamente. Se pueden tratar satisfactoriamente con un tamaño de 1".

En cuanto al alquitrán de baja temperatura, es preciso hacer presente que se calculó el rendimiento sobre la cantidad de alquitrán real y verdaderamente recogida en los condensadores de agua y aire de esta planta. El alquitrán pesado que se recoge generalmente en el recolector de polvo, se emplea por regla general para revestir el semi-coke con el doble objeto de mejorar su calidad y aumentar su rendimiento. En los siguientes experimentos no se hizo con los carbones chilenos esta operación

porque siendo tan pequeña la cantidad de alquitrán pesado no hubo lugar a ello.

La gasolina contenida en el gas no fue lavada en los siguientes experimentos, pero si esto se hubiera hecho se habría aumentado de una manera considerable el rendimiento de los productos livianos de la destilación.

SCHWAGER.

Cantidad: 12 tambores = aproximadamente 2 toneladas.

Análisis del carbón: (En seco).

Ceniza.....	2,06%
Materia volátil.....	41,75 %

PREPARACION DEL CARBON:

Triturado a un tamaño de 2 mm. más o menos.

TRATAMIENTO POR LA PLANTA SHIMOMURA:

500 Kg. de carbón molido (con un 3 % de humedad—más o menos) fueron pasados por el aparato en 2 horas a una reducida velocidad de alimentación.

PRODUCTOS DE LA CARBONIZACION:

Semi-Coke: Grano pequeño, materia volátil 21,65 %.

Rendimiento: Más o menos 330 Kg. (seco) o un 66 % del carbón.

Alquitrán de baja temperatura: Grav. espec. 0,951/15°.

Rendimiento: 38 Kg. (anhídrido), o 7,6 % del carbón.

Análisis de destilación: (Véase curva de destilación).

Hasta	170°	9,3%	(en volumen)
"	230°	42,1%	"
"	270°	57,3%	"
"	360°	85,0%	"

Gas: El volumen de gas producido no pudo ser determinado por falta de un medidor apropiado.

ANÁLISIS DEL GAS:

CO ₂	C _n H _m	O ₂	CO	H ₂
5,8%	6,3%	0,7%	11,6%	23,8%
CH ₄ C ₂ H ₆	N ₂	Valor caloríf. bruto.		
48,6%	3,2%	821 B. T. U./pies ³ /cúb. ó 67,300 cal/m ³ (por experimento).		

LOTA.

Cantidad: 13 tambores—aproximadamente 2,2 toneladas.

Análisis del carbón: (En seco).

Ceniza	5,88%
Materia volátil	42,77%

PREPARACION DEL CARBON:

Triturado a un tamaño de 2 mm. más o menos.

TRATAMIENTO POR LA PLANTA SHIMOMURA:

500 Kg. del carbón triturado (con una humedad aproximada de 6%) fueron pasados por el aparato durante 2 horas más o menos a una reducida velocidad de alimentación.

PRODUCTOS DE LA CARBONIZACION.

Semi-coke: Grano pequeño. mat. vol. 18.08%. Rendimiento: más o menos 320 Kg. (seco) o 64 % del carbón.

Alquitrán de baja temperatura: Grav. espec. 0,950—15°.

Rendimiento: 27,5 Kg. (anhídrido), o 5,5% del carbón.

Análisis de destilación: (Véase curva anexa de destilación):

Hasta 170°	7,6 %	(en volumen)
„ 230°	36,9 „	„
„ 270°	55,9 „	„
„ 360°	85,1 „	„

Gas: Rendimiento—más o menos 5,000 pies cúbicos (140 m³) por tonelada de carbón, a 0°, 760 mm.

ANÁLISIS DEL GAS:

CO ₂	C _n H _m	O ₂	CO	H ₂
5,9%	7,1%	0,6%	9,9%	20,1%
CH ₄ C ₂ H ₆	N ₂	Valor calorífico bruto.		
53,0%	3,4%	945 B. T. U./ pies cúb. o, 8,400 cal/M ³ (por experimento)		

LIRQUEN

Cantidad: 7 Tambores—aproximadamente 1 tonelada.

Siendo totalmente inconglomerante, se encontró que era inapropiado para ser tratado por la Planta Shimomura debido a su alta velocidad de agitación. De aquí que fuera mezclado con la misma cantidad de Schwager antes de ser carbonizado y en seguida pasado por el aparato en la manera corriente.

ANÁLISIS DEL CARBON MEZCLADO (en seco)

Ceniza	4,0 %
Materia volátil	39,9 „

PREPARACION DE LA MEZCLA DE CARBON:

Triturada a un tamaño de 2 mm. más o menos.

TRATAMIENTO POR LA PLANTA SHIMOMURA:

500 Kg. de la mezcla triturada (con un 10 % de humedad más o menos) fueron pasados por el aparato en una hora y media, más o menos.

PRODUCTOS DE LA CARBONIZACION:

Semi-coke: Granos muy finos. Mat. vol. 17,0 %.

Rendimiento: más o menos 300 Kg. (seco) o 50 % del carbón.

Alquitrán de baja temperatura: Grav. espec. 0,950/15°.

Contiene bastante cantidad de una materia fina y sólida, principalmente polvo de semi-coke.

Rendimiento: más o menos 20 Kg. (anhídrido), o 4% sobre el carbón.

GAS.—ANÁLISIS DEL GAS:

CO ₂	C _n H _m	O ₂	CO	H ₂
12,9%	7,5%	0,5%	8,7%	21,1%
CH ₄ C ₂ H ₆	N ₂	Valor calorífico bruto		
43,0%	6,3%	900 B. T. U./pies cúb. u 8,000 cal/m ³ (por experimento)		

N. B.—Aunque el de Lirquén no es apropiado para ser tratado por la Planta Shimomura, puede ser usado satisfactoriamente si se le mezcla con un carbón conglomerante antes de la carbonización.

III.—ENSAYO DE FABRICACION DE COKE CON MEZCLAS DOSIFICADAS DE CARBONES CAILENOS Y SUS SEMI-COKE.

Marzo 1929.

Kotaro Shimomura—Akira Shimomura—Koji Shimomura—S. Murai y A. Nozawa.

Como fuera imposible llevar a cabo los ensayos de fabricación de coke en la forma debida, es decir carbonizando en un horno de coke de tamaño corriente—lo que requiere a lo menos 8 ton. de carbón por carga,—hubo de hacerse las muestras de coke por el método del "cajón". Consiste este método en llenar un cajón de madera con las mezclas de carbón que se han de ensayar (más o menos 10 Kg. cada vez) y carbonizarlo encima de un montón de carbón en un horno de coke (tipo recuperador Semet Salvay). Este es el método corriente al cual hay que recurrir cuando hay que ensayar una pequeña cantidad de carbón a fin de conocer su propiedad de coqueficación en la escala industrial. Aunque el coke así preparado no es exactamente igual al fabricado de la manera apropiada, siendo casi siempre inferior al preparado de esta última manera, debido a la menor compresión en la carga y a la menor temperatura a que es sometido, este sistema da un resultado aceptable que permite emitir un juicio acertado con relación a la propiedad de coqueficación y a la naturaleza del coke.

Hemos hecho varios ensayos de "cajón" con carbón puro (excepto Lirquén), con mezclas de carbón y semi-coke y con carbón, semi-coke y brea.

A continuación exponemos la verificación general de los resultados de estos ensayos.

N.º de la muestra.

I.—Schwager 100 % (carbón puro).

Da un coke agrietado en forma de dedos (fingery coke) muy desmenuzable, inapropiado para usos industriales.

II.—Schwager 80 %, semi-coke de Schwager 20 %.—(Carbón mezclado).

Da un coke homogéneo habiendo desaparecido totalmente el aspecto adedado (fingery).

Puede ser usado con fines industriales, pero su dureza puede no ser suficiente para servir en ciertos casos especiales.

III.—Schwager 60 %, semi-coke de Schwager 20%; Brea 20%.—(Carbón mezclado).

Da un excelente coke duro igual a cualquier coke metalúrgico de primera calidad, apropiado para todo uso industrial.

IV.—Schwager 65 %, semi-coke de Schwager 20%, Brea 15%.—(Carbón mezclado).

Da también un coke de primera clase apropiado para metalurgia y fundición.

V.—Lota 100%.—(Carbón puro).

Da un coke adedado (fingery), muy quebradizo, pero inapropiado para usos industriales.

VI.—Lota 80%, semi-coke de Lota 20%.—(Carbón mezclado).

Da un coke sin grietas adedadas, pero no es bastante duro para resistir un tratamiento brusco.

VII.—Lota 60%, semi-coke de Lota 20%; Brea 20%.—(Carbón mezclado).

Da un coke metalúrgico de primera calidad, apropiado para usos industriales.

VIII.—Lota 65%, semi-coke de Lota 20%; Brea 15%.—(Carbón mezclado).

También da un buen coke metalúrgico.

PRUEBAS DE QUEBRAZON:

A fin de confirmar la mejoría en la calidad del coke obtenido por medio de la mezcla, se llevaron a efecto las pruebas de quebrazón con diferentes calidades de coke.

1.—A. Coke de carbón de Schwager (puro) (Muestra I).

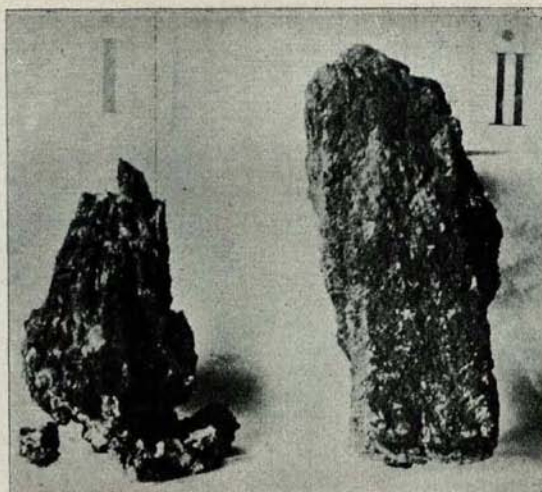
B. Coke de carbón de Schwager mezclado (Muestra III).

2.—C. Coke de carbón de Lota puro (Muestra V).

D. Coke de carbón de Lota mezclado (Muestra VII).

Se hizo la prueba dejando caer muestras de coke (de igual peso) de una altura de 5 mts. en una cama de concreto harneando después los trozos quebrados para ser clasificados en tres tamaños (mayores de $1\frac{1}{4}$ "; menores que $1\frac{1}{4}$ " y mayores que $\frac{1}{4}$ " y menores que $\frac{1}{4}$ ").

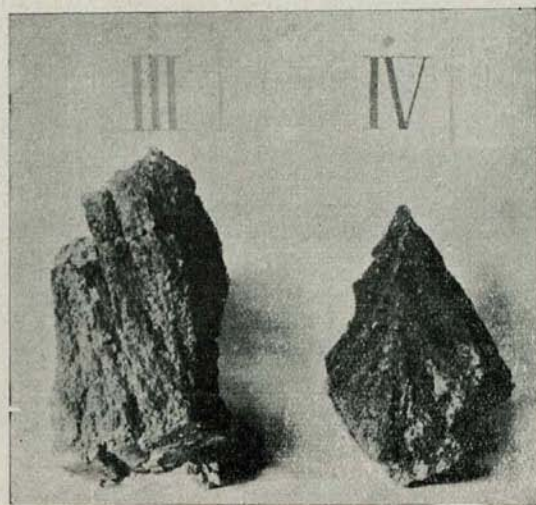
Fot. 1.



Muestra I—Schwager 100%

Muestra II—Schwager 80%
Semi-coke
de Schwager 20%

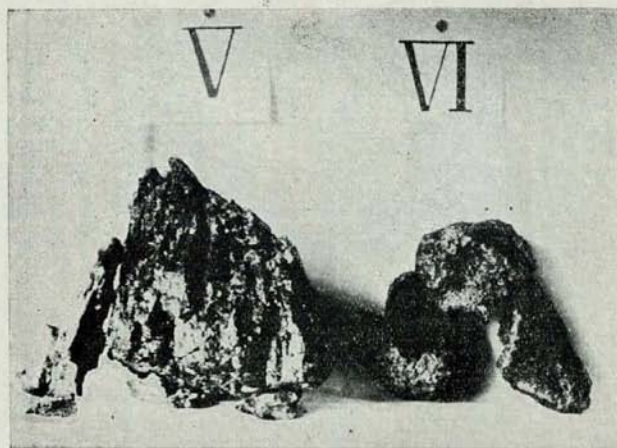
Fot. 2.



Muestra III—Schwager 60%
Semi-coke
de Schwager 20%
Brea 20%

Muestra IV—Schwager 65%
Semi-coke
de Schwager 20%
Brea 15%

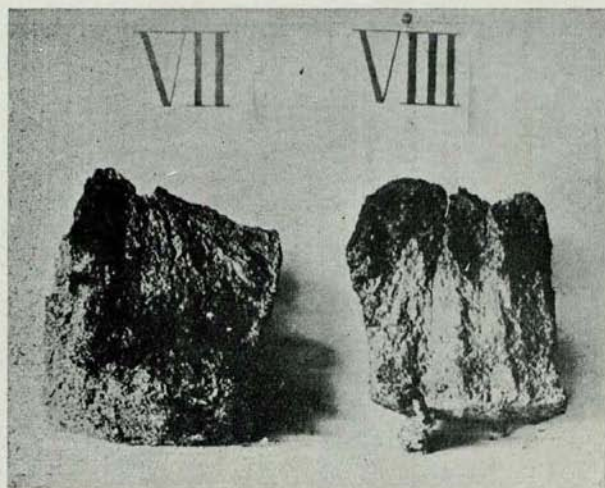
Fot. 3.



Muestra V—Lota 100%

Muestra VI—Lota 80%
Semi-coke
de Lota 20%

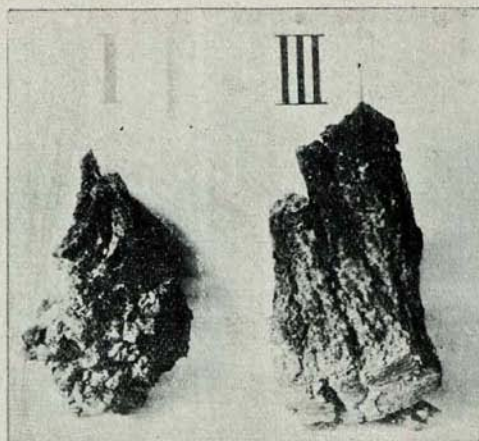
Fot. 4.



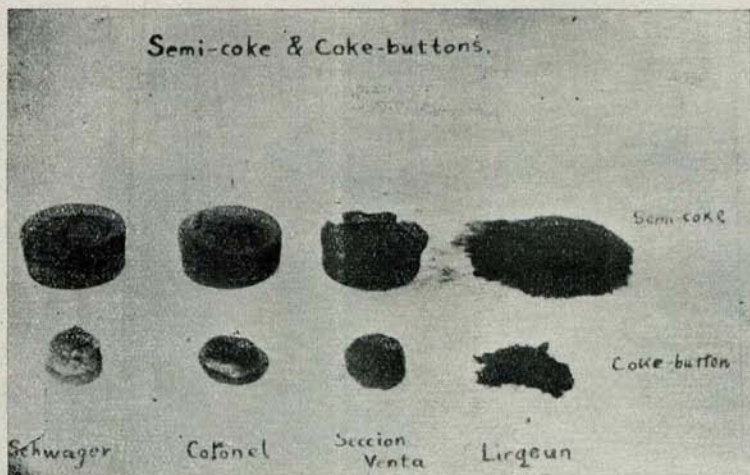
Muestra VII—Lota 60%
Semi-coke
de Lota 20%
Brea 20%

Muestra VIII—Lota 65%
Semi-coke
de Lota 20%
Brea 15%

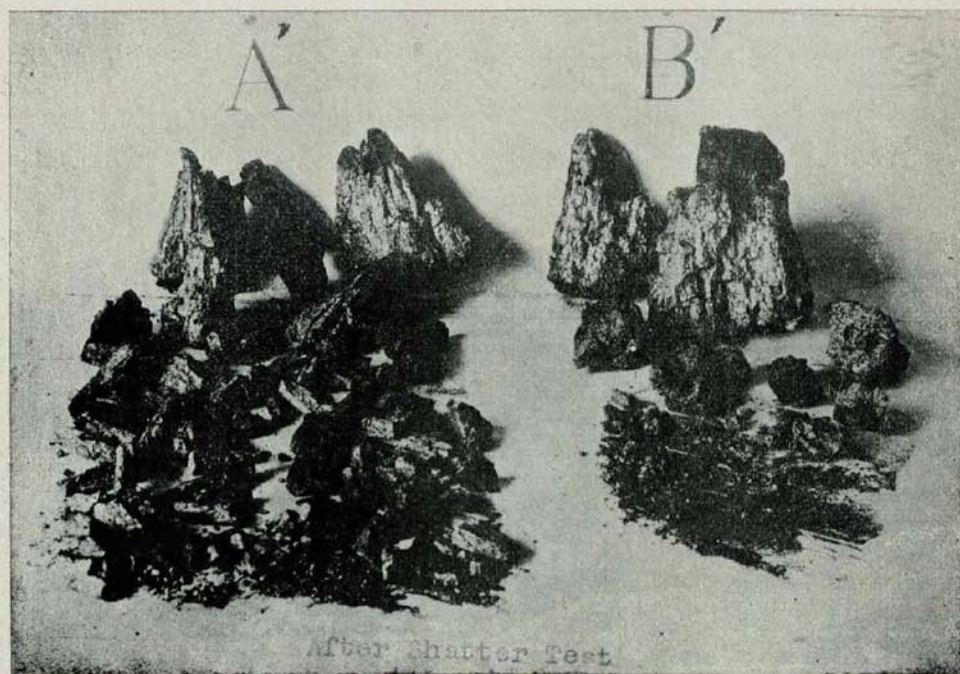
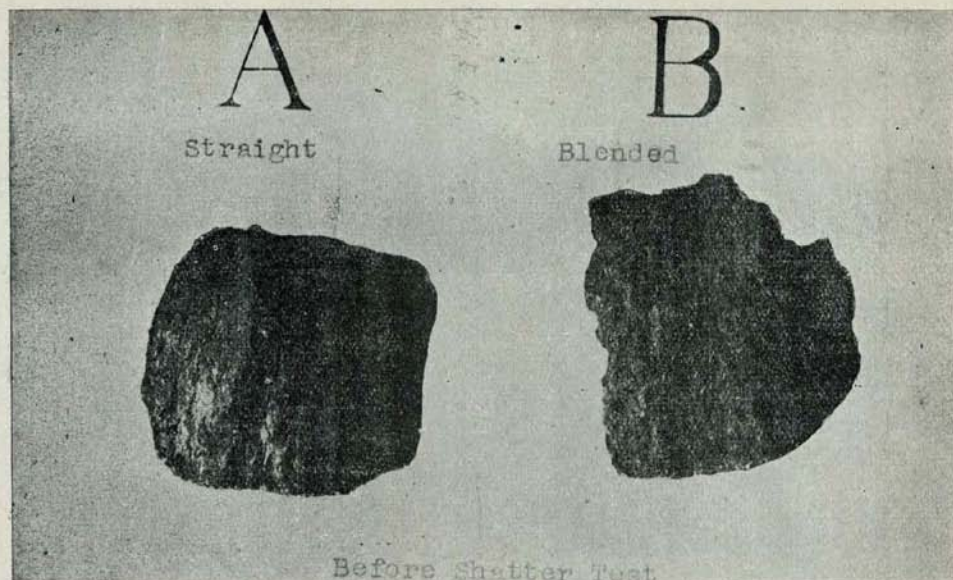
Fot. 5.



Muestras de coke I y III en las cuales se observa la marcada diferencia entre el «Puro» y el «Mezclado»



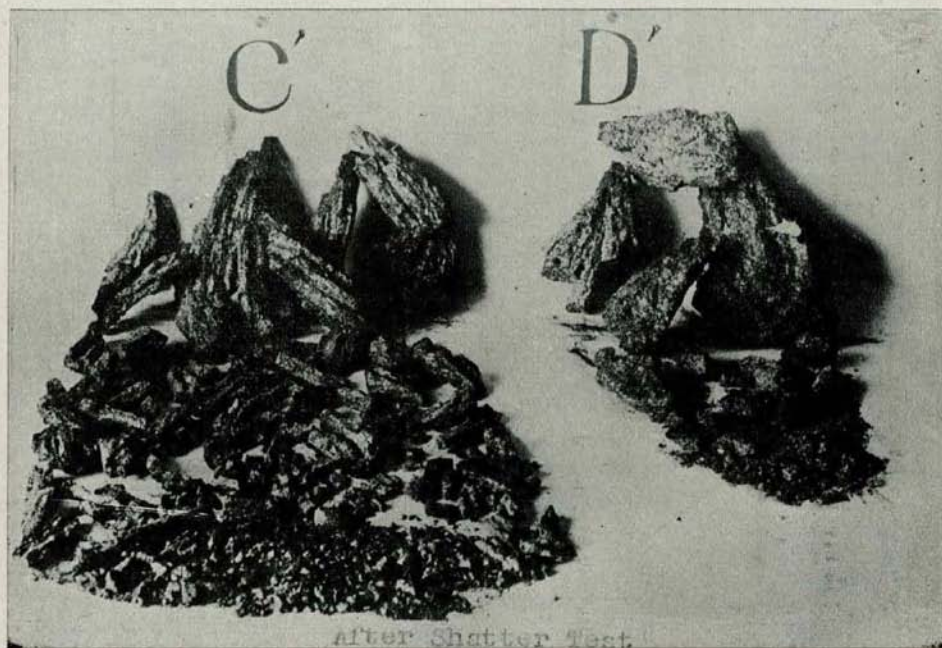
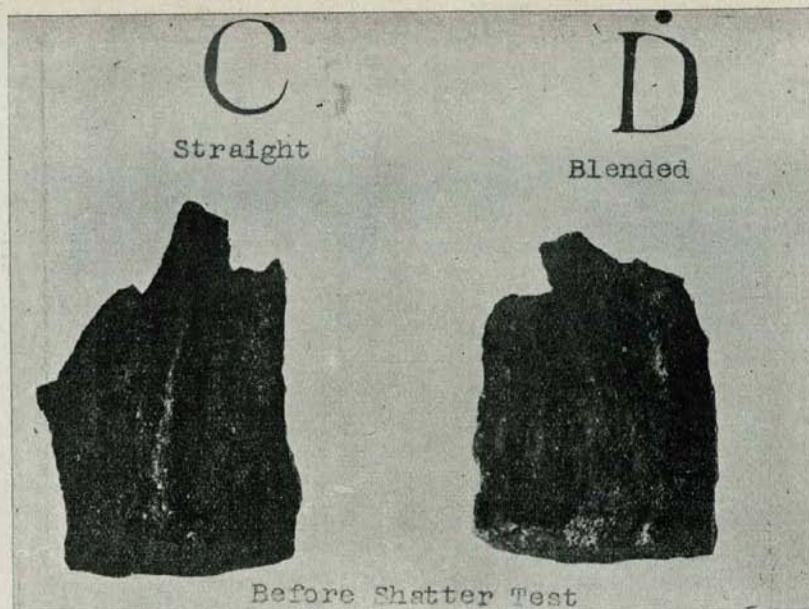
Comportamiento de los carbones de Schwager, Coronel y Lirgeun.



A.—Representa muestra Coke I Schwager 100% antes de la prueba de la quebrazón

A'.—La misma muestra después de la prueba de la quebrazón

B.—Representa muestra Coke III Schwager. 60%
 Semi-coke de Schwager. 20%
 Brea 20%
 Antes de la prueba de la quebrazón.
 B'.—La misma muestra después de la prueba de la quebrazón



C.—Representa muestra coke V.
Lota 100% antes de la prueba de la quebrazón.

C'—La misma muestra después de la prueba de la quebrazón.

D.—Representa muestra coke VII.
Lota..... 60%
Semi-coke de Lota..... 20%
Brea..... 20%
Antes de la prueba de la quebrazón.
D'—La misma muestra después de la prueba de la quebrazón.

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE QUEBRAZON.

COKE	Harneado de los trozos quebrados		
	mayor 1 1/4"	1 1/4"-1 3/4"	menor 1/4"
Coke de Schwager.			
A. Puro (Muestra I)	53,6 %	43,9 %	2,5 %
B. Mezclado (Muestra III)	95,0 „	3,8 „	1,2 „
Coke de Lota:			
C. Puro (Muestra V)	54,0 „	42,3 „	3,7 „
D. Mezclado (Muestra VII)	95,4 „	3,4 „	1,2 „

Los anteriores resultados no dejan lugar a dudas que los carbones mezclados dan un coque de mucho mejor calidad que los carbones puros.

En consecuencia, podemos decir que, "en general, el de Schwager es un poco más apropiado para la fabricación de coque que el de Lota. El aspecto adedado (fingery) que tiene el coque producido tanto con el carbón puro del uno como del otro, desaparece cuando se les mezcla antes de la coqueficación un 20% de semi-coke contienien-

do un 16 a 20% de materia volátil. Se puede producir un coque muy duro y compacto y de excelente calidad con cualquiera de los dos carbones (Lota y Schwager) si se agrega además, al tiempo de la mezcla, una cierta proporción de brea (generalmente de 15 a 20%)".

EXPLICACION SOBRE LAS FOTOGRAFIAS ANEXAS.

Fotografía 1. Muestras de coque I (puro) y II (mezclado).

Fotografía 2. Muestras de coque III (mezcla) y IV (mezclado).

Fotografía 3. Muestras de coque V (puro) y VI (mezclado).

Fotografía 4. Muestras de coque VII (mezclado) y VIII (mezclado).

Fotografía 5. Muestras de coque I (puro) y III (mezclado).

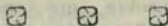
(Las que muestran una notable diferencia entre el coque puro y el mezclado).

Fotografía 6. Ensayos de quebrazón de muestras de coque I y III (Coke de Schwager).

A. y B. representan muestras de coque I (puro) y III (mezclado) antes de la prueba de quebrazón, en tanto que A' y B' las mismas muestras después de la prueba.

Fotografía 7. Ensayos de quebrazón de las muestras de coque V y VII (Coke de Lota).

C. y D. representan las muestras de coque V (puro) y VII (mezclado) antes de la prueba de la quebrazón, en tanto que C' y D' representan las mismas después de la quebrazón.



SECCION PETROLERA

SITUACION DE LA INDUSTRIA DEL PETROLEO (1)

POR

ROBERTO L. VALVERDE

(Ingeniero Jefe de la Sección Petróleo del Ministerio de Fomento)

En el año 1928 la producción mundial de petróleo crudo ha alcanzado a 1,287.770,000 barriles, lo que no representa aumento considerable con relación a la del año anterior, que fué de 1,249.730,000 barriles. Se trata sólo de una mayor producción de 40 millones de barriles, o sea aproximadamente el 3 %.

La nota dominante del año que ha terminado, al comenzar el 1929, fué el éxito del movimiento de cooperación llevado a cabo por las compañías americanas, que controlaban y monopolizaban la producción aceítica, encaminado a limitar la "over production", con el fin de conservar los precios del aceite y evitar el despilfarrar de éste.

"The Oil and Gas Journal", la más importante publicación petrolífera mundial, llama editorialmente a tal movimiento "la lección del año 1928" y termina con estas palabras: "Cada barril de petróleo de over production es un barril perdido."

"The Lamp", el vocero de la Standard Oil de New Jersey, la compañía más grande, dice: "Gracias a la política petrolera del año 1928, que marca un mejoramiento sobre los años anteriores, los felices resultados del pasado año, de efectivos esfuerzos de conservación nos hacen conocer el único remedio práctico".

El presidente del American Petroleum Institute, la más autorizada corporación en petróleo, en un reportaje que se le hiciera sobre el mismo tema, dijo: "La situación de sobreproducción se puede repetir en el futuro; es necesario que todos los productores se solidaricen con el movimiento de cooperación; es preciso prevenir todo exceso de producción". Y al respecto recuerda que entre los acuerdos tomados por los petroleros en el último Congreso de petróleo, reunido en Tulsa en Noviembre del año 1928, hay uno que aconseja se dicte

una nueva ley de petróleo en los Estados Unidos y que en ella se contemple la urgente necesidad de conservar las reservas del país.

Las anteriores apreciaciones de entidades, de tan alta significación, nos hacen saber que al efectuarse el balance del año 1928 la industria del petróleo parece principiar a convalecer de la aguda crisis que la perturbara hondamente desde el segundo semestre del año 1927.

LA CRISIS.—SU CAUSA

Hasta abril de 1927, la situación petrolífera en los Estados Unidos, y como consecuencia en el mundo, era lo más próspera, pero el descubrimiento del campo petrolífero de Seminole y otros muy importantes en el oeste de Texas, originaron un hondo desequilibrio. Seminole por sí, en el término de tres meses llegó a producir más de medio millón de barriles diarios, o lo que es lo mismo algo más del 20 % de la producción mundial. Y el negocio del petróleo que hasta entonces en Norte América recibía la más franca acogida, aun hasta para aleatorias expectativas, cayó por los suelos.

La circunstancia de haber estado personalmente en el año 1927 estudiando la industria petrolera en los Estados Unidos, nos permitió conocer muy de cerca y aun hasta en pequeñas incidencias, este movimiento. De las notas que tomáramos entonces, reproducimos algunas que se refieren a importantes opiniones, que tienen el abono de venir de las más encumbradas figuras de la industria del petróleo: "leaders" del movimiento que hoy culmina y que retrata muy bien la significación que tuviera.

Los hombres de negocios de los Estados Unidos se unificaron presentando un solo frente: era preciso conjurar la crisis, salvar a la industria del petróleo estrechamente vinculada a otras pequeñas industrias amenazadas de muerte ante la crisis de una de las industrias

(1) Tomado del Boletín N.º 3 de la Sociedad de Ingenieros del Perú, Marzo de 1929.

madres, la más grande después de la siderúrgica. Y era sólo que la utilidad de muchos miles de millones de petróleo dejarían de ingresar en el haber de las compañías más grandes del mundo.

Mr. Tearle, Presidente de la Standard Oil of New Jersey, decía en 1927, en la revista de esa compañía, "The Lamp": "La sobre-producción se ha presentado en este último año, en forma tan alarmante que no tiene precedentes en la historia. Es urgente restringir las perforaciones..."

Por otra parte, Mr. Richard Arie, Presidente de la Petroleum Asiatic New York, (Royal Dutch), en una encuesta que abriera "The Oil and Gas Journal" con relación a la crisis, ofrecía una solución distinta al conflicto presentado. Como buen refinador buscaba en medios estrechamente relacionados a su línea la forma como debía resolverse el problema; era en la refinería a donde debía buscarse el remedio y decía: "Mi opinión es que actualmente la industria del petróleo está perdiendo dinero. Hay tres remedios: 1.º—Reducir la producción; 2.º—Eliminar el cracking y 3.º—aumentar la producción, pero impidiendo o reduciendo la manufactura de gasolina por medios especiales. Mr. Arie sugiere la elaboración de una gasolina cuyo punto final sea 400° F., lo que limitaría la producción en un 12 % dando oportunidad para un buen aceite de uso doméstico el cual podría ser muy bien aceptado reemplazando muchos usos de la gasolina."

Los periódicos se dividieron en dos bandos: unos propiciadores de los intereses de las compañías, defendiendo a la industria...; y otros que se alarmaban ante la idea de que el público resultase perjudicado por el arreglo de los productores.

"Courier Journal", de Louisville, decía: "Un total de inversiones de diez mil millones de dollars está afectado con la caótica situación de los campos de petróleo."

"En la segunda quincena de mayo, el promedio de la producción del país alcanzó 2,500,000 barriles diarios", dice "The World", de New York. "El precio está por debajo del costo de producción".

"The Globe", de Boston, dice: "El conflicto es que si el productor suprime la sobre-producción los gastos continúan iguales; y si opera con el precio que rige en los presentes días, éste no es suficiente para pagar los gastos; es el caso de la bancarrota".

"Una importante industria no puede por largo tiempo continuar en un mismo estado

sin afectarse, cuando muchos de sus representantes son llevados en sus negocios a pérdidas", expresa "The Herald Tribune", de New York; y sigue: "El prodigioso surgir del petróleo es sólo debido a los campos de Seminole y Texas, trabajados con gas a presión. Las dificultades en la industria se deben a una inexplicable y destructiva competencia".

El otro lado de la prensa que defiende los intereses del público se expresa así:

"Es cierto que la sobre-producción, dice el "Evening World", de New York, es indebida, pero el Gobierno debe saber que el pueblo espera que no usará su poder, para reducir la producción únicamente con el objeto de aumentar las utilidades de los productores..."

En "Evening News", de Newark, leemos: "Las súplicas de la Standard Oil y otras compañías para que el Gobierno intervenga, previniendo la over production y venga en su ayuda estableciendo analogía con el caso pasado de la agricultura, ocurrido en reciente ocasión, no tiene fundamento. El aceite no se parece al trigo. No puede ser sembrado. Sacar el aceite cuando no es necesario, es un despilfarro. Pero si el Gobierno interviene evitando que los pequeños y afortunados productores sigan perforando para beneficiar a las grandes compañías cometerá una injusticia y establecerá un feo precedente".

"Ohio State Journal" dice: "¿Por qué podrá intervenir el Gobierno en beneficio de los intereses del aceite, para mantener alto el precio de la gasolina?"

MEDIDAS QUE SE TOMARON.

Los industriales no pudieron ponerse de acuerdo. Varias reuniones de las compañías en Nueva York fracasaron porque los acuerdos que en ellas se tomaron no pudieron llevarse adelante. Los pequeños productores no podían convenir con una política restrictiva. Limitar la producción era solución para las grandes compañías que trabajaban en campos situados en casi todas las secciones de los Estados Unidos y de Centro y Sudamérica y de Europa, porque así conservaban el precio allí; pero no para el pequeño producto que sólo operaba en Seminole con extraordinario éxito. Por ello la solución no fué posible obtenerla en dos semanas como se creyó al principio. Se han necesitado dos años para que el tiempo por sí diera solución al problema; al finalizar el año 1928 tiene limitado su rendimiento a casi la mitad de su máxima producción. Alcanza

a 270,000 barriles diarios. Y es así como se inicia el año 1929.

EL PETROLEO EN 1929.

Al comenzar el año 1929 la situación de la industria del petróleo parecía que entraba en una era de resurgimiento. Las medidas de conservación habían dado el resultado esperado. Pero, en los tres meses corridos la situación ha cambiado. Los antiguos campos de Santa Fe al ser continuada la perforación sobre cuatro mil pies ha presentado un nuevo y rico horizonte de excepcional riqueza; asimismo, nuevas y ricas zonas han sido encontradas en los campos de Texas, y debido a esta inesperada y bonancible situación el precio del petróleo nuevamente ha decrecido. Los periódicos nos anuncian que el American Petroleum Institute ha convocado a una reunión de todas las compañías existentes a fin de tomar medidas que puedan salvar la situación que en los últimos meses adquiere el carácter de una aguda crisis.

El Gobierno americano que en el año 1927 rehusó tomar parte para salvar la situación de la industria, dejando la resolución de este problema únicamente a las compañías, esta vez no ha podido permanecer indiferente y ha hecho saber que nombrará como su delegado al general Pershing, si es que el ex-presidente Coolidge se negara a representarlo.

PAISES PRODUCTORES.

Si 1927 fué el año de Seminole, 1928 ha sido el año de Venezuela. Este país que en 1926 sólo tuvo 37 millones de barriles al año, al fin de 1928 ya alcanzaba 100'000,000 de barriles y se coloca ocupando el 2.º lugar como país productor en el mundo, sobrepasando a Rumania, México y Rusia, y adquiriendo una extraordinaria importancia en lo que respecta a su futuro. Sus pozos adquieren las fantásticas producciones que años atrás se obtuvieron en México y parece que la pasada fábula aceitifera de los campos de Tampico y Veracruz se repitiera.

Colombia adquiere, asimismo, importancia especial; parece que sus campos fueran la continuación de los de Venezuela, así puede juzgarse por las características del aceite que se explota, la edad cretácica de los territorios y lo prolífico de los pozos. Colombia salta sobre el Perú y se coloca en el octavo lugar como país productor de petróleo.

Rusia, país de vigorosa potencialidad, a pesar

de su situación política y de la guerra sin cuartel que le hicieran las grandes compañías de Inglaterra, como consecuencia del régimen del Soviet que desconociera los derechos de los anteriores poseedores americanos e ingleses; a pesar de ello ha salido triunfante y ocupa el 3.er lugar en el mundo, muy cerca de Venezuela, con 80'000,000 de barriles al año. Es el tiempo de la vitalidad.

Persia es fuente de grandes reservas para el gobierno inglés, de no ser así, su producción sería mayor. Es de reciente época un pozo que surgió en forma inesperada y que alcanzó como 60,000 barriles al día; el mismo fué clausurado, con el fin de reserva petrolífera.

EL PERU.

Nuestro país no tiene cambio apreciable. Su producción sigue sin variación. El año 1927 rindió 10'135,000; el 28 sólo ha aumentado a 11'550,000. ¿Cuál es la causa de esta estabilidad? La crisis de la industria y el monopolio. Hay mucho petróleo en el mundo, es ya casi una queja de las compañías productoras. Como nuestros campos no tienen pozos de rendimientos extraordinarios, resulta que el nuevo barril de petróleo que buscan las compañías, se encuentra económicamente satisfecho, en las nuevas y prolíficas zonas que ella misma controla, y cuyo rendimiento ha sobrepasado desgraciadamente a las necesidades del creciente consumo. Es por ello que hoy día hay muy poca esperanza de que por propia voluntad de la compañía explotadora se aumente la producción de petróleo en el país, y decimos la compañía, porque la International Petroleum Company, subsidiaria de la Standard Oil of New Jersey, representa el 90 % de nuestra producción, con la explotación del yacimiento La Brea y Pariñas. Las demás compañías, la Petrolera Lobitos y la Industrial y Comercial Faustino G. Piaggio, sólo son responsables por el 10%, haciendo esfuerzos para conservar su producción, dentro de condiciones muy inferiores, aun como tributarios para con el Estado.

Sólo el inesperado hallazgo de una zona singularmente prolífica, podría modificar la situación; pero ello es eventual dentro del territorio de actual explotación, que más bien se presta a un progresivo y sistemático incremento. Otra expectativa es la explotación de nuestra montaña; siendo de desear que no se haga efectiva en Epoca lejana.

En resumen, nuestra situación relativamente estacionaria en la industria del petróleo,

se debe a dos causas: 1.º—Que la explotación de nuestro petróleo está monopolizada; y 2.º—Que hay mucho petróleo en producción.

Producción mundial de petróleo en millares de barriles.

Países	1926	1927	1928
Estados Unidos	770,874	901,129	896,000
Venezuela	37,276	64,400	195,000
Rusia	64,311	72,400	80,000
México	90,421	64,121	48,000
Persia	35,842	36,800	37,300
Rumania	23,311	26,100	28,000
Indias Holandesas	21,242	21,400	23,000
Colombia	6,444	14,600	20,000
Perú	10,762	10,135	11,550
Argentina	7,925	8,700	8,800
India	8,728	8,200	8,000
Trinidad	5,278	5,200	6,200
Polonia	5,844	5,800	5,600
Borneo Británico	4,942	5,000	5,300
Japón	1,900	1,700	1,600
Egipto	1,188	1,270	1,300
Alemania	653	700	720
Ecuador		450	700
Canadá	364	500	600
Francia	478	525	540
Sakhalin	(a)	200	220
Checo-eslovakia	(a)	140	140
Otros	910	260	200

POLITICA DEL PETROLEO.

La política de "conservación" del petróleo constituye uno de los más delicados problemas de los Estados Unidos e Inglaterra. El primero interviene como el principal país productor del mundo y que realiza hasta la fecha un perfecto monopolio; en el empeño de no perder el predominio, la segunda tiene prolíficos campos de petróleo en Persia, la India y Borneo y además sus capitales en la Compañía Royal Dutch, que aunque no puede verificar el equilibrio, constituye un factor muy apreciable.

En Estados Unidos existe el organismo oficial llamado Bureau of Standards, una de cuyas principales atribuciones es dictar medidas encaminadas a la conservación del aceite nacional. En un informe que presentara hace cuatro años decía: "sólo habrá aceite por seis años más si éste se continúa explotando con la misma intensidad; salvo que se tomen

medidas restrictivas". Esta voz de alerta sugirió algunas disposiciones para aminorar la producción nacional, pero que sólo tuvieron efectos momentáneos; las limitaciones quedaron en el papel y Estados Unidos ha seguido produciendo petróleo cada año más que en el anterior y continúa representando el 70 % de la producción mundial, a pesar de la creciente demanda de tan valioso elemento, a punto tal que la crisis del petróleo se debe exclusivamente a éxitos de nuevas perforaciones en los Estados Unidos.

Inglaterra por su parte, en forma aislada realiza política análoga, muchos ricos pozos de Persia han sido clausurados reservándolos para futuras explotaciones, y por otra parte la estacionaria explotación de los campos petrolíferos de la India y Borneo obedecen sin duda a medidas de conservación.

Esta lucha por el petróleo adquirió relieve con motivo de la campaña que se llevara a cabo en el segundo semestre del año 1927 y primero de 1928 en Inglaterra, contra la gasolina proveniente de Rusia. Tuvo por causa el desconocimiento que hizo el Soviet del derecho de las concesiones de la Royal Dutch, en las prolíficas y extensas zonas de la república rusa. En todas las ciudades inglesas se colocaron carteles con esta leyenda: "No compre Ud. gasolina del Soviet". Los periódicos hicieron activa campaña, publicando los nombres de las casas comerciales que acompañaban a este movimiento. Y la gasolina del Soviet, que había inundado el mercado inglés por algún tiempo quedó en sus almacenes.

Pero esto no es todo; pocos días después los periódicos ingleses anunciaban "El escándalo del día". La Standard Oil of New Jersey, una de las ramas de la Standard estaba tratando con el Soviet para la explotación del petróleo. Las relaciones entre las dos más grandes compañías se hicieron difíciles con peligro de producirse una crisis entre ellas, de la que el público, sin duda, habría resultado beneficiado. Pero la cuestión quedó arreglada sin que haya sido posible conocer la forma de avenimiento.

En medio de todo esto sólo se advierte la rivalidad entre las dos más grandes potencias del mundo: Estados Unidos e Inglaterra. La primera, rica en capitales y en territorios de cuantiosa riqueza; la segunda, rica en capitales y con colonias petrolíferas.

RESERVAS DE PETROLEO.

Las reservas de petróleo en el mundo pueden considerarse en dos capítulos. A).—Aquellas

(a).—En otros países se encuentra comprendida la producción habida en 1926 en Sakhalin y Checo-eslovakia.

que los Gobiernos efectúan como medida de abastecimiento para el futuro y para conservar su predominio; esto es de territorios conocidos como petrolíferos; y B).—Los campos no explotados y que por exploraciones geológicas previas se supone que constituyan apreciables campos aceítíferos.

El primer grupo no constituye la más importante reserva; se contrae a perforaciones que unas veces han probado ser muy prolíficas y que se han tapado en la inteligencia de que el mejor reservorio es el interior de la tierra, tal cual vemos en Persia; y otras veces son campos reconocidos como petrolíferos y que no se explotan, como podemos citar zonas de los Estados Unidos pertenecientes a los indios, en el estado de Oklahoma!

El segundo capítulo de reserva se refiere a territorios que ofrecen favorables expectativas aceítíferas y de inmediata explotación. En primer lugar se debe citar el continente suramericano, donde Venezuela, Colombia, Perú, Argentina y Bolivia tienen territorios de in-

questionable valor. Grandes son las sorpresas que podemos recibir en el futuro de las zonas que hoy día son motivos de exploraciones y que no reciben mayor desarrollo por la poca propicia situación del negocio del petróleo: mayor producción que consumo.

Estados Unidos, de prodigiosa vitalidad ¡cuántos nuevos campos desconocidos podrá ofrecer! En cuanto a México, en manera alguna se le puede considerar como zona en decadencia; se trata sólo de una región donde la explotación se ha aminorado, por razón de política petrolera exclusivamente.

Por último viene el continente asiático con la Rusia Asiática, India y Persia. Al mirar el futuro no puede dejarse de prever el preponderante rol que tendrá ese continente como fuente importante de petróleo.

La estadística cada año señala a Europa como aportando un menor porcentaje de petróleo en relación con sus crecientes necesidades; Polonia alcanzó un récord en los días de la guerra europea, y después de este his-

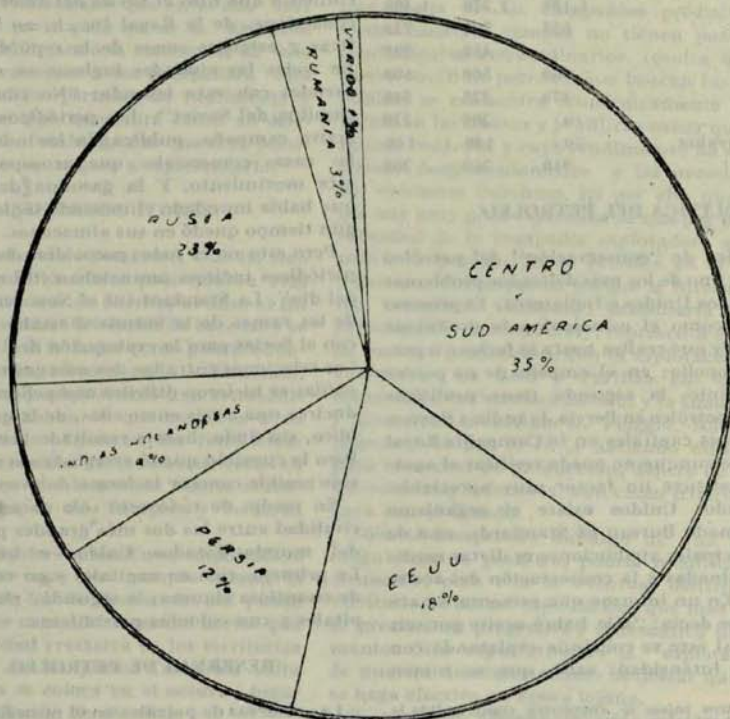


Fig. 1.—Reservas petrolíferas mundiales

tórico momento viene declinando su producción. Rumania aunque activamente explotada no acusa síntomas de variación sensible. En cuanto a los campos de Alsacia, en Francia, y Hannover, en Alemania, se pierden al estudiarlos comparativamente. Europa no es esperanza para el mañana.

El continente africano, hoy día, sólo se le puede considerar como un vasto territorio donde hay que buscar las expectativas petrolíferas.

El gráfico que acompañamos servirá para dar una idea de las reservas de petróleo existentes en el mundo.

RESERVAS PETROLIFERAS MUNDIALES.

Nota.—Este gráfico se ha confeccionado con datos sacados de la importante revista "Oil and Gas Journal".

En resumen, podemos repetir lo que dijéramos en una conferencia que sustentáramos en la Sociedad Geológica, al ocuparnos sobre la génesis del petróleo: "La actual potencialidad del petróleo se encuentra en Estados Unidos de Norte América; el mañana será de la América del Sur, Centro América y Asia".

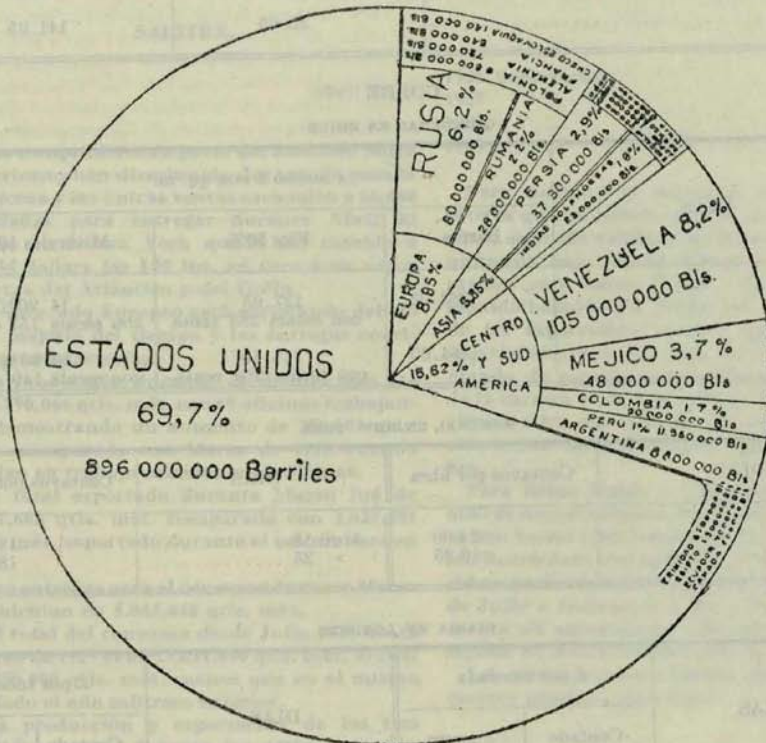
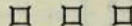


Fig. 2.—Producción mundial de petróleo en año 1928.—1,287.700,000 barriles



COTIZACIONES

PLATA

DIAS	Londres 2 meses onza standard, peniques	Valparaíso kilo fino \$
Abril 11.....	32.75	142.39
» 25.....	32.65	141.95

COBRE

QUINCENAL EN CHILE

DIAS	A BORDO \$ POR qq. m.		
	Barras	Ejes 50%	Minerales 10%
Abril 11.....	283.05	127.65 con escala 283 cents.	14.90% con escala 159 cents.
» 25.....	264.00	118.10 con escala 264 cents.	13.86% con escala 149 cents.

SEMANAL EN NEW YORK

DIAS	Centavos por libra	DIAS	Centavos por libra
Abril 4.....	24.00	Abril 18.....	18.—
» 11.....	19.25	» 25.....	18.—

DIARIA EN LONDRES

DIAS	£ por tonelada		DIAS	£ por tonelada	
	Contado	3 meses		Contado	3 meses
Abril 2.....	95. 5.0	95.17.6	Abril 15.....	77. 7.6	73.15.0
» 3.....	95.17.6	96. 1.3	» 16.....	75. 0.0	72. 5.0
» 4.....	89. 7.6	89.12.6	» 17.....	77.15.0	75.10.0
» 5.....	86.10.0	85.15.0	» 18.....	79. 5.0	77. 0.0
» 8.....	88. 0.0	87. 7.6	» 19.....	77. 5.0	74.10.0
» 9.....	79. 5.0	77.15.0	» 22.....	77.10.0	74.10.0
» 10.....	77.15.0	75.15.0	» 23.....	77.15.6	74.15.0
» 11.....	82. 5.0	79. 7.6	» 24.....	77.10.0	74.12.6
» 12.....	82.15.0	79. 7.6	» 25.....	77. 5.0	74. 5.0

VALOR DE LA LIBRA ESTERLINA

DIAS	\$ por £	DIAS	\$ por £
Abril 1.º.....	39.48	Abril 15.....	39.55
» 2.....	39.51	» 16.....	39.51
» 3.....	39.52	» 17.....	39.55
» 4.....	39.51	» 18.....	39.57
» 11.....	39.50	» 19.....	39.58
» 12.....	39.48	» 25.....	39.58
» 13.....	39.51		

SALITRE.

qtls. méts.

Abril 11.

1926 Exportación	6,699,247
1927	5,315,599
1928	8,516,757
1929	9,947,755

Los compradores de parte del mercado Norte Americano han disminuído durante la pasada quincena y las únicas ventas ascienden a 16,000 toneladas para entregar durante Abril. El precio en Nueva York queda sin cambio a 2.22½ dollars las 100 lbs. en carros en vapor puertos del Atlántico y del Golfo.

El mercado Europeo está mejorando debido a la mejoría del tiempo y las entregas continúan satisfactorias.

La producción durante el último mes fué de 2.790,064 qtls. mét. con 69 oficinas trabajando demostrando un aumento de 251,001 qtls. mét. comparado con Marzo de 1928 cuando habían en trabajo solamente 63 oficinas.

El total exportado durante Marzo fué de 2.857,668 qtls. mét. comparado con 2.627,201 qtls. mét. exportado durante el mismo mes en 1928.

Las entregas para el consumo durante Marzo se calculan en 5.044,440 qtls. mét.

El total del consumo desde Julio 1928 hasta Marzo de 1929 es de 17.621,600 qtls. mét. lo cual es 750,000 qtls. mét. menos que en el mismo período el año salitrero anterior.

La producción y exportación de los tres primeros meses durante los últimos cuatro años se compara como sigue:

	qtls. méts.
1926 Producción	6.829,196
1927	2.433,562
1928	7.330,430
1929	8.089,996

Para Salitre.—El mercado, excepto cierto interés que ha habido para el mercado Americano, se puede calificar de flojo a través de la quincena bajo revista. Como se esperaba los precios para Reino Unido o Continente han seguido bajando y a juzgar por la inactividad de los exportadores parece que los precios bajarán aún más. En vista de la falta de demanda de espacio es probable que las Líneas de la carrera traten de reducir el tonelaje que viene a estas costas hasta que mejore la situación lo cual no será antes de Agosto o Septiembre.

Para Reino Unido o Continente no hemos oído de negocio alguno. Por Líneas de la carrera se han hecho 1,000 toneladas para Abril-Amberes-Rotterdam con opción a 19/6. Se han ofrecido espacios mensuales de Abril a Diciembre y de Julio a Diciembre a 20/-y 22/6 respectivamente sin entusiasmar a los exportadores que siguen no demostrando interés.

Las cotizaciones nominales por Líneas de la carrera quedan como sigue:

Abril—Mayo

Para Reino Unido o Continente 20/- a 18—

Junio/Julio

Para Reino Unido o Continente	18/6 a 17/6
Puertos del Atlántico Norte de	
España	1/- extra
Mediterráneo Malaga/Génova ..	1/6 ..
Adriático, Alejandría y Escandinavia	2/- ..

Para Estados Unidos Galveston/Boston se contrató un fletamento para fines de Abril principios de Mayo a \$ 4.75 Am. este vapor llevaba seguro extra para ser pagado por los embarcadores. Otro fletamento para el mismo destino se hizo a 5.10 dollars con dos puertos de descarga Savannah/Boston. Para New York directamente se han cerrado varios lotes por Líneas de la carrera al precio de 5 dollars para Abril y principios de Mayo. Para la costa Occidental la situación queda sin cambio.

Abril 25

El mercado Europeo ha mejorado continuando las entregas muy satisfactorias y el consumo ha aumentado algo.

El mercado Americano también ha mejorado y las ventas para entregas Abril y Mayo han aumentado a 28,000 toneladas; el precio en Nueva York no ha variado y se mantiene a 2.22½ dollars por 100 lbs. en carros ex vapor puertos del Atlántico y el Golfo.

Lo exportado durante la primera quincena de Abril se calcula en 1.105,938 qtls. méts. contra 1.048,000 qtls. méts. exportado durante el mismo período del año pasado.

El aprovisionamiento visible al 1.º de Abril de 1929 sube a 18.830,200 qtls. méts. de los cuales 6.959,300 qtls. méts. son existencias en la costa

Para Salitre.—El mercado ha estado muy tranquilo durante toda la pasada quincena, habiendo estado los negocios bastante limitados excepto cierto interés para posiciones cercanas para el mercado Americano, cerrando el mercado tranquilo con casi ningún interés de parte de los embarcadores por tomar más tonelaje. Las estadísticas muestran que los fletamientos fijados para Mayo y Junio son excesivamente bajos, y puede ser que pueda venir cierto interés de un momento a otro, lo cual sería para entonar el mercado en vista que los armadores han reducido el tonelaje que viene a esta costa lo más posible, y por consiguiente el espacio disponible ha quedado reducido.

Para Reino Unido o Continente no se registran fletamientos. Por Líneas de la carrera se han cerrado 2,000 toneladas para Abril para Amberes/Hamburgo, y 1,000 toneladas para más adelante para Dunkirk al precio de 20/-, y 1,000 toneladas para el 15 de Mayo y 15 de Junio para Havre/Hamburgo a 19/-, también hay rumores de 2,000 toneladas para Mayo /

Junio para Amberes/Rotterdam a 18/6. El espacio por Líneas de la carrera se cotiza nominalmente como sigue:

	Mayo
Para Reino Unido o Continente	19/6 a 18/6
	Junio/Julio
Para Reino Unido o Continente	18/6 ,, 17/6
Puertos Norte del Atlántico	
(España)	1/- extra
Mediterráneo Málaga/Génova	2/- ,,
Adriático, Alejandría y Escandinavia	2/6 ,,

Para Estados Unidos Galveston/Boston se fletó un cargamento completo para pronto a 5.25 dollars con dos puertos de descarga. Otro vapor fuera de la Línea con fecha de cancelación 5 de Mayo 20 de Mayo se colocó a 5 dollars también con dos puertos de descarga, y un tercer vapor Italiano fecha de cancelación 10 de Mayo 25 de Mayo se hizo a 4.50 dollars con un puerto de descarga y 0.25 cents. extra para un segundo puerto. Se han hecho algunos pequeños fletamientos por Líneas de la carrera para Abril y principios de Mayo a 5 dollars para New York directamente. Para la costa Occidental las Líneas de la carrera han fijado los siguientes precios: San Francisco, Los Angeles, Tacoma y Seattle 4.50 dollars, Aokland y Portland 5 dollars; y Vancouver 5.50 dollars, para cualquier posición hasta fin del año.

CARBON.

Abril 11.

Varios lotes de Hartley Steam han cambiado de manos a precios entre 29/6 y 30/- para salidas Abril para puertos salitreros.

Las cotizaciones libre de derechos de importación son como sigue:

Cardiff Admiralty List	32/6 a 34/-
West Hartley	30/6 ,, 31/-
Pocahontas o New River	34/- ,, 35/-
Australiano la mejor clase	45/- ,, 45/6

todos para salidas Abril/Mayo según condiciones, cantidades y puertos.

En carbón Nacional la demanda ha continuado habiéndose vendido varios pequeños

lotes para puertos salitreros. El actual precio de venta es de \$ 74.— a \$ 78.— m/cte. por harnearo y de \$ 64.— a \$ 68.— por sin harnear f. o. b. según la cantidad y puerto de descarga.

Cardiff Admiralty List	32/6 a 34/-
West Hartley	30/6 „ 31/-
Pocahontas o New River	34/- „ 35/-
Australiano la mejor clase.....	45/- „ 45/6

Abril 25.

Varios lotes de Hartley Steam han cambiado de manos 29/6 y 30/- para salidas Abril para puertos salitreros.

Las cotizaciones libre de derechos de importación son como sigue:

todos para salidas Abril/Mayo según las condiciones, cantidades y puertos.

En calidad Nacional la demanda ha continuado habiéndose vendido varios lotes para puertos salitreros. El actual precio de venta es de \$ 74.— a \$ 78.— m/cte. por harnearo y de \$ 64.— a \$ 68.— por sin harnear f. o. b. según cantidad y puerto de descarga.

COTIZACION SEMANAL

Año 1929

ENERO

Metales	Enero 2	Enero 9	Enero 16	Enero 23	Enero 30
Cobre Elect. (N. Y.).....	0.16500	0.16525	0.16525	0.16775	0.16775
Plata (N. Y.).....	0.57125	0.57375	0.57225	0.56625	0.56975
Plomo (N. Y.).....	0.0665	0.0665	0.0665	0.0665	0.0665
Plata (Londres).....	26-5/16	26-3/8	26 1/4	26-1/16	26-1/4
Plomo (Londres).....	£ 22:9:4-1/2	£ 22:5:7-1/2	£ 22:1:10-1/2	£ 22:1:10-1/2	£ 22:3:1-1/2

FEBRERO

Metales	Febrero 6	Febrero 13	Febrero 20	Febrero 27
Cobre Elect. N. Y.	0.17525	0.17775	0.17775	0.18450
Plata N. Y.	0.56625	0.56000	0.55875	0.56250
Plomo N. Y.	0.0675	0.0685	0.0695	0.07125
Plata (Londres).....	26 d.	25-3/4	25-13/16	25-15/16
Plomo (Londres).....	£ 22:15:7-1/2	£ 22:16:10-1/2	£ 23:6:3	£ 23:13:9

MARZO

Metales	Marzo 7	Marzo 14	Marzo 21	Marzo 28
Cobre Elect. N. Y.	0.19275	0.19775	0.22450	0.23775
Plata N. Y.	0.56375	0.56375	0.56500	0.56500
Plomo N. Y.	0.07262	0.07250	0.07875	0.07750
Plata (Londres).....	26 d.	26 d.	25-15/16	26-1/16
Plomo (Londres).....	23 : 18 : 1-1/2	23 : 13 : 1-1/2	27 : 18 : 9	25 : 12 : 6

ABRIL

Metales	Abril 4	Abril 11	Abril 18	Abril 25
Cobre Elect. N. Y.	0.23775	0.19025	0.17775	0.17775
Plata N. Y.	0.5800	0.56000	0.55875	0.55625
Plomo N. Y.	0.07750	0.07150	0.07000	0.07000
Plata (Londres).....	25-7/8 d.	25-7/8 d.	25-7/8 d.	25-3/4 d.
Plomo (Londres).....	£ 26 : 14 : 4-1/2	£ 23 : 13 : 9	£ 24 : 7 : 6	£ 24 : 8 : 1-1/2d.

Las Cotizaciones de Nueva York están expresadas en centavos oro americano por libra, mientras que las de Londres, para la plata en peniques por onza, y para el plomo en £ por tonelada de 2240 libras.

ESTADISTICA DE METALES

Precio medio mensual de los metales:

PLATA

	Nueva York		Londres	
	1928	1929	1928	1929
Enero.....	57.135	57.019	26.313	26.257
Febrero.....	57.016	56.210	26.205	25.904
Marzo.....	57.245	56.346	26.329	26.000
Abril.....	57.395	55.668	26.409	25.738
Mayo.....	60.298	..	27.654	..
Junio.....	60.019	..	27.459	..
Julio.....	59.215	..	27.262	..
Agosto.....	58.880	..	27.096	..
Septiembre.....	57.536	..	26.440	..
Octubre.....	58.087	..	26.727	..
Noviembre.....	57.953	..	26.704	..
Diciembre.....	57.335	..	26.362	..
Año, término medio.....	58.176	..	26.747	..

Cotizaciones de Nueva York: centavos por onza troy: fineza de 999, plata extranjera. Londres: peniques por onza, plata esterlina: fineza de 925.

COBRE

	Nueva York Electrolítico		Standard		Londres Electrolítico	
	1928	1929	1928	1929	1928	1929
Enero.....	13.854	16.603	61.912	75.551	66.557	78.602
Febrero.....	13.823	17.727	61.670	78.228	66.381	83.538
Marzo.....	13.845	21.257	61.148	89.153	66.443	98.356
Abril.....	13.986	19.500	61.678	81.036	66.500	89.405
Mayo.....	14.203	..	62.554	..	67.216	..
Junio.....	14.527	..	63.664	..	68.738	..
Julio.....	14.527	..	62.881	..	68.670	..
Agosto.....	14.526	..	62.472	..	68.750	..
Septiembre.....	14.724	..	63.522	..	69.800	..
Octubre.....	15.202	..	65.524	..	71.935	..
Noviembre.....	15.778	..	68.080	..	74.750	..
Diciembre.....	15.844	..	69.336	..	75.000	..
Anual.....	14.570	..	63.703	..	69.230	..

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

PLOMO

	Nueva York		Londres		A 3 meses	
	1928	1929	1928	1929	1928	1929
Enero.	6 500	6.650	21.773	22.111	22.213	22.344
Febrero.	6 329	6.853	20.283	23.128	20.747	23.156
Marzo.	6 900	7.450	19.938	25.409	20.352	25.591
Abril.	6.100	7.187	20.306	24.783	20.563	24.408
Mayo.	6.123	..	20.483	..	20.813	..
Junio.	6.300	..	20.985	..	21.211	..
Julio.	6.220	..	20.602	..	20.957	..
Agosto.	6.248	..	21.634	..	21.628	..
Septiembre.	6.450	..	22.050	..	21.769	..
Octubre.	6.500	..	22.082	..	21.796	..
Noviembre.	6.389	..	21.239	..	21.469	..
Diciembre.	6.495	..	21.342	..	21.730	..
Anual.	6.305	..	21.060	..	21.271	..

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

ESTAÑO

	Nueva York		Londres	
	1928	1929	1928	1929
Enero.	55.650	49.139	253.222	222.727
Febrero.	52.440	49.347	233.833	223.138
Marzo.	52.220	48.870	232.722	220.781
Abril.	52.270	45.858	234.204	206.887
Mayo.	51.582	..	230.886	..
Junio.	47.938	..	217.280	..
Julio.	47.040	..	212.449	..
Agosto.	48.012	..	212.847	..
Septiembre.	48.073	..	215.663	..
Octubre.	48.966	..	222.005	..
Noviembre.	50.750	..	232.875	..
Diciembre.	50.185	..	227.586	..
Anual.	50.427	..	227.131	..

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

ZINC

	St. Louis		Londres		A 3 meses	
	1928	1929	A la vista	1929	1928	1929
			1928			
Enero.	5.643	6.350	26.125	26.196	26.051	26.233
Febrero.	5.551	6.350	25.518	26.247	25.506	26.347
Marzo.	5.624	6.463	25.082	27.050	24.972	27.294
Abril.	5.759	6.658	25.493	26.759	25.316	26.613
Mayo.	6.026	..	26.102	..	25.756	..
Junio.	6.158	..	25.664	..	25.429	..
Julio.	6.201	..	24.946	..	24.972	..
Agosto.	6.249	..	24.540	..	24.713	..
Septiembre.	6.250	..	24.497	..	24.625	..
Octubre.	6.250	..	24.030	..	24.296	..
Noviembre.	6.263	..	24.801	..	24.827	..
Diciembre.	6.349	..	26.609	..	26.615	..
Anual.	6.027	..	25.284	..	25.256	..

Cotización de St. Louis, centavos por lb.—Londres. £ por ton. de 2,240 lbs.

Producción mensual de cobre crudo: Tons. cortas.

	1928			1929		
	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo
Alaska.....	3,036	1,313	1,807	2,145	913	1,974
Calumet & Arizona.....	2,201	3,006	2,890	2,150	2,551	3,114
Magma.....	1,877	1,635	1,436	1,730	1,450	1,680
Miami.....	2,133	2,119	2,148	2,262	2,157	2,620
New Cornelia.....	3,190	3,340	4,143	3,104	3,002	2,774
Nevada Con.....	—	—	40,613	—	—	—
Old Dominion.....	840	943	804	921	734	1,015
Phelps Dodge.....	10,054	9,080	10,361	9,850	9,537	10,524
United Verde Extensión	2,065	2,133	2,344	2,338	2,024	2,504
Utah Copper.....	—	—	42,956	—	—	—
Tennessee Copper.....	621	639	558	597	616	635

EXTRANJERO

Boleo, Méjico.....	—	—	3,422	—	—	2,910
Furukawa, Japón.....	1,547	1,396	1,468	1,420	—	—
Granby Cons., Canadá.	2,447	2,359	2,465	2,677	2,324	2,452
Union Miniere, Africa..	10,120	10,174	9,440	9,753	9,477	11,820
Howe Sound.....	—	—	5,490	—	—	5,157
Mount Lyell, Aust.....	—	—	1,204	—	—	—
Sumitomo, Japón.....	1,466	1,562	1,660	1,502	1,335	—
Bwana M'Kubwa.....	530	533	649	812	605	686
Braden Copper Co.....	9,265	10,438	4,740	6,510	—	—
Chile Exploration Co..	14,368	14,080	15,380	15,645	15,085	—
Andes Copper Mining Co	6,180	7,835	6,890	7,485	7,000	—

Producción comparada de las minas de los Estados Unidos: Tons. cortas

	1927		1928		1929	
	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria
Enero.....	76,198	2,458	68,469	2,209	86,681	2,796
Febrero.....	69,202	2,772	67,423	2,325	84,735	3,026
Marzo.....	69,314	2,236	70,327	2,269	93,303	3,010
Abril.....	71,122	2,371	69,230	2,308	..	..
Mayo.....	71,613	2,310	73,229	2,378	..	..
Junio.....	69,539	2,318	73,224	2,441	..	..
Julio.....	65,545	2,114	73,426	2,369	..	..
Agosto.....	67,248	2,169	76,952	2,482	..	..
Septiembre.....	65,936	2,198	78,341	2,611	..	..
Octubre.....	68,595	2,225	86,480	2,790	..	..
Noviembre.....	68,080	2,269	85,382	2,846	..	..
Diciembre.....	67,377	2,173	85,673	2,764	..	..
Total.....	829,878	..	909,147	..	264,363	..
Promedio mensual.....	69,165	..	75,762	..	88,121	..
Promedio diario.....	..	2,274	..	2,484	..	2,937

□ □ □

MERCADO DE MINERALES Y METALES

Estas cotizaciones que han sido tomadas del Engineering and Mining Journal-Press de Nueva York, Abril 28 de 1929, se refieren a ventas en grandes lotes al por mayor, libre a bordo (f. o. b.) New York, salvo que se especifique de otra manera. Los precios de Londres están dados de acuerdo con los últimos avisos. El signo \$ significa dollars U.S. Cy.

METALES

Aluminio.—98 y 99% a \$ 0.24 la libra.—Mercado inactivo.—Londres, 98% £ 95 tonelada de 2,240 libras.

Antimonio.—Standard en polvo a 200 mallas, óxido blanco de la China de 99% Sb_2O_3 a 9 1/2 centavos la libra (nominal).

Bismuto.—En lotes de toneladas, precio \$ 1.70 por libra.—En pequeñas partidas \$ 1.85 por libra.—Londres, 7 sh 6d.

Cadmio.—Por libra a \$ 0.90.—En Londres a 4 sh. 2d. para metal australiano. Excelente demanda.

Cobalto.—De 96 a 98% de \$ 2.50 la libra, para el óxido negro de 70% a \$ 2.10.—Londres 10 sh. por libra para el cobalto metálico.

Magnesio.—Precio por libra y en lotes de tonelada, de \$ 0.85 a \$ 1.05.—Londres 3 sh. a 3 sh. 6d. de 99%.—Mercado firme.

Molibdeno.—Por libra y en lotes de una a tres libras, de 99% a \$ 18.—Generalmente se vende como molibdato de calcio a razón de 95 centavos por lb. de Mo., o bien como aleación de ferromolibdeno de 50 a 60% de Mo., a \$ 1.20 f. o. b. por lb. de Mo. contenido.

Mercurio.—\$ 121 a \$ 122 por frasco de 76 libras.—Londres a £ 22.—Mercado muy flojo.

Níquel.—Electrolítico \$ 0.35, la libra con 99.9% de ley.—Londres £ 170 a £ 175 por tonelada de 2,240 libras, según la cantidad. Las demandas continúan bastante buenas.

Paladio.—Por onza, se cotiza de \$ 38 a 40.—En pequeñas partidas a \$ 55 por onza.—Londres £ 7 a £ 8 la tonelada (nominal).

Platino.—Precio oficial de metal refinado, \$ 70 la onza. Los negociantes y refinadores cotizan la onza de metal refinado a varios dólares más bajo.—Precio nominal. Londres £ 13 a £ 17 por onza refinado.

Radio.—\$ 70 por mgr. de radio contenido.

Selenio.—Negro en polvo, amorfo, 99.5%, puro de \$ 2.20 a \$ 2.25 por libra en lotes mayores de una tonelada, Londres 7 sh. 8 d. por libra.

Tungsteno.—En polvo, de 97 a 98%, de ley, \$ 1.35 a \$ 1.55 por libra de tungsteno contenido.

MINERALES METALICOS

Mineral de Antimonio.—Mineral boliviano con 60% de antimonio metálico a \$ 1.35 por unidad y tonelada corta, c. i f. Nueva York. Mercado tranquilo pero firme.

Minerales de Hierro.—Por tonelada métrica puestos puertos del Lago.—Minerales de Lago Superior: Mesabi.—no—bessemer de 51,5% de hierro a \$ 4.50.—Old Range.—no—bessemer a \$ 4.50.

Mesabi.—bessemer de 51,5% de hierro a \$ 4.65.—Old Range.—bessemer de 51,5% de hierro a \$ 4.80.

Minerales del Este, en centavos por unidad, puestos en los hornos: Fundición y básico de 56 a 63%, a ocho centavos.

Para minerales del extranjero f. o. b. en carros en puertos del Atlántico, en centavos por unidad:

Del norte de Africa, con bajo contenido de fósforo de 11,5 a 11 3/4 centavos.

De España y del norte de Africa minerales básicos de 50 a 60% de hierro, de 10 a 11 centavos.

Fundición o minerales básicos suecos, de 66 a 68% de hierro, de 9 a 10 centavos.

Fundición de Newfoundland, con 55% de hierro de 8,5 a 9 centavos.

Mineral de cromo.—Por tonelada, f. o. b. en puertos del Atlántico, a \$ 22 para minerales de 47 a 50% de Cr_2O_3 . Precios firmes y buenas demandas.

Mineral de Manganese.—De \$ 0.30 a \$ 0.32 por unidad en la tonelada de 2,240 libras en los puertos, más el derecho de importación. Mfimo 47% de Mn. Productos del Cáucaso lavado de 53 a 55% se cotiza de \$ 0.36 a \$ 0.38 por unidad en la tonelada. Para productos químicos, polvo grueso o fino de 82% a 87% de MnO_2 , Brasilero o Cubano \$ 70 a \$ 80 por tonelada, en carros Del país de 70 a 72% a un precio entre \$ 40 y \$ 50 por tonelada.

Mineral de Plomo (Galena).—Precio medio sobre la base de 80% de plomo, a \$ 90 por tonelada de 2,000 libras.

Mineral de Zinc (Blenda).—Precio medio sobre la base de 60% de Zinc, a \$ 45,00 por tonelada de 2,000 libras.

Mineral de Tungsteno.—Por unidad, en Nueva York, wolframita, de alta ley, \$ 13.50; Shelita, de \$ 14.50 a \$ 15.00.—Mercado muestra signos de activarse.

MINERALES NO METALICOS

Los precios de los minerales no metálicos varían mucho y dependen de las propiedades físicas y químicas del artículo. Por lo tanto, los precios que siguen, sólo pueden considerarse como una base para el vendedor, en diferentes partes de los Estados Unidos.

El precio final de estos artículos sólo puede arreglarse por medio de un convenio directo entre el vendedor y el comprador.

Asbesto.—Crudo N.º 1, \$ 550 a 750. Crudo N.º 2 \$ 515; en fibras \$ 225 a \$ 277. Stock para techos, \$ 55 a \$ 115. Stock para papel \$ 45 a \$ 50. Stock para cemento \$ 25. Desperdicios \$ 10 a \$ 20. Fino, \$ 15. Todos estos precios son por tonelada de 2,000 libras f. o. b. Quebec; el impuesto y los

sacos están incluidos. Existe un mercado muy activo y firme. Las minas trabajan a su total capacidad.

Azufre.—A \$ 18 por tonelada f. o. b., para azufre de Texas para la exportación \$ 22 f. a. s. en puertos del Atlántico.

Barita.—Mineral crudo, \$ 3.50 por tonelada f. o. b.; minas de Georgia. Excelente demanda. Blanca, descolorada, a 300 mallas \$ 19 la ton.—Mineral crudo de 93% SO_4 . Ba con un contenido no superior de 1% de fierro \$ 6.50 f. o. b. minas.

Bauxita.—N.º 1 mineral puro, sobre 55% a 58% de Al_2O_3 y con menos de 5% de SiO_2 y menos de 3% de Fe_2O_3 . \$ 8.—por ton. de 2,240 libras f. o. b. minas Georgia.—En polvo y seca a \$ 14; calcinada \$ 18 a \$ 20.

Bórax.—Granulado en polvo \$ 0.04 por libra f. o. b. en plantas de Pensylvania. En cristales por libras $2\frac{3}{4}$ ctv. en sacos y en lotes mayores a una tonelada sobre carros.

Cal para flujo.—Depende de su origen; f. o. b. puertos de embarque, por tonelada, chancada a media pulgada y a menos, de \$ 0.50 a \$ 3. Para usos agrícolas, \$ 1.00 hasta \$ 5 según su pureza y grado de finura.

Cuarzo en cristales.—Sin color y claro en pedazos de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ libra de peso \$ 0.20 por libra, en lotes de más de 1 tonelada. Para usos ópticos y con las mismas condiciones, \$ 0.80 por libra.

Feldespató.—Por tonelada de 2,240 libras f. o. b. en carro de Nueva York, N.º 1 crudo \$ 7; N.º 1 para porcelanas, a 140 mallas, \$ 18.—por ton. Para esmalte, 140 mallas, \$ 13.75. Para vidrios a 200 mallas, \$ 15.50. Buena demanda.

Fluospato.—En colpa, con no menos de 85% de CaF_2 y no más de 5% de SiO_2 , a \$ 18.—por tonelada de 2,000 libras.

Grafito.—De Ceylán de primera calidad, por libra, en colpa, \$ 0.08 a \$ 0.08 $\frac{1}{2}$. En polvo de \$ 0.03 a \$ 0.05. Amorfo crudo, \$ 15 a \$ 35 por tonelada según la ley.

Kaolina.—Precios f. o. b. Virginia, por tonelada corta, cruda N.º 1, \$ 7. Cruda N.º 2, \$ 5.50. Lavada, \$ 8. Pulverizada, \$ 10 a \$ 18. Inglesa importada f. o. b. en los puertos americanos, en colpa de \$ 13 a \$ 21.—Pulverizada, \$ 40 a \$ 45.

Magnesita.—Por tonelada de 2,000 libras f. o. b. California, calcinada en colpa, 80% MgO , Grado «A» a 200 mallas, \$ 43. Grado «B» \$ 40.—Cruda \$ 11. Calcinada a muerte \$ 29.

Mica.—Precios f. o. b. en Nueva York por libra impuestos pagados, clase especial, libre de fierro, \$ 3.75; N.º A 1, \$ 2.50.—N.º 1 a \$ 2.—; N.º 2, \$ 1.65; N.º 3 a \$ 1.15; N.º 4 a \$ 0.60; N.º 5 a \$ 0.45. Las clases se refieren al tamaño de las hojas.

Monacita.—Mínimo 6% ThO_2 a \$ 80 por tonelada.

Potasa.—Cloruro de potasa de 80 a 85% sobre la base de 80% en sacos, \$ 36.40; a granel \$ 34.80. Sulfato de potasa de 90 a 95% sobre la base de 90%, en sacos \$ 47.30; a granel \$ 45.70. Sulfato de potasa y magnesia, 48 a 53%, sobre la base de 48%, en sacos \$ 27.25; a granel \$ 25.65. Para abono de 30% \$ 21.75 y de 20% \$ 15.40 en sacos.

Piritas.—Españolas de Tharsis de 48% de azufre, por tonelada de 2,240 libras c. i. f. en los puertos de los Estados Unidos, tamaño para los hornos, ($2\frac{1}{2}$ " de diámetro) a 14 centavos la unidad.

Silíce.—Molida en agua y flotada, por tonelada, en sacos f. o. b. Illinois, a 400 mallas, \$ 31; a 350 mallas, \$ 26; a 250 mallas, a \$ 18.

Cuarcita.—99% de SiO_2 ; Arena para fabricar vidrios, \$ 0.75 a \$ 5, por tonelada; para ladrillo y moldear, \$ 0.65 a \$ 3.50.

Talco.—Por tonelada, de 99% en lotes sobre carro, molido a 200 mallas, extra blanco, \$ 9.—De 96% a 200 mallas, medio blanco, de \$ 8.50 Includo envase, sacos de papel de 50 libras.

Tiza.—Precio por tonelada f. o. b. Nueva York, cruda y a granel, \$ 4.75 a \$ 5 dollar.

Yeso.—Por tonelada, según su origen, chancado, \$ 2.75 a \$ 3; molido, de \$ 4 a \$ 3; para abono, de \$ 6 a \$ 10, calcinado, de \$ 8 a \$ 10.

Zirconio.—De 90%, \$ 0.04 por libra, f. o. b. minas, en lotes sobre carros; descontando fletes para puntos al Este del Mississippi.

OTROS PRODUCTOS

Nitrato de soda.—Crudo a \$ 2.20 a \$ 2.22 por cada 100 libras. En los puertos del Atlántico.

Molibdato de Calcio.—A \$ 0.95 a \$ 1.— por cada libra de Molibdeno contenido.

Oxido de Arsénico.—(Arsénico blanco) \$ 0.04 por libra. En Londres, a £ 17 por tonelada de 2,250 libras de 99%.

Oxido de Zinc.—Precio por libra, ensacados y en lotes sobre carro y libre de plomo; 0.06 $\frac{1}{2}$. Francés, sello rojo, a \$ 0.09 $\frac{1}{4}$.

Sulfato de Cobre.—Ya sea en grandes o pequeños cristales de 5.65 centavos por libra.

Sulfato de Sodio.—Por tonelada a granel f. o. b. Nueva York, de 87% \$ 15 a \$ 17. De 94 a 96%, \$ 19 a \$ 20.

LADRILLOS REFRACTARIOS

Ladrillos de cromo.—\$ 45 por tonelada neta f. o. b. puertos de embarque.

Ladrillos de Magnesita.—De 9 pulgadas, derechos \$ 65 por tonelada neta f. o. b. Nueva York.

Ladrillos de Silíce.—A \$ 43 por M. en Pensylvania y Ohio; \$ 51 Alabama; en Illinois a \$ 52.—

Ladrillos de Fuego.—De arcilla: primera calidad \$ 43 a \$ 46; de segunda clase, de \$ 35 a \$ 38.

PRODUCCION MINERA

CUADRO I

Producción de carbón.—Abril de 1929

ZONAS	Departamentos	Compañías Carboneras	Minas	PRODUCCIÓN EN TONELADAS		Personal ocupado Obreros y Empleados
				Bruta	Neta	
1.º Departamento de Concepción.....	Concepción	Lirquén	Lirquén	6,983	6,411	468
	Concepción	Cosmito	Cosmito	2,135	1,904	219
				9,118	8,315	687
2.º Bahía de Arauco.....	Coronel	Minera e Industrial y Fundición Schwager	Chiflón Grande, Pique Grande y Pique Alberto	67,189	63,089	5,572
	Coronel		Chiflones Puchoco 1, 2 y 3	42,418	38,519	3,592
				109,607	101,608	9,364
3.º Resto provincia de Concepción.....	Lebu Arauco	Lebu Curanilahue	Fortuna y Constancia	1,469	1,203	352
			Curanilahue y Plegarias	768	39	153
				2,237	1,242	505
4.º Provincia de Valdivia.....	Valdivia	Máfil Sucesión Arrau	Máfil	783	758	32
	Valdivia		Arrau	1,105	1,085	89
				1,888	1,843	121
5.º Territorio de Magallanes.....	Magallanes	Menéndez Behety	Loreto	3,210	3,073	63
	Isla Riesco		Río Verde	Elena	1,040	1,015	28
				4,250	4,088	91
Total				127,109	117,096	10,768

CUADRO II

Producción de cobre en barras.—Abril de 1929

COMPAÑÍAS	Establecimientos	MINERALES BENEFICIADOS		COBRE FINO (Barras)		PERSONAL			
		Toneladas	Ley	Toneladas	Ley	Obreros		Empleados	
						Chilenos	Extranjeros	Chilenos	Extranjeros
Chile Exploration C.º.....	Chuquicamata	961,046	1,62	14,620	99,96%	6,358	513	824	346
Andes Copper Mining C.º.....	Potrillo	651,816	1,53	5,056	99,39%	4,857	81	573	273
Cía. Minas y Fundición de Chagres	Chagres	2,834	10,60	2,322	99,96%	700	0	94	1
Société des Mines de Cuivre de Naltagua.....	Naltagua	5,275	10,68	502	99,30%	621	6	25	16
Braden Copper C.º.....	El Teniente	399,851	2,33	8,272	99,86%	6,064	9	745	125
Cía. Minas de Gatico.....	Gatico	3,599	8,65	310	99,50%	1,078	8	81	10
Total.....		2,024,422		31,355		19,687	617	2,342	771

CUADRO III

Producción de oro, plata, plomo, cobre y carbón de las compañías mineras

COMPAÑÍAS	Producto	Unidad	Total 1927	Total 1928	Año 1929			
					Enero	Febr.	Marzo	Abril
Beneficiadora de Taltal, Cía. Minas.....	Plata fina.....	Kgs.	7,341	7,126	605	576	572	516
Condoríaco, Soc. Benef. de plata de.....	Plata.....	>	2,142	2,691	302	190	447	279
	Oro.....	>	40	42	3,4	2,1	3,3	1,9
Disputada de las Condes, Cía. Minera.....	Concent. 23% cobre	Tons.	16,336	21,162	2,234	2,033	2,210	1,827
Gatico, Cía. Minas de....	Cobre fino.....	>	1,956	3,204	286	237	369	310
Guanaco, Cía. Minera del Nacional de Plomo, Soc. Fundición.....	Minerales 21% cobr.	>	298	366	13,8	15,6	15,6	14,0
Poderosa, Mining Company.....	Concent. 65% plomo	>	2,396	1,784	283	190	285	220
	Concent. cobre....	>	9,380	12,575	823	804	912	1,030
Tocopilla, Cía. Minera de.	Minerales 15% cobre.....	>	..	24,720	2,254	2,109	2,175	..
	Concent. 28% cobre.....	>	..	6,960	580	700	640	..
Minera e Industrial de Chile, Cía.....	Carbón.....	>	840,085	779,139	66,150	66,740	65,838	..
Schwager, Cía. Carbonífera y de Fundición...	Carbón.....	>	434,938	418,530	33,221	33,220	33,220	..

CUADRO IV

Producción de las principales compañías estañíferas de Bolivia

COMPAÑÍAS	Producto	Unidad	Total 1927	Total 1928	Año 1929			
					Enero	Febr.	Marzo	Abril
Araca, Emp. de Estaño de Cerro Grande, Cía. Estañífera de.....	Barrilla estaño....	Tons.	2,306	2,656	209	180	241	256
Colquiri, Cía. Minas de..	> >	Q. esp.	18,506	13,820	1,036	875	865	788
Morococala, Cía. Estañífera.....	> >	>	9,856	11,786	1,080	680	1,022	1,000
Oploca, Cía. Minera y Agrícola.....	Cuarta barrilla....	>	30,646	39,803	5,000	4,434	4,043	3,804
Ocuro, Cía. Estañífera de.	> > .....	>	..	..	..	..	500	391
	> >	>	85,800	103,510	9,240	8,250	9,680	9,460
	> >	>	11,543	11,000	950	610	1,110	1,050
Oruro, Cía. Minera de...	Barrilla estaño....	Tons.	1,375	1,600	135	90	115	115
	Media barrilla....	Kgs.	12,553	13,630	1,591	900	1,426	1,060
Patiño, Mines & Enterprises Cons.....	1.ª Quinc. Sn. fino.	Tons.	12,301	17,361	730	716	933	876
	2.ª Quinc. Sn. fino.	>	..	..	920	919	932	923
	Barrilla estaño..	Q. esp.	24,046	22,392	843	1,152	1,391	2,001
	Media barrilla....	>	8,899	9,168	2,974	891	1,283	2,401
Porvenir de Huanuni, Cía. Minera.....	Plata.....	Onzas	756,259	56,470	..	..	..	..
	Cobre.....	Kgs.	47,100	5,000	..	..	..	..
	Cuarta, barrilla..	Q. esp.	..	..	..	..	761	524
	Concentrados....	Tons.	8,385	9,549	336	296	494	514