

# BOLETIN MINERO

DE LA

## Sociedad Nacional de Minería

---

**PUBLICACION MENSUAL**

---

Año XXXVII—Vol. XXXIII—Serie III

---

Santiago de Chile  
Soc. Imp. i Lit. Universo  
Agustinas 1250

1921



## BOLETIN MINERO

DE LA

## Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

## SUMARIO

	PÁJS
Impuesto a la Industria Petrolera.....	1
La industria del hierro i el acero en Sud-Africa.....	10
Situación de la industria del hierro i del acero en Austria.....	13
Resumen de la literatura sobre la teoría de la flotacion, con notas críticas...	15
Los minerales de Manganeso.....	28
La organizacion del trabajo.....	37
Sobre la pulverizacion previa de los carbones para usarlos en los hornos industriales.....	46
Revista Quincenal.....	50

## Impuestos a la Industria Petrolera.

## ESTADOS UNIDOS

Proyecto de Lei para reglamentar la concesion de terrenos petrolíferos de propiedad del Estado, elaborado por la «Asociacion» para la conservacion del petróleo de los Estados Unidos (Oil Conservation association) (Boletin de la Inspeccion Jeneral de Minas i Jeografia). Segundo Trimestre de 1914. Juan Blanquier.

*Clasificacion de los terrenos petrolíferos.*—En Estados Unidos, los terrenos petrolíferos se dividen en dos categorías:

- 1.º—Los terrenos públicos o de la Nación; i
- 2.º—Los terrenos de propiedad particular.

*Arrendamientos* de los terrenos públicos libres para la explotacion del petróleo, gas, asfalto, brea u otros productos similares por lotes de 20 acres (mínimum) 160 acres (máximum) mediante una solicitud i propuesta de arriendo, al Conservador de Tierras del distrito correspondiente.



(Puede hacerse varias propuestas de arriendo tras una sola solicitud). (Formularios dados por el Conservador).

Cada propuesta paga un impuesto de 0,10 c. por acre.

*Regalía impuesto.*—No inferior en cada propuesta a 10% del valor total que se obtenga de la venta o del uso. Antes del 25 de cada mes se debe pagar la regalía correspondiente al mes anterior.

*Adjudicación.*—Al mejor postor (sea particular, corporación o asociación). A la declaración del favorecido se acompaña una patente de 5 dólares por acre, considerada como cánon de arrendamiento para el primer año. Arriendo por 50 años. El contrato estipulará la Regalía impuesto.

*Obligaciones.*—El arrendatario no queda obligado a producir petróleo o las otras sustancias, en cambio podrá pagar una patente adelantada de 5 dólares por acre, siempre que, dentro de los 5 años siguientes a la firma del contrato, haya extraído de los terrenos en cuestión por acre 100 barriles de petróleo o 500.000 piés cúbicos de gas natural o 32.000 libras de asfalto, brea u otro producto similar.

Los propietarios que explotan sus terrenos pagarán también una regalía de 10% sobre el valor de su venta o su uso de los productos extraídos i deberán cumplir con los mismos requisitos establecidos para los arrendatarios de terrenos petrolíferos fiscales.

## MÉJICO

### DECRETO QUE FIJA EL IMPUESTO ESPECIAL SOBRE PETRÓLEOS, SUS DERIVADOS I EL GAS DE LOS POZOS.—13 DE ABRIL DE 1917.

Se grava, desde luego, a los dueños de los terrenos petrolíferos con dos impuestos: uno, que recae sobre las rentas anuales que perciben de los explotadores por arrendamiento de esos terrenos, i otro sobre las regalías que disfrutan consistentes en un tanto por ciento de los productos obtenidos por la explotación de sus propiedades; se grava a los terratenientes que tienen el carácter industrial, es decir que son al mismo tiempo explotadores, con dos impuestos, igualmente: uno sobre la extensión de los terrenos explotados, i otro como regalía del cinco por ciento de los productos.

#### IMPUESTO A LOS PRODUCTOS QUE NO SE EMPLEEN EN EL PAIS

A.—*Petróleo Combustible* pagará el 10% por tonelada neta sobre su valor que se avalúa en \$ 9.50 cuando su densidad es de 0.91.

Por cada 1/100 de aumento de densidad hasta 0.97 reducción del valor de la tonelada \$ 0.20.

*Cualquier petróleo*, cuya densidad sea superior a 0.97, se valoriza en \$ 7.50 por tonelada.



El valor del *petróleo combustible* cuya densidad sea inferior a 0.91 se aumenta en \$ 0.40 por cada 1/100 menos de densidad.

*Petróleo crudo* pagar á el 10% por tonelada neta sobre su valor que se fija en \$ 14.00 por el de 0.91 de densidad disminuyendo de \$ 0.20 por cada 1/100 de aumento de densidad hasta 0.97.

*Petróleo combustible* destinado a remolcadores i a vapores-tanques en servicio de esportacion queda tambien sujeto a la tarifa anterior.

PRODUCTOS DERIVADOS DE LA REFINACION DEL PETRÓLEO CRUDO  
I DEL APROVECHAMIENTO DEL GAS DE LOS POZOS

Gasolina refinada	$\frac{1}{2}$	centavo por litro
» cruda	1	» » »
Kerosina cruda	$\frac{1}{2}$	» » »
» refinada	$\frac{1}{4}$	» » »
Lubricantes	$\frac{1}{4}$	» » »
Asfalto	\$ 1.50	por tonelada
Gas	5%	ad valorem

B.—El *Petróleo crudo* i sus derivados *desperdiciados* por descuido o falta de cumplimiento a las disposiciones legales, pagarán una *cuota doble* de la correspondiente a los productos similares.

Los *derivados del gas natural* en las mismas circunstancias 10% de su valor comercial.

*Valores de los productos fijados en los puertos de embarque*, tomando como base las facturas de ventas en el interior, o el valor de los productos en los puertos de N. América, descontando el flete entre aquellos puertos i los puertos mejicanos, o si no hai datos fehacientes para el anterior cálculo, los precios que tengan en Estados Unidos los artículos similares.

*Pago* en moneda de oro nacional.

DECRETO QUE FIJA EL IMPUESTO SOBRE TERRENOS PETROLÍFEROS I CONTRATOS PETROLEROS ANTERIORES AL 1.º DE MAYO DE 1917 (FEBRERO 19 DE 1917).

Rentas (arrendamientos).—Las rentas de 5 pesos o menos por hectárea 10%.

Las rentas de 5 a 10 pesos por hectárea, 10% sobre los 5 primeros pesos i 20% sobre los otros.

Las rentas mayores de 10 pesos por hectárea, 10% sobre los 5 primeros pesos, 20% sobre los 5 siguientes i 50% sobre los demas.

*Regalías* 50% en efectivo o en especie. Para el pago en efectivo, el valor será el precio en el puerto de embarque menos el costo de transporte

por oleoducto según la distancia i calculado a la tarifa media para el público en los oleoductos de cada rejión.

*Terrenos sin pagar renta* 5 pesos anuales por hectárea.

*Terrenos sin pagar regalía* 5 % de la produccion.

## REPÚBLICA DE COLOMBIA

Lei N.º 120 del 30 de Diciembre de 1919 sobre yacimientos o depósitos de hidrocarburos.

Impuestos sobre petróleos, gases naturales, betunes, asfaltos, ceras i resinas fósiles (Impuesto sobre los productos esportados).

Los depósitos hasta 200 kilómetros de la costa, minimum 10% del producto bruto.

Los depósitos entre 200 i 400 kilómetros de la costa, minimum 8% del producto bruto.

Los depósitos a mas de 400 kilómetros de la costa, minimum 6% del producto bruto.

1% mas por cada diez años de explotacion.

El asfalto que se esporte, pagará un impuesto de 6%, 4% i 2% por cada zona respectivamente.

Ademas, en los terrenos baldios i los terrenos que la Nacion posee, recupere ó pueda recuperar se pagará:

Un cánon anual de 0,10	por hectárea	el primer año
» » » » 0,20	» »	el segundo año
» » » » 0,50	» »	el tercer año
» » » » 1,00	» »	el cuarto año i siguientes

ménos en los terrenos cedidos o adjudicados posteriormente al 28 de Octubre de 1873 en que se pagará el % anterior por zona, únicamente, sin perjuicio que el propietario cobre las indemnizaciones o prestaciones a que tenga derecho de acuerdo con los capítulos 12 i 13 del Código de Minas.

En los terrenos distintos de los anteriores, no hai pago de cánon por superficie a la Nacion i el impuesto de esportacion será para cada zona respectivamente de 8%, 6% i 4% del producto bruto.



Pasados 20 años desde la fecha de vijencia de esta lei, si el Gobierno tuviere conocimiento que existen en estos terrenos depósitos de hidrocarburos no en explotacion, podrá cerciorarse si tales depósitos son explotables comercialmente i en caso afirmativo, conminará el propietario con venga el pago de un impuesto anual de 5 pesos por hectárea, a no ser que él convenga en efectuar la explotacion i la lleve a cabo quedando sujeto a los impuestos correspondientes.

## ECUADOR

DECRETO DE 18 DE OCTUBRE DE 1919

Transitoriamente, miéntras se promulga la lei correspondiente.

1.º Se prohíbe continuar la tramitacion de las minas ya denunciadas;

2.º Caducarán los derechos conferidos por falta de pago de patente dentro del plazo fijado en el Código de Minería i por no comenzar a explotar las minas adjudicadas dentro del término de 2 años contados desde la vijencia de esta lei;

3.º—No se podrá enajenar ni traspasar por ningun acto entre vivos, los derechos conferidos anteriormente sobre minas de petróleo.

*Patente.*—Las minas de petróleo pagarán como patente una cantidad anual sobre el producto bruto de cada mina que no será inferior a 5% ni mayor de 10% que será fijado por cada zona petrolífera por el Poder Ejecutivo al principiar el año económico.

## BOLIVIA

Lei que reserva para el estado de Bolivia todos los yacimientos petrolíferos no denunciados hasta la fecha de la promulgacion. (Lei del 4 de Diciembre de 1916).

---

*Patente.*—Durante 3 años a partir desde el 1.º de Enero de 1917 la patente fiscal se reducirá a 2 centavos por año i por hectárea; durante los 2 años siguientes \$ 0.10, patente que debe ser pagada por mitad ántes del 30 de Junio y del 31 de Diciembre de cada año, quedando desahuciadas las concesiones que no hicieren este pago.

*Impuesto.*—10% del producto bruto en todas las explotaciones.

*Prohibicion.*—Desde la promulgacion de la presente lei, queda prohibida toda nueva adjudicacion de yacimientos petrolíferos quedando éstos de propiedad esclusiva del Estado. Las concesiones que cayeren en caducidad o desahucio pasarán igualmente al dominio de éste, sin poder ser nuevamente materia de adjudicacion.



Serán también de propiedad del Estado, los aceites minerales que se encuentran en la explotación de concesiones mineras, quedando la propiedad de dichos aceites exceptuada de lo que la ley de minería acuerda a los concesionarios sobre todas las sustancias que se hallen en el subsuelo de su pertenencia.

---

Debido a la ley del año 1916, no han continuado los pedimentos en Bolivia, pero el Gobierno ha tomado la determinación de arrendar sus terrenos petroleros, concediendo por Decreto Supremo, permisos para exploraciones con preferencia para el arrendamiento de los terrenos que aun quedan en su poder.

#### LEY DEL 9 DE FEBRERO DE 1920

Esta ley modifica la patente anual de 10 centavos por hectárea fijada por la ley de Diciembre de 1916 en 8 centavos para los años 1920 i 1921.

#### LEY DEL 24 DE FEBRERO DE 1920

Esta ley establece las disposiciones relativas a la concesión, en las reservas fiscales de propiedades petrolíferas que se concederán en arrendamiento por un tiempo que no pase de 66 años, o en otra forma cualquiera con participación del Estado en el producto bruto, fijándose como mínimo de esta participación el 12  $\frac{1}{2}$ %.

El acta de concesión determinará las condiciones a que deberán someterse los interesados i la forma en que podrá intervenir el Estado en la constitución del capital.

El Poder Ejecutivo queda también autorizado para proceder a la explotación por Administración directa.

De manera que actualmente i prescindiendo de las extensiones de las reservas fiscales que el poder Ejecutivo quisiera explotar por administración directa, hai en el Altiplano de Bolivia dos clases de propiedades petrolíferas particulares, tomando en cuenta la formación de su constitución: las adquiridas por denuncios con fecha anterior a la ley de Diciembre de 1916 i las concedidas en arrendamiento por un término hasta de 66 años.

Las primeras pagan una patente anual de 8 centavos por hectárea i una contribución de 10% del producto bruto de las explotaciones. Las segundas son constituidas para explotarlas en Sociedad con el Estado Bo-

liviano que se reserva una participacion gratuita mínima del  $12\frac{1}{2}\%$  del producto bruto i la facultad de suscribir el número de acciones que le conviniere como cualquier capitalista.

## REPÚBLICA ARGENTINA

Proyecto de lei jeneral de Minas de Petróleo.—(Mensaje dirigido al Congreso Nacional el 23 de Setiembre de 1919).

### RESUMEN

En este proyecto se establece:

1.º Que las minas de petróleo son bienes privados de la Nación, quien los puede explorar i esplotar directamente o por intermedio de los Estados provinciales o de los particulares con el objeto de proporcionar el petróleo i sus derivados al país para su consumo i stocks i a la esportacion el exceso.

2.º Que las zonas petrolíferas se clasificarán en zonas reconocidas, zonas no reconocidas i zonas reservadas por el Estado en las anteriores.

3.º Que las exploraciones i esplotaciones serán rejidas, según los casos, por la «Lei especial de exploracion i esplotacion por cuenta del Gobierno», la lei actual en proyecto i el Código de Minería.

4.º Que el Estado puede acordar permisos a particulares para la exploracion i esplotacion de las minas de petróleo en condiciones jenerales que serán estipuladas en las actas de concesion, debiendo los interesados justificar su capacidad financiera i dar garantías materiales i efectivas para el cumplimiento de la lei.

5.º Que la superficie máxima de exploracion por concesionario será de 2.000 hectáreas en las zonas no reconocidas, de las cuales el Estado se reserva 500 a lo menos, i la superficie de esplotacion en estas zonas de 10 pertenencias de 100 hectáreas cada una i de tres en las zonas reconocidas no pudiendo las pertenencias solicitadas sobreponerse o invadir otras pertenencias ya concedidas.

6.º Que en cada lote de 1.500 hectáreas por explorar, se debe principiar dentro del año de la concesión i concluirlo dentro del plazo de cinco años, un minimum de 10 sondeos, cuya profundidad será determinada por la Direccion Jeneral de Minas, dando cuenta el interesado a la Autoridad Minera de todos los detalles de los sondajes i de sus resultados; i que, en cada lote de esplotacion de 100 hectáreas, la produccion mínima en cinco años deberá ser de 5.000 toneladas.

7.º Que la Autoridad Minera determinará en cada caso, cuando un sondeo de exploracion sea transformado en sondeo de esplotacion.



8.º Que el Estado se reserva dentro de los terrenos declarados de explotación que a los seis meses de la fecha del acta de declaración, deberán haber sido divididos en tres partes por el concesionario, una de estas partes a su elección. El Estado haría la división por cuenta del concesionario si éste no cumpliera con esta disposición.

9.º Que los concesionarios de zonas de explotación deberán satisfacer impuestos i gravámenes, que están detallados al fin de esta reseña.

10. Que el Estado 1.º vijilará la marcha de la exploración i explotaciones i la seguridad de los empleados i obreros, tendrá derecho a revisar los registros del concesionario i de exigir el cumplimiento de las disposiciones legales; 2.º se reservará el derecho de intervención en las operaciones administrativas de los explotantes, de fijar los precios de venta al público i de adquirir a los precios mas bajos los productos de la explotación para las reparticiones nacionales y provinciales i la conservación del stock, i 3.º poder proveer a los gobiernos provinciales con el excedente disponible del producto de las zonas petrolíferas al precio mas bajo en las minas.

11. Que los concesionarios deben emplear preferentemente para sus trabajos mineros i administrativos a los ciudadanos arjentinos o naturalizados, i recibir durante 4 meses al año a 3 alumnos de las facultades o Escuelas Industriales, para adquirir conocimientos prácticos proporcionándoles el alojamiento, siendo sus otros gastos de cuenta del Estado.

12. Que los concesionarios deben: 1.º ejecutar sus sondeos con los métodos modernos, i a la brevedad posible los depósitos, i emplear los medios de transporte necesarios; 2.º reconocer a los concesionarios vecinos las servidumbres impuestas por el Código de Minería, i 3.º cumplir con las disposiciones i reglamentaciones vijentes o que se dicten en adelante con respecto a las concesiones i para combatir el acaparamiento o el monopolio de la producción, transporte, almacenaje, transformación i comercio del petróleo i de sus derivados.

13. Que el Poder Ejecutivo puede denegar o autorizar transferencias de concesiones ya en trabajo, sin embargo, para una concesión de exploración i para concesiones de explotación mediante un derecho de 30% del valor de la transferencia, no pudiendo ser este inferior a la quinta parte del término medio del valor del petróleo extraído en los dos últimos años, que la reunión de varias concesiones no puede pasar de 6.000 hectáreas, a no ser que se deban hacer cañerías i vías férreas estensas hasta puerto de embarque o estaciones de ferrocarriles; en tal caso, la asociación puede abarcar hasta 30.000 hectáreas.

Que se derogan las disposiciones del Código de Minería i de cualquier lei que se opongan a las estipulaciones de la presente.



IMPUESTOS I GRAVÁMENES QUE DEBERÁN SATISFACER LOS CONCESIONARIOS  
DE ZONAS DE ESPLOTACION

Art. 24.—El concesionario de una zona de explotación deberá abonar anualmente:

a) Una patente nacional de \$ 100 m/n por hectárea de terreno de explotación concedido directamente o que llegue a ser tal como consecuencia de la exploración.

b) Un impuesto de 8% del producto bruto de petróleo pudiendo el P. E. optar por recibir el petróleo o el equivalente de su valor comercial en la mina.

c) En los casos que el producto líquido anual de la explotación i de sus derivados se eleve a más de 35% del capital invertido en efectivo, el estado cobrará como impuesto además del 8% al que se refiere el inciso b) el 25% de dicho excedente de beneficio.

d) A los efectos del inciso c) el Estado intervendrá para establecer cual será el importe del capital invertido en efectivo, así como en la imputación de los gastos de explotación, para fijar el importe de los beneficios líquidos anuales.

Art. 25. El 50% del importe del impuesto del 8% sobre el producto anual bruto de petróleo se destinará a formar un fondo para la construcción de pipelines, vías férreas, tanques de almacenaje i de obras portuarias para fomentar las industrias mineras en jeneral. El otro 50% del citado impuesto a que se refiere el artículo 24, ingresará a rentas generales como recurso fiscal, cuando los yacimientos estén en territorios nacionales.

Si los yacimientos se hallan en los territorios de las provincias el 50% del impuesto sobre el producto bruto i todo el impuesto sobre el producto líquido corresponderá a las respectivas provincias.

Art. 26. El pago de la patente se efectuará al principio del año en las fechas que fije el P. E. Nacional. La entrega del impuesto en relación al producto anual de petróleo bruto lo harán los concesionarios al fin del año comercial de cada explotación minera i este impuesto se hará efectivo a opción del P. E. Nacional por el concesionario en petróleo en la mina o al precio corriente del mismo en Buenos Aires, La Plata o Rosario, teniendo en cuenta los gastos de transporte hácia el sitio a que se refiere dicha cotización.



## La industria del hierro i el acero en Sud-Africa (1)

Segun los datos oficiales del «South African Journal of Industry», se calcula en 175.000 toneladas el consumo anual de materiales de hierro i acero en los Estados Unidos de Africa del Sur en forma de rieles para ferrocarriles i minas (77,000 tons.), fierros ángulos, en barras i barrillas (26,000), vigas, columnas, fierro plano, planchas, tuercas, remaches, gollillas, fierro para cercos, hierro i acero fundidos, etc

Las necesidades de la Administracion de los ferrocarriles por sí solas son considerables, i el gobierno ha espresado el propósito de impulsar el trabajo de los depósitos de minerales en el distrito de Pretoria, haciendo un contrato para la compra de una cantidad importante de los principales repuestos que necesita para sus ferrocarriles, tales como rieles, pernos, etc. Para lo cual cuenta con la autorizacion del Parlamento.

Disponiendo de la materia prima, no hai razon para que Sud-Africa no emprenda la fabricacion de su maquinaria agrícola, minera i ferrocarrilera, de cañerías i de coplas, de fierro galvanizado i de los demas artículos que importa de la Union en la actualidad por varios millones de libras al año.

Los depósitos ferruginosos de la Union comprenden tres yacimientos de primera magnitud. Además los depósitos de breccia de Blinkklip, en Griqualand West, que probablemente contiene cientos de millones de mineral de lei comercial, tienen las condiciones necesarias para figurar entre los grandes depósitos de minerales de hierro del mundo.

El área arrendada por la «Pretoria Iron Mines, Limited», se calcula que contiene unos 28.000.000 de toneladas de metal ferruginoso silíceo, i deduciendo un  $31\frac{1}{2}$  % para pilares i secciones de mineral de baja lei, quedan unos 20.000,000 de toneladas con una lei probablemente de 48% de fierro. Todas las tierras de la ciudad de Pretoria que se encuentran al este i al sur, son de mineral ferruginoso silíceo; i si se obtuviera permiso de la municipalidad para seguir su lecho, la reserva aprovechable podria ser aumentada enormemente, porque cada milla cuadrada de terreno representa unos 30.000,000 de tons. de mineral. Además la Compañía tiene reserva de mas de 2.500,000 tons. de minerales arcillosos de una lei de 50 a 55% de fierro.

Los jeólogos e ingenieros de minas han estudiado los minerales de hierro de los terrenos de la ciudad de Pretoria, los han analizado, han calculado su estension i han llamado la atención a su excelente calidad; de

(1) Tomado del *Iron and Coal Trades Review*.—Agosto 20 de 1920



donde ha resultado un caudal de informaciones autorizadas i opiniones intelijentes, las que han sido aprovechadas por Mr. Delfos, cuya fe en las posibilidades de elaborar en Pretoria el hierro i el acero, ha sido confirmada con las investigaciones técnicas.

Pero Mr. Delfos sólo halló ayudas a medias. En 1917 los señores Wagner i Stanley dieron un informe a pedido de la Municipalidad de Pretoria en que confirmaban la exactitud de lo que Mr. Delfos sostenía, con lo cual éste consiguió organizar la «Pretoria Iron Mines Limited», con £ 25,000 de capital. Luego despues, este capital se aumentó a £ 100,000.

En el terreno cedido en arriendo por la municipalidad al oeste de la ciudad, se implantó un horno de ventilador de 40 piés. Con este pequeño horno, Mr. Delfos i sus asociados demostraron con todo éxito la practicabilidad de producir hierro en Pretoria. La experiencia obtenida así dió lugar a lá formacion de una compañía mas grande con un capital de £ 1 millón 500,000 para desarrollar la industria del hierro i el acero en los campos de Pretoria. La posesion de una variedad de minerales ferrujinosos es un asunto de no poca importancia para el productor de hierro fundido i acero.

Se ha adquirido un depósito de hematita mangánifera, que contiene varios miles de toneladas de mineral de lei elevada, como tambien minerales apropiados para la produccion en el horno eléctrico, de aleaciones ferrujinosas de alto precio, incluyendo el ferro-manganeso, ferro-silíceo, ferro-titánico i ferro-cromo. La Compañía dispone de grandes reservas de las materias primas esenciales a la produccion de las tres primeras aleaciones citadas.

Con respecto a flujos, parece existir en Sud-Africa no mas de tres grandes depósitos de roca calcárea pura adecuada para los trabajos metalúrgicos. Pero el horno de ventilador instalado por la Pretoria Iron Mines Limited, estuvo efectivamente funcionando durante varios meses con dolomita, i no se esperimentó la mas lijera dificultad para producir hierro de calidad satisfactoria. La dolomita existe en cantidades ilimitadas, i sólo a nueve millas de Pretoria hai reservas enormes de este material.

En cuanto a las otras materias primas, tampoco presentan dificultades. Se encuentra en abundancia las arcillas refractarias, la sílices, cal pura para los hornos de acero, feldspato, magnesita, cromita, etc.

Cuando la *Pretoria Iron Mines* inició sus operaciones, una de las dificultades con que tropezó fué la cuestion de obtener coke adecuado, lo que impedía a la Compañía abordar el trabajo de la produccion de hierro; pero fueron luego vencidas, resultando que ahora está produciendo acero fundido de excelente calidad. Con motivo de la pequeña dimension del horno, el hierro, como podia esperarse, ha sido de calidad algo irregular, pero varias fundiciones, incluyendo la de los ferrocarriles de Sud-Africa, han dado informes favorables, desde el punto de vista de la fundicion i maquinaria. Tambien se ha hecho una prueba en el horno eléctrico de Jo-



hannesburgo para hacer zapatas i cuñas para las minas con resultados favorables.

Se calcula que el costo de produccion de 200 tons. diarias de fierro fundido en Pretoria llega a £ 448, o sea £ 2.4 sh. 9½ d. por ton., a lo cual hai que agregar 10 s. por ton. para gastos de capital, intereses i depreciacion. Con las cifras efectivas de trabajo del pequeño horno que la compañía de Pretoria está usando actualmente, si el coke hubiese costado una libra por ton., el costo por tonelada de fierro fundido producido habria sido mas o ménos el mismo que se obtiene en Inglaterra hoy dia en gran escala de produccion (es decir de £ 7. a £ 6 10 s. en Lancashire). Esto se debe al poco precio que tiene aquí la ganga i el flujo.

En cuanto a la semi-habilidad de la obra de mano se considera que seria ventajoso el empleo de empleados europeos, por ser de carácter mas estable, aparte de la cuestion inteligencia, etc.

Se calcula que el consumo de agua para los trabajos proyectados será de unos 250,000 galones por dia. Además se necesita usar diariamente una gran cantidad de agua para circulacion. Para hacer frente a estas necesidades la Compañía ha hecho escavaciones en los terrenos de su propiedad.

El almacenaje de agua será servido por dos estanques, uno con capacidad para 7,000 millones de galones, i el otro contendrá 80 millones. Ambos se han construido bajo la supervijilancia de la Municipalidad.

De Capetown se ha recibido por intermedio de la «Reuters Trade Service» el siguiente telegrama:

Despues de un animado i vehemente debate, la Cámara de representantes de la Union confirmó el 13 de Agosto, por 61 votos contra 35, el convenio celebrado ad referendum entre el Gobierno i la *Pretoria Iron Works*. El convenio estipula que por un período de 17 años los ferrocarriles del Gobierno comprarán el 50% de sus repuestos de rieles de acero, etc., a la *Pretoria Iron Works* al precio de costo. Se hicieron críticas enérgicas al proyecto, fundándose en el monopolio que él importaba, siendo que la «Union Steel Corporation», i otros productores menores venían desde hace años impulsando la industria del hierro i del acero. El Jeneral Smuts, encareciendo los beneficios del desarrollo de la industria del hierro i del acero en Sud-Africa, que tiene oportunidades especiales, debido a la abundancia i bajo precio del carbon i mineral de hierro, sostuvo que no existia monopolio, por cuanto el otro 50% del negocio de los ferrocarriles quedaba entregado a la libre competencia.

Tambien terciaron en el debate los Ministros de Hacienda i Ferrocarriles. Este último sostuvo que no podia establecerse ninguna industria de acero en grande escala sin la cooperacion del Gobierno, consideraba que el convenio con la *Pretoria Iron Works*, significaba un medio excesi-



vamente económico de asegurar en Sud-Africa el firme funcionamiento de una empresa siderúrgica que requería la cuantiosa inversión de Libras 1.500.000 a £ 2.000.000 para producir el artículo en grande escala, porque sólo en esa escala podía esta industria rendir resultados satisfactorios.



## Situación de la industria del hierro i del acero en Austria (1)

Los productores de hierro en Austria atraviesan por una situación angustiosa, debido a la escasez de carbón. Los compromisos para entrega a 1½ año plazo se aceptan de buen grado, pero las órdenes de entrega a un plazo menor de un año son rechazadas. Las grandes usinas, especialmente la Alpine Montan-Gesellschaft, que ha pasado en parte a manos de Italia, han recibido un extraordinario número de órdenes, especialmente de Italia; sin embargo, no pueden cumplir esas obligaciones, debido a la falta de combustible. Como la Compañía Alpina es la única industria que trabaja el mineral de hierro en gran escala i produce hierro fundido, la situación de la industria en el sentido nacional es casi sin esperanzas.

Se están haciendo esfuerzos por asegurar una mayor provisión de carbon i coke de Czecho-Eslavonia en cambio de mineral, magnesita i hierro fundido que puede proporcionársele. También se ha pensado en obtener una ayuda temporal de Estados Unidos; pero el precio del carbon de esta procedencia es muchas veces mayor que el que se paga por el carbon de Czech, debido a la gran diferencia del cambio internacional. Aun mas, son mui inciertas las probabilidades de obtener combustible en vista de la actitud poco amistosa de Yugoslavia i de la manifiesta escasez de vagones de ferrocarril.

Austria, reducida como está ahora, no es un país productor de carbon, i dependerá siempre del producto extranjero. Su propia producción actual es de unos 500 vagones de 10 toneladas por día, mientras que antes podía disponer de 5.000 i mas. Por otra parte, el país es rico en fuerza hidráulica, i mas o ménos un millón i medio de HP. están todavía esperando utilización. Al presente hai en Suecia una comisión que estudia los métodos de fundición eléctrica de minerales con el objeto de implantar hornos de esta clase en Austria en los trabajos de la Alpine Montan-Gesells-

(1) Del *Iron and Coal Trades Review*.—Agosto 13 de 1920.

chaft. Aun más, todos los establecimientos de esta clase van a ser electrizados en una forma completa.

La principal fuente de minerales del país proviene de los depósitos de Estiria que contienen mineral de hierro de excelente calidad; i además de esta propiedad, tienen la ventaja de contener el flujo necesario para la fundición.

Las cifras de producción i los resultados financieros de la Alpine Montan-Gesellschaft, dan una idea de la magnitud de la manufactura del hierro en Austria, pues los datos correspondientes a las otras fábricas de Austria son de escasa importancia.

	1913	1914	1915	1916	1917	1918
Millon de coronas (24 coronas por £ 1 a la par)						
Ganancia bruta.....	28.4	21.1	32.0	46.8	35.6	40.6
Ganancia neta.....	15.0	8.8	19.14	21.2	8.3	8.0
Dividendo por ciento.....	12½	11	21	25	13	10
Produccion en millones de tons. métricas.						
Carbon.....	1.14	1.06	1.09	1.12	0.99	0.81
Mineral de hierro.....	1.95	1.57	1.84	2.37	1.74	1.16
Hierro fundido.....	0.59	1.46	0.53	0.64	0.49	0.32
Lingotes.....	0.42	1.37	0.43	0.51	0.40	0.21
Productos laminados.....	0.25	1.24	0.25	0.30	0.22	0.10

El año de 1918 trajo una situación crítica para la industria. La cesación de la guerra i la caída del antiguo imperio, ejercieron una influencia adversa en los resultados financieros de la industria del hierro i del acero. La producción fué reducida, los gastos de fabricación aumentaban constantemente, de modo que los aumentos considerables de precio del artículo aun no bastaron para mantener la balanza. La producción de lingotes de acero i la de los productos laminados habían descendido considerablemente; la producción de mineral en 1918 fué ménos de la mitad de la registrada en el año de 1916. Desde 1918 las cosas han ido de mal en peor, i no se sabe cuándo la industria del hierro i acero austriacos volverán a adquirir la prosperidad que tenían ántes de la guerra.

Antes de la guerra se mandaba a países extranjeros unas 100.000 toneladas métricas de ganga austriaca, especialmente a Czecho-Eslavia i Alemania, i además unas 130.000 tons. de fierro fundido que en su mayor parte iban a Czecho-Eslavia, Hungría e Italia.

Durante la guerra las grandes fábricas de acero de Austria trabajaban casi exclusivamente para satisfacer la gran demanda de la guerra,



teniendo que instalar nuevos i grandes establecimientos con este objeto. Las fábricas de acero de Kappfenberg, Murzzuschlang i Ternitz establecieron especialmente nuevas plantas que han pasado ahora a la fabricacion de productos de época de paz. Respecto al destino futuro de los productos fabricados en las usinas de acero, probablemente se enviarán a Czecho-Eslavia, que comparativamente posee pocos establecimientos importantes de acero; a Hungría, que ha perdido la mayor parte de su industria de hierro i acero, i a Italia donde hai una gran demanda de estos artículos. Especialmente los establecimientos siderúrgicos del sur de Austria llegarán probablemente a tener una importante salida hácia Italia, pues en estas partes hai una viva demanda de planchas de fierro, cañones, tubos, llantas, planchas de hoja-lata i otras clases de productos de hierro i acero.

Con tal que Austria pueda proporcionarse las cantidades suficientes de carbon, sus industrias de fierro i acero podrán llegar indudablemente a encontrarse en situacion de esportar, especialmente los productos de elaboracion mas delicada.



## Resúmen de la literatura sobre la teoría de la flotacion, con notas críticas <sup>(1)</sup>

En el presente trabajo me propongo presentar un sumario de todas las informaciones i datos teóricos acumulados durante los últimos cinco o seis años i relativos a los procedimientos de flotacion para la concentracion de minerales. Los trabajos i estudios sobre esta materia se han publicado principalmente en revistas científicas i técnicas sobre minería i metalurjia, aunque es de notar que hoi dia tambien los físicos se están interesando mas directamente en la cuestion. Las informaciones escritas, obtenibles, tanto sobre el aspecto práctico como sobre la parte teórica de la flotacion, se encuentran mucho mas diseminadas todavía, i como muchos importantes estudios sobre la teoría se han publicado sin discusion o crítica, no es de ningun modo fácil tarea la de comparar los datos disponibles o las conclusiones fundadas sobre ellos. En este trabajo se ha clasificado la materia, no segun las fechas en que han aparecido las publicaciones, sino segun lo que el autor ha estimado como las diferentes fases de la cuestion, i bajo la forma de notas críticas espone de un modo jeneral los resultados de sus propias observaciones i esperiencias. Para mayor claridad del asunto se ha creido conveniente agregar un buen número de informaciones que muchos pueden considerar como un tanto elementales i que no vienen al caso.

(1) Del *Journal of the Chemical, Metallurgical and Mining Society of South Africa.*

*Condiciones de equilibrio de un sólido cuando se halla en contacto con dos fluidos.*—Estas son precisamente las condiciones existentes en una mezcla de partículas de mineral i agua durante la aplicacion de los diversos procedimientos de flotacion: las partículas de mineral representan el sólido, los fluidos son agua mas o ménos modificada por la adición de diversos reactivos, i gas o gases, en forma de pequeñas burbujas. Antes de entrar en el exámen de las esposiciones que han hecho diversos autores sobre la teoría de la flotacion, vamos a estudiar en este capítulo la ecuacion de equilibrio dada por Clerk Maxwell (1). El equilibrio de las tensiones que intervienen depende solamente del equilibrio de sus componentes paralelas a la superficie; pues, la tension superficial normal a la superficie sólida es contrarrestada por la resistencia del sólido. Para que exista equilibrio se requiere entónces:

$$T_{sg} - T_{sl} - T_{lg} \cos \theta = 0 \quad (*) \text{ de donde resulta}$$

$$\cos \theta = \frac{T_{sg} - T_{sl}}{T_{lg}}$$

Poynting i Thomson (2) deducen una ecuacion parecida.

Edser (3) llega al mismo resultado, aunque por un camino algo diferente. Su razonamiento es especialmente interesante, puesto que él considera la tension tal como una tension residual. «Cuando el líquido se pone en contacto con el sólido, la superficie de éste se descargará en parte de su tension debido a la atraccion de las moléculas del líquido, i lo mismo ocurrirá con estas últimas. Por lo tanto, cuando hai mojamiento:  $T_{sl} = 0$ ; es el caso, por ejemplo, de agua vidrio. Cuando no hai absolutamente mojamiento se tiene  $T_{sl} = T_{sg} - T_{lg}$  i  $\theta = 180$  i por lo tanto  $\cos \theta = -1$ . Esta condicion se realiza aproximadamente en el caso del contacto de mercurio con vidrio limpio».

Edser considera, por lo tanto, que  $T_{sl}$  depende solamente de  $T_{sg}$  i  $T_{lg}$  lo que es dudoso puesto que pueden surgir condiciones nuevas debidas a la accion química o electro-magnética desarrollada en la superficie só-

(1) Clerk Maxwell, «Capillary Action», Encyclopædia Britannica, vol. 5, edicion 11 pp. 261-263

(\*) Para evitar confusion hemos adoptado los siguientes símbolos:

$T_{sg}$ . Tension superficial del sistema sólido-gas  
 $T_{sl}$ . Tension superficial del sistema sólido-líquido.  
 $T_{lg}$ . Tension superficial del sistema líquido-gas.  
 $\theta$  Ángulo de contacto.

(2) Poynting and Thomson, «Properties of Matter», p. 140.

(3) E. Edser, «General Physics».



lido líquido o interfase (4) segun Hatschek (5) no hai pruebas para afirmar que en las suspensiones T.l se reduce a cero.

De la ecuacion de Clerk Maxwell se desprende que a un aumento del ángulo de contacto corresponde un aumento de Tsl con respecto a T.g. El asunto aparece mas claro si lo consideramos desde el punto de vista del principio de la enerjía potencial mínima. Miéntras mayor sea Tsl mayor será tambien la tendencia a la reduccion del área de contacto entre sólido i líquido, de lo que se sigue que el ángulo  $\theta$  aumentará a su vez. A la inversa, si Tsg tiene un valor grande habrá tendencia a la reduccion de la interfase sólido gas, lo que puede realizarse por estendimiento del líquido con decrecimiento consiguiente del ángulo  $\theta$ .

Se han hecho las siguientes aplicaciones de esta teoría a la flotacion: O. C. Ralston (6) i Corliss i Perkins (7) han establecido las relaciones para la distribucion de partículas coloidales en dos fases líquidas, en la forma empleada por Freundlich (8).

Como Ralston limita su estudio a dos fases líquidas, agua i aceite i siendo probablemente mas correcto considerar en la flotacion moderna solamente las dos fases fluidas «agua contaminada» i gas, no necesitamos sino repetir la esposicion de Corliss i Perkins.

Estos autores establecen que:

o se tiene (1)  $Tsl > Tsg + Tlg$

(2) ninguna de las tensiones interfaciales es mayor que la suma de las otras dos.

Establecen en seguida que la condicion (3)  $Tlg > Tsg + Tsl$  es imposible, i que el caso (2) es el que se verifica en la práctica. Por ejemplo, para que haya mojamiento completo de la ganga se requiere que Tsg sea mayor que la suma de las tensiones Tsl i Tlg; mientras que el cumplimiento de las condiciones (1) i (3) implicaría no-mojamiento completo.

Este razonamiento concuerda con la ecuacion de Clerk Maxwell pero debe observarse que la condicion (1) implica la posibilidad de construir un triángulo de lados proporcionales a las tres tensiones. Segun Clerk Max-

(4) Langmuir, Jour. Am. Chem. Soc., 1916 i «Met. & Chem. Eng.» Oct. 15, 1916; tambien Mc Lewis, «The Chem. Theory and Capillarity», «Science Progress», Abril 1918. Harkins, Proc. Nat Acad. of Sciences, Diciembre 1919.

(5) E. Hatschek en la discusion de la «Contribution to the Study Theory of Flo-tation», de Sulman, publicada en el Bulletin I. M. M. de Enero de 1920.

(6) O. C. Ralston, «Min. i Sci. Press», Oct. 23, 1915.

(7) H. P. Corliss i C. L. Perkins, Jour. Ind. and Eng. Chem., Mayo 1919.

(8) Freundlich, «Kapillarchemie».

well, tanto la experiencia como el razonamiento están de parte de la idea de que esta condicion es imaginaria, i que cuando aparentemente se realiza, es porque una o mas de las superficies se hallan contaminadas; es decir, cuando no hai difusion del líquido no hai tampoco contacto efectivo de las superficies. Sin embargo, talvez sea perfectamente justificable considerar el caso a la manera de Corliss i Perkins, puesto que en la práctica de la flotacion es casi seguro que las superficies se hallan contaminadas; pero importa estudiar detenidamente el asunto dándole la importancia debida en vista de las discrepancias de los valores obtenidos para los ángulos de contacto que mencionaremos mas adelante.

Taggar i Beach (9) establecen la ecuacion de equilibrio en la forma

$$T l = T_{sg} + T_{lg} \cos \theta \text{ de donde resulta } \cos \theta = \frac{T_{sl} - T_g}{T_{lg}}$$

Esto significa que a un valor bajo de  $T_{sl}$  i un valor relativamente alto de  $T_g$  corresponde un valor alto para el ángulo de contacto i habria por consiguiente, tendencia del líquido a mojar al sólido, lo que es claramente inexacto. Sulman (10) da la misma relacion que establece Edser (3), i considera evidentemente la tension en la interfase sólido-líquido como una tension residual, mayor o menor, segun que el mojamiento sea parcial o completo. La explicacion que da Sulman de este asunto se hace mas clara cuando discute las varias posibilidades que resultan de hacer variar el ángulo de contacto entre  $0^\circ$  i  $180^\circ$ .

En un artículo sobre la teoría del mojamiento, Cooper i Nutall (11) expresan la ecuacion de equilibrio i dan una explicacion clara de las condiciones que se pueden obtener. Como estos autores han llegado a este asunto desde un punto de partida distinto del de la flotacion, es interesante dar aquí un resumen de su artículo, aun cuando haya que incurrir en repeticion. Ellos mencionan a Quincke como al primero que ha establecido las condiciones que deben concurrir para que se produzca mojamiento, que son, empleando sus mismos símbolos:

- (a)  $T_{lg}$  pequeño
- (b)  $T_{sg}$  grande
- (c)  $T_{sl}$  pequeño

Cooper i Nutall insisten sobre el hecho de que con respecto al mojamiento no basta tener en cuenta la tension superficial del líquido, puesto

(9) A. F. Taggart i F. E. Beach, Bul. A. I. M. E., Set. 1916.

(10) H. L. Sulman, Bulletins I. M. M. de Nov. i Dic. 1919 i Enero 1920.

(11) W. F. Cooper W. H. Nutall, Jour. Agr. Sci., vol. VIII, 1915-1916.



que, aun cuando  $T_{lg}$  tenga un valor alto, puede haber mojamientos  $T_s$  es pequeño. Los factores que influyen sobre el valor de  $T_s$  son:

(1) La accion química o disolvente en la capa superficial del sólido;  
 (2) absorcion de sustancias disueltas en la superficie del líquido, lo que se verifica cuando una cierta concentracion produce una disminucion de la tension superficial del líquido. Con respecto a esta absorcion se ha llegado a establecer que va acompañada de un aumento en la viscosidad en la superficie, i que parece existir una estrecha relacion entre la viscosidad superficial de los líquidos i su poder mojadador para los sólidos; volveremos sobre este punto en uno de los párrafos siguientes. Desde el punto de vista de la flotacion el valor del trabajo de Cooper i Nutall estriba principalmente en la marcada importancia que da a la tension interfaseal  $T_{sl}$ . En los casos que estos autores consideran, como son los que se refieren al poder mojadador de baños e insecticidas, la posibilidad de accion química o disolvente en la interfase sólido-líquida es obvia. En la flotacion el asunto se complica i hai que tomar en cuenta factores que posiblemente influyen sobre  $T_{sg}$  i  $T_{lg}$ . El trabajo de Langmuir i Harkins indica que pueden surgir condiciones nuevas en las interfase sólida-líquida que afecten a  $T_s$  (5).

*El ángulo de contacto.*—De la discusion que precede referente a la ecuacion de equilibrio se desprende que el valor del ángulo de contacto es prácticamente la única guia de que se dispone para avaluar las tensiones relativas. Se puede observar en el acto que bajo el punto de vista práctico las mediciones de ángulos de contacto tienen talvez escaso valor para la flotacion. Aun tomando las mayores precauciones para evitar la contaminacion, los físicos no han logrado llegar a resultados que concuerden siquiera aproximadamente, i es evidente que las mas ligeras alteraciones en las superficies de las tres fases pueden afectar considerablemente el valor del ángulo.

Freundlich (8) manifiesta serias dudas con respecto a las determinaciones de los ángulos de contacto, i espresa que cuando se obtiene un ángulo positivo, puede ello ser debido únicamente a contaminacion de las superficies. Mas adelante sienta la conclusion de que el mojamiento completo implica valor cero del ángulo de contacto. Sin embargo, en el caso de los metales la esperiencia estaria mas bien en favor de un valor positivo para el ángulo, aunque los resultados concuerdan tan remotamente que apenas si se puede confiar en ellos. En el caso de vidrio i agua parece casi seguro que si se toma una superficie limpia el ángulo de contacto debe resultar igual a cero. Kaye i Laby (12) estiman que para los metales el ángulo fluctúa entre 3 i 10°.

El autor no conoce sino dos trabajos sobre flotacion en que se dan

(12) Kaye i Laby, «Physical and Chemical Constants».



datos con respecto a ángulos de contacto: son el de Corliss i Perkins (7) i el de Sulman (10). Los primeros no han practicado mediciones directas de los ángulos, sino que dan los valores relacionados con la subida del menisco del líquido contra la superficie del mineral.

Tomando como unidad la subida de agua pura contra la superficie del silicato (no indica qué silicato), el ascenso del menisco para la calcocina es 0,5 i para la calcopirita 0,8; tomando como líquido de referencia el ácido sulfúrico de 0.1% se obtiene: para silicato calcocina 0.6 i calcopirita 0.8; i con relacion a Na OH al 0.1% se tiene: silicato, calcocina 0.9 i calcopirita 0.9. Corliss i Perkins tambien encontraron que cuando el segundo fluido consistia en una mezcla de aceite, tal como la que se emplea en flotacion en vez de aire el ángulo de contacto entre mineral i agua resultaba mayor que 90.

Los valores mas recientes para ángulos de contacto entre minerales i agua son los que ha dado Sulman (10). Se ha encontrado que los minerales tienen con el agua un ángulo de contacto máximo i otro mínimo, i la diferencia entre los dos valores se denomina «histeresis». Sulman observa que la histeresis tiene efectos importantes en flotacion. Los puntos de mayor importancia en la investigacion de Sulman son: (1) La magnitud de los ángulos de contacto. Como ejemplo damos las cifras siguientes:

	Mínimo	Máximo
Estibnita.....	24°0	62°8
Calcita.....	39°6	85°5
Vidrio.....	33°0	39°5
Cuarzo.....	19°5	58°5
Calcopirita.....	37°0	87°0
Galena.....	53°0	73°0

(2) Pequeña diferencia entre los valores encontrados para los ángulos de dos minerales tan diferentes como son cuarzo i estibina (la estibina es uno de los sulfuros mas fáciles de flotar).

(3) La histeresis. Corliss i Perkins (7) tambien hacen referencia a la histeresis e insinúan una explicacion del fenómeno basada sobre la suavidad de la superficie del mineral. Sulman habla de un «interlocking» molecular entre líquido i sólido.

Teniendo en cuenta los puntos dudosos que hai con respecto a los ángulos de contacto, las cifras dadas por Sulman parecen sorprendentes i casi no pueden aceptarse como definitivas, por más que se observe que tales cifras han sido verificadas por dos procedimientos diferentes.

El autor ha hecho varias tentativas para llegar a resultados satisfactorios en la determinacion de los ángulos de contacto de varios minerales



con el agua. Las conclusiones a que ha arribado son un tanto variadas i, en jeneral, indican que cuando se efectúa el exámen inmediatamente despues de la inmersión en agua, el ángulo de contacto resulta igual a cero, o por lo ménos mui pequeño, para la calcopirita, galena, marcasita, estibina, cuarzo i calcita. Sin embargo, las caras sometidas a la observación no representaban planos de clivaje de estos minerales sino caras pulidas hechas con una lima fina de joyero. Hai, no obstante, marcadas diferencias en el comportamiento de estos minerales. Los sulfuros dan un ángulo de valor cero solamente cuando se los examina inmediatamente despues de inmerjidos en agua, i basta tocar su superficie con un pedacito de papel de filtro para que, al examinarlos nuevamente, presenten un ángulo positivo, hasta 90° o mas. Se infiere de esto que los sulfuros «absorben» películas de aire u oxígeno con suma rapidez, i en tales condiciones resisten al estendimiento o difusión del agua en mayor o menor estension. Es probable que se llegue a dar en el futuro un método o norma para estas investigaciones i resultádos mas detallados de ellas. Por ahora los resultados obtenidos son mui poco concluyentes.

#### ADSORCION DE GASES EN LAS SUPERFICIES DE LOS MINERALES.

Aunque varios escritores sobre flotación como Rickard (13) i Sulman (10) opinan que la adsorción de gases en la superficie de minerales i metales es algo que tiene importancia secundaria en flotación, los resultados de la esperiencia parecen probar lo contrario, por lo menos en cuanto se refiere a las esplicaciones teóricas. Es probable que la tendencia que muestran casi todos los cuerpos sólidos a condensar o absorber gases en su superficie, se halle íntimamente relacionada con la variaciones del ángulo de contacto, i, por consiguiente, con la tensión interfasial de los sólidos con líquidos i gases. Es cierto que el aceite se emplea en casi todos los procedimientos de flotación recientes; pero no hai razón para suponer que tal empleo importa grandes cambios o alteraciones en principio, puesto que los hechos o fenómenos fundamentales se manifiestan aún sin emplear aceite. El hecho de que el aceite o aceites sean necesarios en la práctica ha llegado a oscurecer el problema principal, esto es, la causa por la cual las burbujas de gas adhieren de preferencia a los sulfuros i metales. Desgraciadamente el conocimiento de las causas i efectos de la adsorción de gas en la superficie de los sólidos es mui limitado. Sulman dice que «Edser ha desaprobado la teoría de la película de aire puesto que una condensación tal exigiría una gran cantidad de gas.....fácil de apreciar por medios físicos i químicos». Mas adelante espone que:

---

(13) T. A. Rickard, Min. y Sci. Press, Julio 14, 1917.



«(1) Aire puro no se condensa en cantidad apreciable sobre blenda, cuarzo ni galena.

«(2) El anh., carbónico es íntimamente absorbido.

«(3) Un mineral exento de gas flota en una superficie de agua libre, de aire, esto es, en el vacío, con la misma facilidad que en una superficie de agua aire».

Estas conclusiones son muy discutibles. Es muy sabido que superficies sólidas, especialmente de metales, absorben o condensan cantidades apreciables de gases, i, aun cuando comunmente no se hace referencia de esta propiedad para el caso particular de los minerales, no es probable que éstos se comporten de un modo diferente en este respecto. En todo caso hai indicios; pero de naturaleza menos exacta, de que, en especial, los sulfuros absorben gases fácilmente i de que las películas gaseosas son sumamente difíciles de remover.

Whetham (14) llama la atención sobre «la película de gas que parece existir condensado sobre todas las superficies sólidas i que es tan difícil de quitar». Mas adelante hace referencia a los trabajos de Brown, Spiers i Erskine-Murray relativos al efecto de tales películas sobre la diferencia de potencial en las superficies de metales i electrolitos. «Erskine-Murray ha probado que el potencial se aumenta por pulimentación i se disminuye por oxidación». Whetham concluye «que seguramente ha de existir menor afinidad entre un gas i un metal parcialmente oxidado que entre un gas i una superficie metálica limpia».

Harkins (4) dice: «Puesto que el proceso de la flotación depende del mojamiento preferente de la sílice i sustancias semejantes i adhesión preferente de películas de gas a los metales i sulfuros por otro lado....»

Langmuir (4) trata de la absorción de gases por sólidos en relación con la teoría que considera que tales películas absorbidas se hallan en forma de combinaciones químicas con los átomos del sólido.

Taggart i Beach (9) aluden a la densidad de las capas gaseosas adheridas a los sólidos.

En vista de exposiciones como estas i muchas otras no se puede considerar que el fenómeno en referencia sea de importancia secundaria en flotación.

Hai muchos empíricos relacionados con este asunto que es interesante recordar.

Mickle (15) ha observado la notable insistencia con que el gas adhiere a ciertos minerales. El menciona cómo los sulfuros de plomo i zinc se

---

(14) Whetham, «Theory of Solution» pp. 269-272.

(15) K. Mickle, Eng. y Min. Jour., Agosto 1911 i Julio 1912.



pueden hacer flotar simplemente calentándolos en agua. Supone que el gas que actúa en este caso es el aire i que en cada ebullicion se obtienen películas frescas de aire en la superficie. Tambien Mickle deja constancia de observaciones parecidas en el caso en que se desprenda anhídrido carbónico por la accion de soluciones ácidas diluidas sobre partículas de minerales que contienen carbonatos. Hace notar particularmente el efecto del calor sobre la flotacion de partículas de sulfuros mediante burbujas de anhídrido carbónico. Mickle ha efectuado sus esperiencias con sulfuros de plomo i zinc; yo he confirmado frecuentemente sus resultados, muestras de minerales del distrito de Murchison Range, del Transvaal, i con minerales de oro de Rhodesia que contienen sulfuro de antimonio i piritas arsenical. Estas investigaciones se han efectuado naturalmente siguiendo el bien conocido procedimiento de Petter-Delprat. Si se deja enfriar la solucion lijeramente en que ha flotado una masa o espuma de partículas de sulfuros, una gran parte de la espuma se deshace i las partículas se hunden; pero calentando el líquido la espuma vuelve a formarse. En el caso que las burbujas sean de anhídrido carbónico esta esperiencia puede repetirse indefinidamente, aunque se puede advertir que despues de cada calentamiento la espuma tiende a ser ménos estable. En el caso del aire, la formacion de la espuma casi no es tan permanente, i por lo común con dos o tres ebulliciones ya se produce el mojamiento completo. Es difícil interpretar estas observaciones a ménos que se suponga que aun despues de repetir la ebullicion quedan películas de gas carbónico adheridas. Es posible que despues de calentar i enfriar varias veces, las burbujas ligadas a las partículas de sulfuros consisten principalmente en vapor de agua. Como resultado de numerosas observaciones realizadas sobre minerales de antimonio, yo estoi, sin embargo, inclinado a pensar que la eficacia del procedimiento de Petter-Delprat se debe principalmente al hecho de que en el punto de ebullicion o en la proximidad de él las burbujas de gas se desprenden precisamente en las condiciones necesarias para la buena flotacion, esto es, en forma de una corriente de innumerables burbujas finas que presentan una superficie relativamente enorme, i que no ascienden, con demasiada rapidez a traves del líquido. Henderson (17), en un trabajo sobre la flotacion en Brocken Hill hace referencia a ciertos procedimientos recientes de flotacion diferencial ideadas por Bradford. Estos procedimientos guardan relacion directa con la cuestion de la absorcion de gas en la superficie de los sulfuros. Se afirma que jenerando gases solubles como hidrógeno sulfurado i anhídrido sulfuroso en la superficie de los minerales, las películas de aire, que se suponen

---

(16) H. R. Adam, Jour. C. M. and M. S. of S. A. Junio 1915.

(17) E. Henderson, Min. y Sci. Press, Set. 21 i 28 de 1918.



adheridas, son selectivamente removidas. de tal modo que, mediante pequeñas modificaciones en la acidez i temperatura del líquido, se puede realizar la flotacion selectiva. Se ha observado que estos procedimientos han tenido éxito comercial i sirven para acentuar la importancia de las películas de gas en la teoría de la flotacion. En algunas esperiencias practica-das sobre la flotacion de minerales con estibina mediante burbujas de anhídrido carbónico, he encontrado que haciendo entrar grandes burbujas de aire en la mezcla, la masa flotante de partículas de sulfuros se deshace i las partículas se hunden con facilidad; si se calienta el líquido la flotacion vuelve a operarse como ántes; por esta razon se cree que el efecto del aire es principalmente de orden mecánico. Según Freundlich (8) la naturaleza del gas tiene mayor importancia que la del sólido para la determinacion de la cantidad de absorcion que se ha de efectuar. Esto no está en completo acuerdo con las pruebas que se han podido obtener de las investigaciones sobre la flotacion; pero se puede observar que la esposicion de Freundlich se halla aparentemente basada sobre resultados experimentales obtenidos con sólidos porosos como carbon de leña, espuma de mar, etc. Sin embargo, el hecho de que el anh. carbónico sea mas difícil de eliminar que el aire, está de acuerdo con la declaracion de Freundlich de que los gases mas fáciles de licuar son absorbidos mas intensamente.

*Espumas i efecto del aceite.*—Esta fase del asunto ha sido tratada mui detenidamente por varios escritores sobre la teoría de la flotacion, como Rickard, (15) Hildebrand, (18) Taggart i Beach, (9) i especialmente por Sulman. Las condiciones necesarias para que se produzca una espuma estable se encuentran claramente enunciadas en obras sobre química de los coloides. Lord Rayleigh (19) ha demostrado que la produccion de espuma se halla siempre ligada a la contaminacion; en efecto, en comparacion con otras características de la flotacion, la estabilizacion de la espuma es un asunto perfectamente bien comprendido. Es de especial interes observar, como lo han hecho Sulman i otros, que las partículas de mineral pueden suministrar por si mismas las condiciones necesarias para la estabilizacion de la espuma; esto es lo que se denomina el «acorazamiento» (armoring) de las burbujas. Así se puede mostrar que, en muchos casos en que solamente hai una pequeña proporcion de sulfuros presentes en un mineral, éstos pueden flotar sin ser capaces de formar una espuma coherente por insuficiencia de «acorazamiento» («armorings»). Con una muestra de mineral que contenga los mismos constituyentes, pero una mayor proporcion de sulfuros, se puede obtener una espuma relativamente estable. Sulman espresa que la tension superficial del agua disminuye considerablemente por la presencia de partículas minerales. Si esta aseveracion

---

(18) Hildebrand, Min. y Sci. Press, Julio 29, 1916.

(19) Lord Rayleigh, «Lecture on Foam» Proc. Royal Ins., Marzo 1890.



es exacta debe explicar en parte el hecho mencionado por Mickle (15), Henderson (17), Hoover (20), i confirmado tambien por el suscrito para minerales con estibina, de que la presencia de mucho lodo sin aceite da uniformemente resultados no satisfactorios en la flotacion.

Es bien sabido lo fácil que es exajerar la adiccion de los llamados «espumadores» («frothers») en flotacion, i obtener una espuma estéril (Sulman, Rickard, Corliss i Perkins). La razon que para ello se da jeneralmente es que la tension superficial del sistema líquido gas disminuye con eso en tal alto grado que aumenta la tendencia al mojamiento. Sin embargo, en la discusion de la ecuacion de equilibrio se hizo notar que el poder mojadador depende de otros factores ántes que de la tension superficial, sobre todo de la viscosidad.

En la mayoría de las publicaciones sobre la teoría de la flotacion que ya hemos citado, se discuten detenidamente los efectos de la adiccion de aceite. El efecto principal, aunque no hai pruebas definidas sobre este punto, consiste en que al estenderse el aceite rápidamente sobre la superficie de los sulfuros forma películas sumamente tenues, con el resultado de que las propiedades características de la superficie de los sulfuros, en cuanto se refiere a la adhesion de burbujas de gas, llegan a acentuarse tanto, que la flotacion práctica depende principalmente de estas adiciones de pequeñas cantidades de aceites adecuados. Sulman da cifras que muestran que los ángulos de contacto aumentan fuertemente para minerales con película de aceite en ácido sulfúrico de 7%.

BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL.—Debido al método seguido en la confeccion del presente sumario de la literatura sobre flotacion, no se puede pretender que las referencias sobre el asunto sean completas.

Muchos datos útiles tanto sobre la teoría como sobre la práctica de la flotacion pueden obtenerse de los números del «Mining y Scientific Press» publicados en los últimos cinco o seis años. T. A. Rickard ha reunido en un volumen la mayoría de esos artículos (21). Las obras sobre flotacion de Hoover (20) i Megraw (22) tambien contienen capítulos sobre la teoría. Es probable que el esfuerzo necesario para estudiar los voluminosos informes relativos a procedimientos legales sobre patentes de flotacion no tenga recompensa suficiente para que merezca ser recomendado. R. S. Willows i E. Hatschek en su obra «Surface-Tension and Surface Energy» (Tension Superficial i Energía de Superficie) esponen un tratamiento no matemático de la tension superficial. La mas importante contribucion a la teoría de la flotacion que ha aparecido últimamente es la de H. Sulman, a la cual nos hemos referido varias veces.

---

(20) Hoover, «Concentrating Ores by Flotation».

(21) T. A. Rickard, «The Flotation Process».

(22) Megraw, «The Flotation Procees».



Su trabajo contiene una gran cantidad de datos, i diversas partes de él han sido criticadas en la discusion anterior.

Truscott (23) objeta la aplicacion del término «adsorcion» para designar la adhesion de partículas de sulfuros a burbujas de gas, i el empleo del término «suspensoides» para denominar una mezcla de partículas de mineral i agua. Este autor no acepta diferencia fundamental entre la flotacion por la película i la flotacion por la espuma.

Potter (24) critica a Sulman la idea de que un ángulo de contacto igual a cero corresponde a mojamiento completo, i no acepta un valor tan elevado para el ángulo de contacto de agua-vidrio.

Hatschek (5) objeta la conclusion de Sulman de que el mojamiento completo implica reduccion de la tension interfásial a cero i critica que se funden conclusiones de tan grande alcance sobre pruebas experimentales tan deficientes.

Es imposible hacer un resumen de este importante trabajo; pero hai partes a las cuales aun no nos hemos referido. Sulman insiste sobre la importancia de la «floculacion», en flotacion i establece que para que un mineral flote es necesario que se «flocule» primero. La floculacion ha sido estudiada detenidamente en relacion con el asentamiento de los fangos (consúltese Free); pero en artículos sobre flotacion he encontrado empleado el término solamente en el trabajo de Corliss i Perkins. El último, aunque no trata con tanta claridad el asunto, parece concluir que la floculacion es perjudicial a la flotacion porque los agregados que se forman pueden consistir de partículas de ganga silicosa que pueden flotar juntas con los sulfuros. Sin embargo, si se interpretan correctamente las conclusiones de Sulman estarian de acuerdo con la tendencia que hai en la práctica de la flotacion a flotar preferentemente cualquier mineral que se desee haciéndolo flocularse, lo que se consigue modificando de diversas maneras los factores físicos i químicos. Estas ideas son, segun todas las probabilidades, el resultado de la estensa aplicacion de la flotacion al tratamiento de fangos, que se clasifican comunmente como soluciones coloidales. Del trabajo de Sulman se infiere naturalmente que hai notables diferencias entre los procedimientos a que él se refiere i lo que puede llamarse flotacion por la película de partículas relativamente grandes, que, como ya hemos mencionado, puede efectuarse mejor en ausencia de fangos o lodos. Es posible que esta teoría de la floculacion explique el hecho de que los concentrados obtenidos por los procedimientos de la Minerals Separation parecen contener un elevada

---

(23) J. A. Truscott, Bul. I. M. M., Dic. 1919.

(24) A. W. Potter, Bul. I. M. M., Enero 1920.

(25) E. E. Free, Eng. y Min. Jour., Febrero 5, 1916.

(26) Report on Legal Proceedings over Flotacion, Min. y Sci. Press, Set. 29, 1917



proporcion de ganga. Otro punto importante en este trabajo es el efecto que se atribuye a la acidulacion del líquido. Espone que los ángulos de contacto son, por lo jeneral, menores en soluciones ácidas; de esto se seguiria que la tension superficial del agua disminuye por la adición de ácido. Taggart i Beach confirman hasta cierto punto este resultado; pero segun Taylor (27), i tambien Kaye i Laby (12), el efecto del ácido consiste en aumentar levemente la tension superficial del agua. Los efectos mas evidentes de la adición de ácido, segun las esperiencias del autor, se reducen a limpiar la superficie de los sulfuros eliminando los compuestos oxidados (esto se advierte particularmente en el caso del «banket-ore» (\*) que contiene piritas) i la provision adicional de burbujas de gas cuando hai carbonatos en el mineral.

OBSERVACIONES FINALES.—Como resultado del éxito comercial de la flotacion se han llegado a conocer empíricamente muchos hechos relativos a propiedades físicas i químicas de las superficies. Sin embargo, se necesitan datos esperimentales exactos para poder establecer conclusiones jenerales seguras. Segun la opinion del autor, el establecimiento de un hecho como el que sigue es hoi dia perfectamente justificable. La tendencia de ciertas superficies como las de los metales i sulfuros minerales a absorber i retener películas de gases o grasas en mayor grado que el de las superficies de sustancias tales como el cuarzo i silicatos, está jeneralmente indicada. Una absorcion tal, segun la teoría de la absorcion en líquidos, debe ser una manifestacion de una mayor enerjía de superficie de aquellas sustancias. Una vez que los sólidos se han cubierto de tales películas pueden considerarse como contaminados, i ya deja de haber verdadero contacto entre el sólido i los fluidos; i reduciéndose la enerjía de superficie del sólido a un mínimo debido a esa absorcion, la enerjía de superficie en la interfase líquido-gas se manifiesta por una adhesion reducida del líquido hácia el sólido, con el resultado de que las burbujas de gas adhieren con mas o ménos fuerza a la superficie del sólido. Los agregados (o «flocules») de gas i partículas sólidas que de este modo se forman pueden hundirse en determinadas circunstancias; pero en la mayoría de los casos ascienden debido al gran volúmen del gas adherido.

Si es efectivo que esas superficies metálicas tienen mayor enerjía de superficie, ello sugeriria una relacion con el hecho de que metales i sulfuros metálicos sufren trasformaciones químicas con mayor facilidad que el cuarzo, silicatos i óxidos en jeneral.

Es un tanto desalentador para el metalurjista que emprende el estu-

---

(27) W. W. Taylor, «The Chemistry of Colloids», páj. 237.

(\*) Se denomina «banket» en Africa del Sur a los bancos de conglomerado aurífero.—(N. del T.)

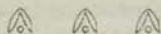
dio de la teoría de la flotación, encontrar que la obtención de datos experimentales es en realidad una tarea que corresponde a los laboratorios de física, i que la interpretación de los resultados no es de ningún modo sencilla. Hatschek, al discutir el trabajo de Sulman, habla con cierto sarcasmo de la masa de informaciones empíricas que suministra i de las explicaciones que da de los fenómenos. Sin embargo, la compilación i publicación de observaciones de carácter puramente empírico debe tener gran importancia para la elaboración de una teoría jeneral. En realidad, el litijio que ha desarrollado sobre la flotación, entre otras cosas, ha venido a poner de manifiesto la casi completa ignorancia que reina aun entre los físicos con respecto al verdadero significado del fenómeno cuya consecuencia es el mojado de un sólido por un líquido. Hatschek mismo admite esto (5) *i sujiere* como causa de ello «la falta de problemas importantes que requieran un conocimiento mas profundo de estos factores». Sin embargo, es un hecho que un estudio teórico del fenómeno en referencia tendria aplicación fuera de la flotación. Las referencias a la «Theory of Solution» de Whethem i al artículo «The Theory of Wetting» de Cooper i Nutall, relativo a baños e insecticidas prueban este punto.

También la soldadura de metales, la amalgamación i cianuración del oro, i en el Rand la cuestión de interés mas directo aun referente a la depositación de las finas partículas de polvo suspendidas en el aire de las labores subterráneas, son todas cuestiones que implican el estudio de problemas parecidos. (28).

M. R. ADAM.

---

(28) J. Moir, «Recent Investigations on Dust in Mine Air», Jour. C. M. and M. S. of S. A., Julio, 1915.





## Los minerales de Manganeso (1)

(Conclusion)

---

### III. SITUACION DESPUES DE LA GUERRA.—APROVISIONAMIENTO DE BÉLGICA

#### A.—Observaciones generales.

Antes de estudiar las fuentes de las cuales la industria podia aprovisionarse en mineral de manganeso durante el período que se inicia, es importante observar ciertos efectos generales de la guerra sobre las necesidades que habrán para despues de ella, respecto a las materias primas minerales i sobre la posibilidad de procurarse estas materias en los centros productores extranjeros.

La escasez de ciertos minerales, que se ha hecho sentir en varios paises con mayor o menor intensidad, por las diversas causas espuestas mas arriba (bloqueo marítimo, disminucion de los fletes, suspension de la explotacion, en ciertos centros productores, etc.), lo mismo que los precios elevados de estos minerales, ha obligado a los técnicos a esforzarse por reemplazar en sus usos industriales las materias primas dificiles de obtener o costosas, por otras de la misma naturaleza aunque de calidad inferior o bien de naturaleza completamente diferente. Las investigaciones hechas en este sentido han dado resultados interesantes i puede suceder, en ciertos casos, que los productos de sustitucion encontrados para hacer frente a la crisis pasajera reemplacen definitivamente las materias primas empleadas anteriormente.

El estudio de las situaciones dificiles en que se han encontrado Alemania i tambien los Estados Unidos a causa de la guerra, en cuanto al aprovisionamiento de mineral de manganeso, nos ha dado la ocasion de señalar las modificaciones introducidas en estos paises en los procedimientos de la fabricacion del acero: utilizacion de los minerales pobres, empleo del spiegeleisen o del ferro-manganeso pobre en lugar del ferro-manganeso de alta lei, sustitucion del ferro-silicio o de otras aleaciones (tales como Fe-C-Ti) por el ferro-manganeso. No seria, pues, imposible que la demanda de minerales de manganeso de alta lei fuese en adelante inferior a lo que era ántes de la Guerra, a pesar del auge que necesariamente tomará la industria metalúrgica. Sin embargo, los resultados obtenidos en la busca de

---

(1) «Annales des Mines de Belgique», Tomo XXI. (Véase Boletín N.º 259-260).

un sustituto para el manganeso no parecen indicar que debemos prever esta disminucion del consumo; se ha notado en el curso de la guerra, en los aceros americanos, ciertas deficiencias atribuidas a la falta de manganeso, i mas arriba hemos mencionado las quejas producidas en Holanda respecto a los aceros alemanes.

Paralelamente al efecto de la crisis mundial en el consumo del mineral de manganeso, es necesario señalar otro, mas importante, que interesa directamente al aprovisionamiento: En el curso de estos últimos años i en casi todos los países, que se preocupan de su porvenir económico, se ha observado la intensificacion de las tendencias proteccionistas. Los gobiernos tratan de favorecer la valorizacion de todas las riquezas minerales del suelo nacional (i de las colonias) i la implantacion de fábricas para el beneficio, en el país mismo de los minerales esplotados; la situacion creada en el mercado de minerales i metales por la guerra europea ha naturalmente empujado activamente la iniciativa privada en este sentido.

Por otra parte, las comisiones de estudios económicos han auspiciado el establecimiento de leyes con fuertes recargos de internacion para los productos manufacturados en el extranjero.

Es interesante recordar al respecto las conclusiones de la Comision Real, nombrada en Lóndres en 1913, para estudiar las fuentes naturales de produccion del Canadá, de Australia, de Nueva Zelandia i de Sud Africa; esta comision remitió su informe al gobierno ingles bajo la forma de un «*Libro Azul*» en el mes de Marzo de 1917. El informe declaraba que era esencial, para el porvenir económico del Imperio británico, que los aprovisionamientos de la industria en materias primas fuesen lo mas posible independientes del control extranjero.

Recomendaba el estudio inmediato de las relaciones entre la produccion i el consumo de estas materias, bajo la vijilancia de una «Imperia Development Board», reparticion que debia crearse en cada país del Imperio. Este organismo se encargaria de impedir el malgaste de los yacimientos existentes, de estudiar los medios para poner en esplotacion las nuevas fuentes i de buscar sustitutos para las materias que no poseia el Imperio. En forma previsoramente, recomendaba a los diversos gobiernos del Imperio que tomasen medidas para estimular la produccion i vijilar el aprovisionamiento. Se sujerian las siguientes medidas:

- 1.º—Establecer una prima a la produccion;
- 2.º—Garantia de compra por el gobierno a un precio mínimo;
- 3.º—Supresion o restriccion del de la dependencia del extranjero.
- 4.º—Limitacion por el gobierno de las compras de artículos manufacturados, producidos por medio de materias primas del Imperio.

Despues de la entrega de este informe se creó la «Imperial Mineral Resources Bureau» quien tuvo que proponer al ministro «of Reconstitution» las medidas que se debian tomar respecto a la utilizacion de los ya-



cimientos minerales, en el propósito de salvaguardar los intereses del Imperio Británico.

En resumen, cada país desea obtener el mayor provecho posible de sus riquezas naturales i se esfuerza por bastarse a sí mismo para el aprovisionamiento de su industria en las materias primas; i trata mas i mas de proteger sus manufacturas contra la competencia del exterior.

La prohibicion de esportar, o a lo ménos, la restriccion de esportacion de las materias primas, i por otra parte, los impuestos a los productos importados, son las dificultades que han tenido que vencer los países que, como Béljica, no cuentan con yacimientos minerales (escepto carbón), i deben, pues, procurárselos en el exterior, que viven de sus manufacturas i tienen entónces que encontrarles mercados en el extranjero.

*La tendencia de utilizar en el suelo nacional mismo las riquezas minerales del país* se ha manifestado especialmente en el Imperio Británico durante la guerra. El ejemplo mas típico es el de la convencion hecha entre Australia e Inglaterra, para el tratamiento de la mayor parte de los minerales de zinc australiano, sea en Inglaterra o en Australia, abasteciendo a Inglaterra con una parte del zinc fabricado en Commonwealth. El tungsteno, utilizado en la fabricacion de los aceros para herramientas, ha sido objeto de análogas medidas; se ha propuesto levantar en las India una fábrica para tratar los minerales de Burma, uno de los principales centros productores de wolfram (tungsteno). Los estados Unidos, por su parte, han instalado fábricas para tratar el wolfram, esplotado a gran escala en el país.

En cuanto al manganeso, se ha propuesto la idea de crear usinas en las indias para la fabricacion de aleaciones de manganeso, a fin de utilizar el mineral en el sitio mismo de produccion.

Un proyecto análogo estaba en estudio en Rusia cuando estalló la revolucion; se debia aprovechar las caidas de agua del Cáucaso para la produccion de fuerza motriz. A este respecto habia sido enviado a la Dcuma, ya ántes de la guerra, un proyecto de lei indicando la elevacion del derecho de esportacion del mineral de manganeso de 1.15 frs. a 1.90 frs. Se calculaba que el ferro-manganeso fabricado en Rusia con coke inglés costaría 29 frs. ménos la tonelada que él fabricado en Inglaterra con mineral ruso (1).

En cuanto al *desenvolvimiento de la industria minera*, los gobiernos del Imperio Británico no han vacilado en prometer, en ciertos casos, el apoyo financiero del Estado a los industriales. Es así, como en Inglaterra el gobierno impulsa la esplotacion de los yacimientos de wolfram del reino, facilitando dinero a los propietarios (2). En Canadá, el gobierno dió ga-

(1) Stahl und Eisen, 1907 p. 99.

(2) En 1917 el gobierno británico prestó 10.000 £ reembolsable en 3 años, a la «Cornish Wolfram Mines Ltd.»



rantía, en 1917, a la British American Nickel Corporation, en cambio de un contrato espreso respecto a la entrega de la producción de níquel; esta sociedad adquirió, en ese entonces, concesiones mineras de una considerable extensión en el distrito de Sudbury i levantó una nueva fábrica para el tratamiento de este mineral. En la misma época, el gobierno australiano impulsando el desenvolvimiento de la industria del tungsteno, propuso a los explotadores encargarse de la venta de la producción del país, durante un período de 10 años al precio corriente del mercado mundial. En fin, en las Indias, se solicitó que el gobierno local aceptara garantizar, por un período definido, el precio del mineral de tungsteno i aun adelantara fondos a los pequeños propietarios para poner en explotación sus yacimientos.

Pero la gran crisis de que acabamos de salir no atrajo la atención únicamente sobre las riquezas minerales de los grandes países industriales; de hecho, se manifestó durante la guerra cierta actividad en *todos los centros mineros del mundo*, i los países ricos en fuentes mineras, pero que no poseían ni los capitales necesarios para ponerlas en explotación, ni industria para absorber los minerales explotados, fueron objeto de las investigaciones de los organizadores de negocios hicieron con grandes países industriales, que estaban preocupados en asegurar sus aprovisionamientos, transacciones i contratos de compra de minerales a largos plazos. La competencia que se señaló allá durante la guerra va seguramente a acentuarse en este período de lucha económica en que entran los países beligerantes.

Los Estados Unidos aprovecharon los primeros años de la conflagración europea para acrecentar en proporciones enormes su producción de metales. La lectura de los balances de las grandes sociedades americanas de 1916 i 1917 muestra, de una manera jeneral, que los grandes beneficios obtenidos han sido puestos en reserva para construir nuevas usinas i para la *adquisición de fuentes de aprovisionamiento de minerales, especialmente en América Central i Meridional*. Los ingleses, aunque poseen en el imperio yacimientos de casi todas especies, no se han desinteresado en la competencia sobre los campos mineros extranjeros. Tendremos ocasión de señalar mas adelante que Inglaterra se ha preocupado de la cuestión de las minas de manganeso del Cáucaso.

Nuestros enemigos, que han comprendido pronto el riesgo que corrian de encontrarse despues de la guerra en una situación particularmente embarazosa, desde el punto de vista de aprovisionamiento de minerales, causa del hecho de que las materias primas de sus industrias provenían en gran parte de los países aliados, desarrollaron un celo enorme para asegurar, al respecto, su porvenir económico. Se han esforzado lo mas posible por tener ocultos sus yacimientos en los países neutrales i fué mui dificultoso recojer informaciones sobre este asunto. Su actividad se señaló mu



particularmente en España, donde se dedicaron a adquirir concesiones mineras. Esta iniciativa alemana inquietó a los financistas franceses, quienes acordaron el proyecto de presentarles competencia: Se formó en 1917 en París una agrupación, el programa de la cual proyectaba la explotación en España del mercurio i del cobre, la creación de usinas, la construcción de ferrocarriles secundarios, i también la iniciación de trabajos de irrigación para fertilizar las regiones incultas.

Es el momento de recordar, para señalar la preocupación de Alemania para asegurarse fuentes de aprovisionamiento de minerales, lo que escribía un economista americano inmediatamente después de la firma del tratado de Brest-Litovsk en el cual se cedía a la Turquía los distritos caucásicos de Batoum, de Ardahan i de Kars, ricos en manganeso:

«Personalidades austriacas han declarado que en Constantinopla, un día antes de que finiquitase este arreglo, nadie sabía que la Turquía hubiese pedido los distritos caucásicos en cuestión. Las aspiraciones nacionales turcas fueron descubiertas en los laboratorios de Essen».

#### B.—Fuentes de aprovisionamiento para Bélgica

Como se ha visto en la primera parte de este trabajo; las necesidades de nuestra industria eran cubiertas antes de la guerra por la importación de 120,000 toneladas de mineral de manganeso i de 15,000 toneladas de ferromanganeso. La siguiente indicación tiene aquí cabida. Ya que la fabricación de las ferro-aleaciones se muestra más especialmente en ciertas regiones del mundo (en particular en los países de abundante fuerza hidráulica que favorece el establecimiento de los hornos eléctricos): ¿no es lógico desear ver nuestra industria metalúrgica hacerse independiente en este sentido i emprender ella misma la preparación de las aleaciones de alta ley?

La Bélgica no posee en su suelo el mineral de manganeso necesario para alimentar su importante industria metalúrgica i química. Los pequeños yacimientos del valle de la Hienne, de los cuales hemos hablado más arriba, sólo contienen un mineral pobre e impuro. Allí se produjeron en 1902 14,410 toneladas; la extracción descendió a casi cero durante los años que siguen, para subir a 7,130 toneladas en 1908 i a 6.270 toneladas en 1909. Después, tres o cuatro años antes de la guerra, el trabajo se paralizó. Los yacimientos son de dos tipos diferentes; bolsones de alteración i mantos de aspecto sedimentario. Están situados en el territorio de las comunas de Bihain, Malempré, Arbrefontaine (provincia de Luxemburg) i en Lierneux (provincia de Lieje). Muestras extraídas por el experto alemán que visitó los yacimientos en 1915 han dado el siguiente análisis:



Fierro.....	7.10%	a	16.93%
Manganeso.....	24.14		29.49%
Fósforo.....	0.44%	término medio	
Sílice.....	21.55	»	»

En nuestras Colonias existen yacimientos de mineral de manganeso de buena calidad, pero su situación a gran distancia de las costas del océano parece hacer imposible actualmente su valorización. Están situados en Katanga i presentan, sea el tipo sedimentario en capas de débil espesor (Rejion sud de Katanga), sea aun el tipo filónico con asociación del mineral de manganeso con el cuarzo, en el contacto con macizos de rocas cristalinas (valle superior de Fungere al Katanga).

Debemos pues todavía, como ántes de la guerra, dirijirnos al extranjero. ¿Podemos asegurar de aprovisionarnos de los grandes productores: La India Británica, la Rusia, el Brasil?

Antes de estudiar la respuesta a esta cuestión, notemos que la mayor parte de los yacimientos de manganeso que se han abierto a la explotación durante la guerra, casi en todas partes del mundo, a causa de la dificultad de trasportes o del aislamiento de ciertas rejiones, cesaron de ser explotables en las condiciones normales del mercado. Se trata, en efecto, generalmente de minerales pobres que no pudieron soportar la competencia de los minerales de alta ley aun existente en enormes reservas en la India, Cáucaso, Brasil. En los Estados Unidos en particular el increíble desarrollo de la industria minera de manganeso, a causa de las condiciones especiales producidas por la guerra, no ha tenido sino un carácter artificial: el mineral americano denominado «high grade» no contiene sino 35-45% de Mn., ahora el mineral de los grandes centros productores contiene de 45 a 55%. Muchas minas que se cerraron con el armisticio no han podido reembolsar su capital, i se pidió al congreso una indemnización para sus propietarios. Conviene, sin embargo, agregar que ha producido emoción en ciertos centros americanos el pensamiento de ver a la industria del manganeso, tan maravillosamente desarrollada durante la guerra, caer en parte, i el país volver a ser completamente tributario del extranjero en cuanto a estos aprovisionamientos. Se ha propuesto elevar un censo aduanero contra las importaciones de productos manganíferos aun contra la de minerales; pero se sostiene, por lo que concierne a estos últimos, que la industria metalúrgica americana debe entónces aceptar colocarse en condiciones de inferioridad vis-a-vis con la competencia extranjera al utilizar minerales de calidad mediocre.

Veamos en seguida los grandes productores de ántes de la guerra. Estos pueden fácilmente satisfacer la alimentación de la industria mundial con minerales ricos i la importancia de sus reservas asegura este aprovisionamiento para un largo período de tiempo. No hai por consiguiente



necesidad de ocuparse de la cuestion de aprovisionamiento de nuestra industria i la tendencia a las medidas proteccionistas, de que hemos hablado mas arriba, no debe tener, en sus varios casos, otro efecto que restringir la esportacion de minerales de manganeso. Hoi dia los mercados están llenos con los stocks de la guerra i la industria no toma sino penosamente su marcha del tiempo de paz: puede procurarse sin dificultad mineral de manganeso. Pero es preciso el período de actividad intensiva que no dejará de iniciarse en una época proxima.

La *India* era ántes de la guerra nuestro principal proveedor. Se puede temer que el gobierno británico ponga en adelante fuertes restricciones a la esportacion del manganeso. En efecto, durante el año 1913 el consumo de Inglaterra no estuvo mui léjos de la produccion total de la India; Inglaterra puede, por consiguiente, a fin de hacerse independiente del extranjero, reservar para su industria la mayor parte de la produccion indiana i si el consumo local continúa aumentando (proyecto de construir hornos para la fabricacion de ferro-manganeso), el sobrante de esta produccion encontraria empleo en la plaza misma. Parece, desde luego, prudente contar mucho con la India para el aprovisionamiento de nuestras usinas.

En *Rusia* la situacion es mui diferente. Es mui poco probable que este pais pueda consumir toda la produccion del Cáucaso i de Nikopol, a pesar de los proyectos estudiados, desde hace largo tiempo, para establecer en el Cáucaso la industria del ferro-manganeso. Cualquiera que sean las relaciones económicas de los paises aliados i de Alemania con Rusia, cuando el réjimen bolchevista haya concluido i cuando la actividad industrial haya renacido con la tranquilizacion del pais, parece seguro que los yacimientos caucásicos quedarán siendo una fuente importante de aprovisionamientos para las usinas metalúrgicas de Europa. Inglaterra, como se ha dicho mas arriba, puede encontrar en la India lo que necesita, i Alemania, siempre que le sea permitido comprar el mineral del Cáucaso, no es capaz de consumir sino una parte de la produccion rusa de ántes de la guerra; le corresponde, pues, a Béljica asegurarse para sí el resto de dicha explotacion.

Lo que aparece particularmente interesante en Rusia para nuestro pais es la *industria minera* misma.

Se ha visto, mas arriba, que ántes de la guerra se habian establecido en el Cáucaso sociedades alemanas para organizar la explotacion del mineral de manganeso; éstas habian llegado, en el momento de la declaracion de la guerra, a tener bajo su dominio una gran parte de la rejion minera. Si estas sociedades deben sufrir, de acuerdo con el reglamento de negocios rusos, una liquidacion forzada, es de desear, como lo dice M. Eyben, administrador de la Sociedad Marítima i Comercial de Anvers, en su memoria que ya hemos citado, que Béljica obtenga el derecho de preferencia para la adquisicion del total o de parte de las propiedades mineras liqui-



dadas. El gobierno inglés había empezado a hacer diligencias en San Petersbourg, ántes de la revolución, para obtener esta ventaja para sus nacionales.

Rusia acudió, durante el antiguo régimen, a los capitales extranjeros para valorizar las riquezas minerales de su suelo (1). En 1917 se hizo en los Estados Unidos una campaña por la prensa industrial a fin de dirigir las iniciativas financieras americanas hacia Rusia. Señalemos también que más o ménos en la misma época el representante de una fuerte firma japonesa fué al Cáucaso para negociar allí la adquisición de minas de manganeso i de minas de cobre.

Entre los extranjeros interesados ántes de la guerra en asuntos mineros rusos, sobre todo son los belgas los que se han ocupado de las minas de fierro en el Sur; una sociedad belga, «La Société Metallurgique Dniéprovienné du midi de la Russie», poseía una mina de manganeso en el distrito de Nikopol.

En *Brasil*, el desarrollo extraordinario de la explotación, debido a la situación privilegiada de este centro productor durante la guerra, presentó gran perspectiva a los consumidores de minerales de manganeso. Pero este país, a igual que el Cáucaso, ofrece gran interés desde el punto de vista de la explotación misma. El cateo allí no ha sido terminado i la gran distancia que separa los depósitos de manganeso de los puertos de embarque, junto a la falta de vías de comunicación, han sido la causa de que se deje, hasta el presente, inesplotados yacimientos de mineral rico. Los alemanes, aguijoneados por el deseo de hacerse independientes de los centros productores que pertenecen a los países aliados, parecían estar preocupados, ántes de la entrada del Brasil a la guerra, de asegurarse en este país de sus aprovisionamientos para después de ella; poseían ya una de las principales minas, i es probable que querían estender allí sus influencias por la adquisición de concesiones mineras o por contratos de compra de la producción de mineral (2). Ya ántes de la guerra un industrial alemán escribía: «Alemania hará bien en independizarse lo más posible del incierto mercado caucásico, buscando en otra parte fuentes para su aprovisionamiento de manganeso».

Se ha visto que los Estados Unidos llegaron a ser desde la guerra, el cliente más importante de los distritos mangániferos brasileños.

Entre los pequeños productores de mineral de manganeso los que pueden interesar a Bélgica son España i Portugal. Estos países constituyen aun, en el momento actual, a pesar de ser muy antiguas sus explotaciones, campos de porvenir para empresas mineras. Los yacimientos de manganeso que allí hai no pueden compararse con los de la India i del Brasil, ni por la magnitud de sus reservas, ni por la calidad de sus minera-

(1) Revista financiera «Viesnik Finansoff» N.º 49. M. Korzoukhine.

(2) Esto no se ha confirmado, sólo hai referencias poco precisas.



les; pero tienen la ventaja de estar situados a poca distancia de grandes usinas metalúrgicas de Europa. Los principales yacimientos se encuentran en la provincia de Huelva, al sur de la corrida de ricos depósitos de piritas cupríferas, i se prolongan hasta Portugal. También se les encuentra en las provincias de Cáceres, Badajoz, Granada, Asturias, Pirineos orientales, i en los alrededores de Ciudad Real.

C.—*Medios apropiados para asegurar el abastecimiento de la industria belga en minerales de manganeso.*

Sea que se trate del manganeso (el cual es objeto del presente estudio), o sea de cualquiera otra materia prima mineral necesaria a nuestras usinas, Bélgica podría ocupar su lugar en la actividad que se ha manifestado desde 1915 en todos los centros mineros del mundo.

Parece que el gobierno no debía vacilar en secundar con este objeto por todos los medios a su alcance, la iniciativa privada en la dificultad que experimenta para encontrar capitales con que hacer salir a nuestra industria de la terrible crisis por que ha pasado. Los gobiernos del Imperio Británico, cuidadosos de valorizar las riquezas minerales nacionales, han entrado durante la guerra en el camino de las intervenciones financieras directas del Estado, empujando la iniciativa privada, según parece, al exterior. ¿Cuánto más apoyo del gobierno no necesita nuestro país arruinado para ocupar su sitio en la lucha económica que hoy empieza?

La cuestión del aprovisionamiento en materias primas es la base de todas las otras; es pues una de las primeras a las cuales debe prestar atención el gobierno. Como medio directo de intervención gubernamental parece conveniente apoyar a M. Eyben que preconiza la idea de la creación de un *Banco potente* en el cual el Estado aportaría una parte del capital, o garantizaría simplemente una parte de los beneficios. Un medio de aplicación más simple, pero tal vez de menos eficacia, para favorecer la implantación de intereses belgas en los negocios mineros del extranjero, sería acordar una prima a la importación en nuestro país de los minerales que provengan de las explotaciones belgas en el extranjero, por ejemplo, en la forma de una tarifa favorecida para el transporte por vía férrea de Anvers a las fábricas, o también quizás para el transporte marítimo bajo pabellón belga (flete, derecho de puertos, etc.).

Los *medios apropiados para asegurar el aprovisionamiento de la industria belga* en minerales de manganeso comprenden:

1.º Medidas que deben favorecer la expansión de los intereses belgas en los distritos mineros extranjeros (Cáucaso, Brasil, España, Portugal) tales como intervenciones diplomáticas, creación de un Banco apoyado por el Estado i establecimiento de tarifas especiales para los transportes.

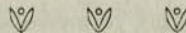


Es ocasion, particularmente, para el gobierno belga de seguir atentamente la marcha de los negocios rusos, a fin de intervenir en favor de nuestros connacionales en caso de que se liquiden las empresas mineras alemanas del Cáucaso. Quizás el Brasil, nuestro aliado, aceptaria en cambio de ciertas ventajas en las tarifas aduaneras, favorecer a los belgas para el otorgamiento de las concesiones; se ha visto que este pais ha tenido que defenderse durante la guerra contra las iniciativas alemanas.

2.º El establecimiento de acuerdos con los paises productores de manganeso (Imperio Británico i Rusia) para que no se establezca prohibicion o restriccion de las esportaciones a Béljica.

Ya durante la ocupacion de nuestro pais quizás habria sido posible dar comienzo a la realizacion de las medidas que aquí hemos sugerido. Pero cualquiera que sea nuestro atraso con respecto a los paises que han quedado libres i dueños de sus iniciativas, debemos encarar con confianza el porvenir de nuestra industria; las reparaciones impuestas a Alemania nos autorizan para ello. Estas no nos darán resultado práctico, si no juntamos una fuerte voluntad de trabajo a un audaz espíritu de iniciativa, con el concurso de ambas cualidades podemos asegurarnos el sitio a que aspiramos en la lucha económica mundial.

J. THOREAU,  
Profesor de la Universidad  
de Lovaina.



## La organizacion del trabajo (1)

En el presente artículo nos ocuparemos de la *Preparacion del Trabajo en el taller*, de las *Relaciones con el personal* i de la *Organizacion del Trabajo de Direccion*.

### PREPARACION DEL TRABAJO

La preparacion del trabajo es la organizacion misma.

El análisis de los trabajos que hemos realizado, nos ha permitido comprobar que la utilizacion de los medios de produccion, herramientas i mano de obra, dejan mucho que desear en el antiguo taller; que el trabajo

(1) De «Chimie Industrie» Noviembre de 1920, traducido por E. Nef A.



se encuentra allí jeneralmente entabado sin haber sido objeto de una preparacion seria; que las cosas se hacen, mui a menudo, «cuando se puede i como se puede»; en fin, el obrero, abandonado a sí mismo, no está realmente equipado ni guiado.

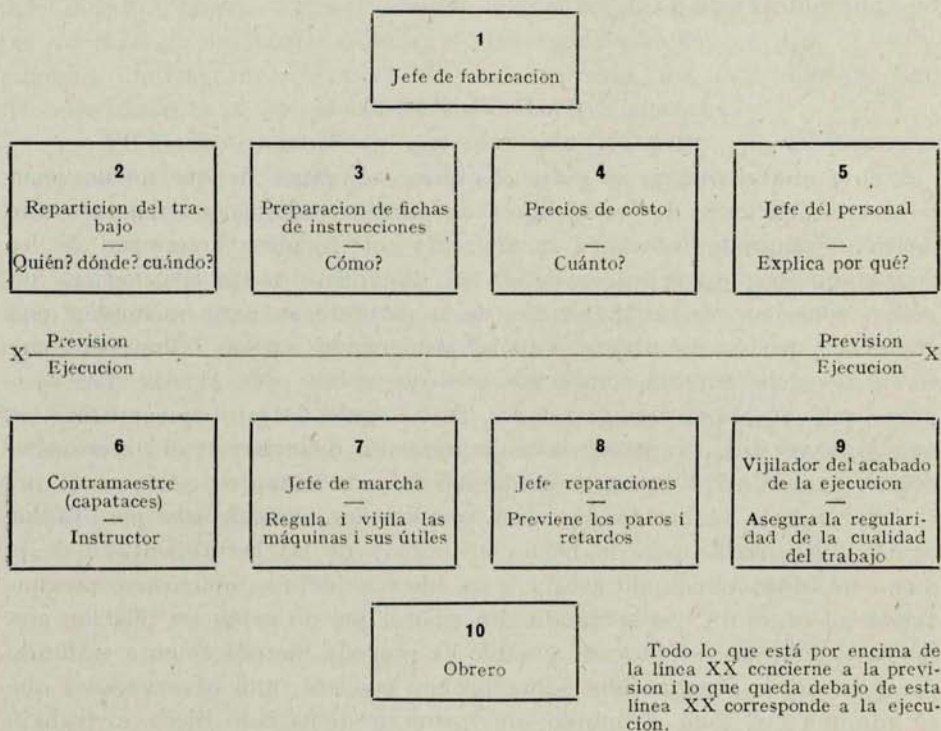
#### GUIAR EL OBRERO

*Preparar el trabajo es guiar el obrero.*—A causa de que no nos ocupamos lo suficiente de los hombres de nuestros talleres, no tenemos sino un débil rendimiento. «Para surjir», dice un ingeniero americano de los mas eminentes, «el ingeniero debe, hoi dia, dirigir tanto las enerjías humanas como las fuerzas materiales de la naturaleza». Esto no implica una obediencia pasiva del obrero. «Mucha preparacion i pocas órdenes» es una fórmula excelente. Conocemos hombres que dicen: «Me agrada mas obedecer, pero no quiero ser mandado». Se ha reido de esto, sin embargo, es una gran verdad. Preparad convenientemente el trabajo i el obrero obedecerá sin necesidad de estar mandándolo a cada instante.

El trabajo requerido por esta preparacion, considerada por Taylor como indispensable para la buena utilizacion de las herramientas i de la mano de obra, a menudo asusta a los nuevos adeptos, quienes se preguntan si no resultará que se produzcan gastos que no están en relacion con los resultados que se buscan. Cuando se procede metódicamente tratando de construir la organizacion sobre hechos precisos, mui observados i que se admiten por todo el mundo, sin querer ir demasiado lijero, el trabajo de preparacion puede hacerse con poco costo, i fácilmente se encuentra su justificacion por los resultados que se obtienen desde el principio.

*La preparacion i la contabilidad.*—Un punto mui importante es interesar al contador, desde el principio, en la iniciacion de esta nueva organizacion. Como se le pide trabajar, para el porvenir, en la mas íntima union con el taller i modificar, en cierta medida, sus ideas sobre el establecimiento de los precios de costos, es preciso que esté convencido «que un sistema de precio de costo depende i no gobierna un réjimen de produccion».

## DIAGRAMA DE LA ORGANIZACION METÓDICA DE UN TALLER SEGUN GILBRETH



## COORDINACION DE LAS OPERACIONES

*Esquema de organizacion.*—Si nos fijamos en el diagrama simplificado de la organizacion de Taylor, comprobamos que todo reposa sobre una preparacion minuciosa del trabajo.

Por debajo de la línea XX se encuentra todo lo que concierne a la *ejecucion*, es decir, mas directamente al obrero. Todo allí es preparacion.

Esto es la preparacion inmediata.

Vemos que el obrero mismo es objeto de una preparacion, en aquello para lo cual ha sido destinado, especializándolo de manera conveniente i formándolo metódicamente, punto sobre el cual volveremos; todo lo que es indispensable para su trabajo, materiales i herramientas, se le entregan en el momento oportuno; una hoja de instrucciones le indica la mejor manera de obrar; un instructor se encarga de ver si él ha comprendido bien i le muestra los medios cómo debe hacer para seguir las instrucciones; otro instructor debe convencerse de que él puede realizar bien, de una manera



corriente, la rapidez prescrita; en fin, su máquina debe conservarse en buen estado.

Por encima de la línea XX, entramos en una rejion donde la preparacion está íntimamente ligada con la prevision.

Los cuatro titulares: que se encargan de la «Preparacion del trabajo», de la «Preparacion de las instrucciones», del «Establecimiento del Precio de Costo», de la «Conduccion del Personal», son los ajentes inmediatos de la Direccion, del «*Thinking Department*», la preocupacion mayor del cual es la *prevision*.

Ningun programa jeneral de fabricacion, ningun estado de prevision puede establecerse: si el servicio de la *reparticion* no puede decir *quién* hará el trabajo, *dónde* será hecho, i *cuándo* se va a hacer;

Si la oficina de *instrucciones* no puede decir *cómo* se llevará a efecto;

Si a la reparticion del *precio de costo* no le es posible decir *cuánto* costará ese trabajo;

Por último, el *jefe del personal* debe igualmente colaborar a estos mismos planes jenerales para decir si son realizables con el personal con que se cuenta o con el que se pueda reclutar.

*Programa i avance del trabajo.*—En toda usina que tiene un departamento de Estudios, es en él donde debe comenzar el trabajo de prevision i de preparacion. Su estudio debe guiarse por una *nomenclatura-tipo* bien estudiada, que asegure la coordinacion de los trabajos de la oficina de Estudios con los del servicio de *aprovisionamiento*, con los trabajos de *fabricacion*, de avaluacion del *precio de costo*, i aun con el departamento de *despacho o entrega*.

En fin, el estado de marcha i progreso de los trabajos debe representarse de una manera evidente en cuadros, «con cursores», por ejemplo, sencillos para su consulta i colocados en sitios de fácil acceso para todos los interesados.

*El personal de la preparacion.*—Se ha exajerado a menudo la dificultad que hai para obtener los ajentes de preparacion del trabajo.

Se les puede encontrar jeneralmente entre los obreros hábiles e instruidos que la antigua organizacion no los utilizaba de una manera conveniente dedicándolos inútilmente a trabajos que habrian podido confiarse a obreros de los corrientes, si la preparacion del trabajo se hubiese hecho bien.

## EL PERSONAL

### *Actividad i estabilidad*

La actividad en el trabajo i la estabilidad en las relaciones entre patron i obrero reglamentan todas las cuestiones relativas al personal, i es



del mayor interes tanto para el primero como para el último que entre ámbos exista una «entente» conveniente.

Esta entente está íntimamente relacionada con el salario.

LA ACTIVIDAD I EL SALARIO.—A menudo se cree, erróneamente, que el método Taylor consiste en la aplicacion de una fórmula de salarios, que funciona automáticamente para regular las cuestiones de fabricacion i de produccion, para suscitar, en una palabra, la *actividad* del personal. Pensamos que la inexactitud de esta concepcion resalta mui claramente de lo que hemos dicho mas adelante.

Para ser equitativo, el salario debe tener en cuenta la actividad del obrero, pero es preciso para esto que esté basado en un estudio minucioso del trabajo, que permita obtener una avaluacion lo mas exacta que sea posible del tiempo *mínimo* necesario para la ejecucion de una labor determinada. Al tiempo así avaluado debe agregarse un tanto por ciento determinado para tener en cuenta lo imprevisto i tambien para evitar el «*surmenage*» (1).

Debe entenderse que el tiempo, o el precio, establecido para la ejecucion de un trabajo, no debe cambiarse mientras no se haya encontrado un procedimiento mas perfeccionado para hacer este trabajo, el obrero conservará de esta manera el beneficio del desarrollo de su habilidad.

Cuando el patron sabe que pued contar con una buena produccion i el obrero con un buen salario, todas las fórmulas de salarios son buenas; las mas simples i de mas fácil comprension son las mejores. Las fórmulas doctas i complicadas llegan a ser, entónces, ménos peligrosas porque, en este caso, éstas funcionan poco i absolutamente nada; sin embargo, su complicacion puede siempre reservarnos sorpresas. Son válvulas que debe tratarse de no hacer funcionar.

LA ESTÁBILIDAD DEL PERSONAL.—Pero hai un factor que viene a destruir los cálculos mas prolijos sobre la eficacia de los diversos métodos de determinacion de los salarios. Este es la *inestabilidad* del personal. Poco importa que un hombre realice una produccion mui elevada durante algunas horas o aún durante algunos días; si él no hace sino que pasar, i es posible que la capacidad del taller, en el cual se comprueban los hermosos ejemplos de su actividad, sea sin embargo mui reducida.

Este último punto, desde hace algun tiempo, ha atraido fuertemente la atencion de los americanos, quienes han tratado de dar en cifras la pérdida resultante de la *inestabilidad* del personal.

Uno no se fija, jeneralmente, en lo que cuesta la introduccion de un

---

(1) Hemos mantenido la palabra «surmenage» por ser ya de uso corriente i que significa bien el estado físico i moral que se produce cuando el trabajo realizado excede de los límites racionales. Nota del traductor.



«recién llegado» al taller. Las avaluaciones mas moderadas de dicho valor, le hacen llegar a 40 dolars por hombre.

Ahora, sucede a menudo que la duracion media del tiempo durante el cual los obreros de un taller permanecen en los efectivos de éste es, a lo mas, de uno a dos años, se tiene que esto implica un renovamiento anual de la mitad por lo ménos del total de la dotacion. Como no es raro que uno se vea obligado a ensayar tres o cuatro hombres ántes de poder dejar uno, el número de estos «ensayos» llega frecuentemente, en el año, a dos veces la cifra del efectivo total del taller i aun mas. De aquí resultan pues, gastos considerables i se puede ver el interes que envuelve toda medida tendiente a estabilizar el personal. Las principales de estas medidas son las que aseguran la continuidad de un trabajo legalmente retribuido: «La estabilidad del trabajo» i la buena «entente».

#### LA MENTALIDAD EN EL TALLER

Qué influencia ejercen en el taller la preparacion minuciosa i la especializacion?

LA PREPARACION.—En el taller a la antigua reinaba un gran desórden, en medio del cual no podía reconocerse al buen obrero. Además, el *desórden no instruye*.

El obrero se educa sobretodo por el contacto de las jentes i de los objetos que lo rodean; miéntras mas órden se hace en torno de él, mayor es su desarrollo. *El taller ordenado vale tanto como un libro*.

El obrero que trabaja al tenor de una hoja de instrucciones no queda, por consiguiente, en actitud pasiva; ésta le indica todas las facilidades que deben proporcionársele, i él las reclamará pronto, cuando no se las den i señalará los puntos débiles de la preparacion.

LA ESPECIALIZACION.—La especializacion es pésima cuando se la deja al azar, pues ella entraba casi siempre aquello en que está su objeto i mas particularmente al obrero, este va a un trabajo por el cual no tiene ningun gusto ni aptitud alguna; convenientemente ordenada produce grandes beneficios, se concilia con los trabajos del órden mas elevado i constituye aun el carácter dominante de nuestra civilizacion. Es cierto que la especializacion «superior» exige, previamente, una formacion e instruccion importante que no está al alcance de todo el mundo, i que «el hombre que ajusta la tuerca 97 sobre el perno 112 en el taller Ford» hace un trabajo mui monótono. Pero antiguamente para un «*terrassier*» el trabajo era mucho mas monótono i mas estremadamente fatigoso: en la cantera donde trabajaba no veia a menudo figura humana durante el dia; hoi ha sido libertado por la escavadura mecánica i debe estimarse feliz de apretar su tuerca en un taller confortable, donde está bien retribuido i de esperar que él mismo o sus hijos puedan ir mas adelante.



EL CONTRAMAESTRE (CAPATAZ).—El capataz en la nueva organizacion debe ser, ante todo, un educador capaz de comprender perfectamente los hombres i de ponerlos de acuerdo. Necesita para esto grandes cualidades, pues, como ha dicho H. L. Gantt: «Es mas fácil llevar un hombre al trabajo con *«maña»* que hacerlo trabajar en buena armonía con sus semejantes.

#### LAS RELACIONES CON EL PERSONAL

Las relaciones con el personal toman un sitio mas i mas importante entre las preocupaciones de los Directores de Usinas pertenecientes a la nueva escuela i forman mas especialmente las atribuciones del *Jefe del Personal*.

SELECCION DEL PERSONAL.—El jefe del Personal no es un simple Jefe de Oficina; es uno de los principales colaboradores de la Direccion; debe vijilar con el mayor cuidado la manera cómo se hace el reclutamiento de personal, que se destina para atender a las necesidades de la fabricacion, que se le han señalado en tiempo oportuno; tratará de seleccionar los hombres desde el punto de vista de sus aptitudes especiales: para esto, recurre no solamente al exámen fisico, sino tambien, a veces, a ensayos simples que le permiten formarse una idea de la manejabilidad del sujeto, de la accion de sus reflejos, etc.

Ademas el jefe del personal no se contentará con sólo designar los hombres que parezcan poder convenir al taller, en cuanto a sus aptitudes físicas, profesionales i morales, sino tambien se interesará en la forma como el hombre es inducido al taller, convenciéndose que él no sea un estraviado.

FORMACION DEL PERSONAL.—La industria está actualmente mui especializada para que pueda recibir toda clase de hombres. Mr. H. L. Gantt, colaborador de *Taylor*, desde el principio, i considerado como la mas grande autoridad en lo que concierne al manejo de los hombres, nos dice: «Que desea recibir en el taller jentes jóvenes de manos hábiles miéntras reciben su enseñanza primaria, i que corresponde a los industriales la formacion de los obreros». Estas *jentes jóvenes* deben ser metódicamente formadas en el taller para que se conviertan en obreros hábiles.

Sin embargo, la formacion no concierne únicamente al obrero joven, sino tambien al maquinista encargado de la vijilancia, del cuidado de una máquina; no se puede admitir que se deje a este último formarse como pueda, la costumbre del taller antiguo. Tambien numerosos industriales han especializado los talleres de su formacion, bajo la vijilancia de instructores.

En fin, la nueva organizacion prevee todavía en las usinas un verdadero curso de aprendizaje que podria llamarse «superior», para el desarrollo de obreros que desean calificarse para el ascenso.

Se ve pues que la organizacion desprendida de los principios de Tay-



lor, está mui léjos de buscar el hombre mas o ménos inconciente; se esfuerza en desarrollar el personal que emplea por todos los medios que dispone.

EL CONTACTO.—Finalmente, la nueva direccion trata de tener íntimo contacto con su personal i de facilitarle los medios para que éste haga saber lo que piensa: estimula la «Auto-iniciativa en el hablar» (1), (Self Expression): «Es preciso, desde luego, escuchar las quejas; poco importa que sean presentadas torpe o injustamente, es necesario dejar al hombre la oportunidad de dar su primer golpe (como en el box)».

En los grandes establecimientos: Midvale, Bethléem, etc., los servicios del personal consisten en ramificaciones mui completas, i los obreros pueden ir hablar de sus asuntos a especialistas competentes en cuestiones tales como: trabajo, seguridad, economía social o doméstica, facilidades de vida, salud, seguros, etc.

#### LA ORGANIZACION DE LA DIRECCION

La nueva organizacion no se esfuerza solamente en hacer mas eficaz el trabajo del obrero; de asegurar la mejor utilizacion de la competencia i de la colaboracion efectiva de todo el personal sino tambien trata de aumentar la eficacia del trabajo de direccion, de la labor del jefe.

LOS SÍMBOLOS.—Por el empleo de símbolos facilita la redaccion de la instruccion i la clasificacion de los documentos importantes i necesarios a su preparacion; facilita igualmente las operaciones de contabilidad. No basta citar los símbolos numéricos, conocidos bajo el nombre de «sistema decimal» que se presta particularmente bien para la clasificacion de las documentaciones mas completas, envolviendo todos los conocimientos humanos. Los símbolos empleados para los usos internos de las usinas son jeneralmente mucho mas simples i se componen de conjuntos de letras presentando, tanto como sea posible, caracteres mnemotécnicos.

Los símbolos permiten designar rápidamente, para un trabajo dado, la naturaleza de las operaciones en que consiste; las máquinas, los útiles i los materiales que se utilizaran para su ejecucion; los talleres i los hombres que son necesarios, etc.

Pero el uso mas importante de los símbolos es quizás el relativo a la distribucion rápida de los gastos o de las entradas en las divisiones de cuentas a que ellas conciernen.

---

(1) Hemos introducido la frase «Auto-iniciativa en el hablar» porque creemos que ella es la que mejor corresponde a la expresion inglesa «Self Expression», aunque los franceses dicen «le Franc Parler.»—Nota del traductor.



LAS MÁQUINAS DE CONTABILIDAD.—El trabajo de la dirección está también facilitado por el uso de las máquinas de contabilidad, que permiten condensar los resultados o agruparlos rápidamente para responder a todas las cuestiones que pueden ponerse respecto a la eficacia de los talleres o a la marcha de los negocios. Las máquinas de sumar son ahora bien conocidas; pero las máquinas clasificadoras, que no se conocen aun mucho en Francia, son de uso mas corriente en los Estados Unidos (Máquinas Hollerith, Porwers, etc., para el apartado de documentos estadísticos, bonos de trabajo, etc., previamente trasladados por medio de un sistema de perforación sacado de la máquina Jacquart).

Hai en Francia algunos ejemplares de estas máquinas, no solamente en los servicios estadísticos, sino también en los negocios industriales i es probable que se irán empleando mas i mas.

LA CONTABILIDAD I EL RENDIMIENTO.—Gracias a esta ligazón bien establecida entre el taller i la contabilidad es posible hacer aparecer el *rendimiento* en los registros lo que constituye una novedad:

«El ingeniero de rendimiento, dice M. Emerson, debe:

«1.º Dar, en lo que concierne al trabajo, tipos bien definidos como el dollar, franco o libra;

«2.º Someterlos a ensayos tan precisos como los del ensayador de monedas;

«3.º Indicar el medio para llegar al rendimiento 100%».

El contador, de su parte, debe decir lo que cuesta el trabajo (cuánto cuesta, por ejemplo, el mantenimiento de una locomotora por milla, si se trata de un ferrocarril).

Esta cifra debe acercarse a la evaluación dada por el ingeniero de rendimiento, i para poner en evidencia la pérdida debida a un rendimiento insuficiente, él debe abrir una cuenta donde se lleve todo excedente sobre los gastos-tipos.

En el mismo orden de ideas, M. Gantt insiste sobre que el producto fabricado debe soportar únicamente la parte de los gastos jenerales relativos a su fabricación, con esclusión de los gastos relativos a tal o cual parte de la usina momentáneamente mal aprovechada, o aun inutilizada. Segun sea la marcha de la usina, toda su capacidad o bien reducida, el precio de costo puede ser proporcionalmente erróneo si no se tienen en cuenta las consideraciones de mas arriba, que son, pues, de la mayor importancia para un director.

EL JEFE.—Símbolos, máquinas i nuevos métodos de contabilidad sobre los cuales sentimos no poder estendernos mas adelante, son los medios de acción. Si el jefe sabe utilizarlos, podrá ligar mas fácilmente los esfuerzos de sus colaboradores, que es su función mas importante, pero para esto, «para ser un jefe», nos recalca aun un autor americano, «es preciso



conocer perfectamente los hombres, reglamentar sus propias acciones de modo que éstas no sólo sean comprendidas, sino algo mas: perfectamente apreciadas por aquellos que deben seguirlas».

CH. DE FREMINVILLE.  
Ingeniero-Consejero  
en los Establecimientos Schneider.



### Sobre la pulverización previa de los carbones para usarlos en los hornos industriales. <sup>(1)</sup>

La cuestion del utilizamiento del carbón pulverizado llama mas i mas la atención del mundo industrial i nada hai mas admirable, si se consideran las ventajas reales que se pueden obtener de este principio.

La reaccion química rápida i completa, entre dos cuerpos que poseen sin embargo, por otra parte, la afinidad necesaria para unirse, no ha sido en ninguna época algo tan sencillo de realizar como de establecer la ecuacion que la rija.

Los precursores de la ciencia química, los alquimistas, creian aun que el estado de disolucion era indispensable para este fin: «*Corpora non agunt nisi soluta*», escribian, negando pues, la posibilidad de una reaccion entre sólidos, entre sólido i gas, entre gases, entre coloidales, etc.

Despues, la ciencia ha realizado su progreso, i nosotros mismos sabemos que reuniendo ciertas condiciones favorables, podemos llegar a producir otras reacciones ademas de las que se efectúan bajo la forma de soluciones:

Bajo la accion de una considerable presion, el azufre en flor puede combinarse con finas limaduras de hierro para dar sulfuro de hierro; la alta temperatura favorece igualmente las reacciones entre los sólidos en la fabricacion de los productos refractarios, de los cementos para construcciones, etc., así mismo, bajo la accion de la chispa eléctrica, el hidrójeno se combina con el oxígeno para formar vapor de agua.

Se podría así multiplicar los ejemplos persuadiéndonos, de este modo, que todos los artificios empleados tienen por fin, sea asegurar directa o indirectamente el *contacto íntimo* entre las moléculas llamadas a reaccionar, o sea provocar una *elevacion de temperatura*.

En el fenómeno de la combustión del carbón tambien, donde hacemos entrar en combinacion un gas (el comburente) con un sólido (el combustible), la condicion de contacto íntimo entre los reactivos primordial,

(1) De la *Reveu Universelle des Mines*. —Abril 15-1920.

del mismo modo, como la experiencia lo demuestra frecuentemente, la *elevacion de la temperatura* es muy conveniente.

El procedimiento americano de pulverizacion previa del carbón por quemar, produciendo así el contacto mas perfecto entre los reactivos, parte pues de un excelente principio.

¿Es decir que toda la ciencia térmica industrial debe concretarse, en adelante, como aplicacion única, a inyectar en el sitio por calentar polvo de carbon mezclado a la cantidad de aire necesario para su combustion? N6, ciertamente. La solucion seria en exceso simple i absolutamente desligada con la considerable cantidad de trabajo que hai que realizar hasta hoy para perfeccionar los métodos de calefaccion.

La verdad es que los americanos, al aplicar la pulverizacion, han alcanzado completamente el fin que se proponian, o sea la reduccion real de la mano de obra en el manejo del carbon. En cuanto a la economía de combustible, nuestros amigos del otro lado del atlántico, se preocupan poco de ella i esto lo hacen por costumbre.

Pero para nosotros, el estado comparativo de los precios elevados del carbon, ya ántes de la guerra i en el momento actual, nos obligan a no desdenar deliberadamente los conocimientos que hemos adquirido en la materia, principalmente gracias a las sábias investigaciones de Le Chatelier, Boudouard, etc. ....

Recapitulando, el procedimiento que consiste en quemar el carbon pulverizado previamente no constituye sino el límite actual de los perfeccionamientos introducidos en la combustion directa sobre la parrilla, (transformacion en gas carbónico el mas notable ha sido el empleo de la parrilla mecánica); pero lleva consigo mismo todos los inconvenientes de este método de calefaccion, i, entre otros la concentracion de toda la temperatura en el sitio mismo de la combustion, la inaplicabilidad de la recuperacion metódica por el aire, sin tomar en cuenta una nueva desventaja, el arrastre de las cenizas.

En resúmen, comparando a la combustion directa sobre la parrilla, el método de la pulverizacion presenta las ventajas siguientes: 1.º Combustion completa sin exceso de aire; 2.º Reduccion de la mano de obra, calefaccion i de los gastos de manipuleo; 3.º Supresion de todo jénero de pérdidas de carbon; 4.º Suspension del consumo desde el momento mismo de cesar el trabajo u operacion. Pero, en contra, comparándolo con la calefaccion a gas, hai ocasion de establecer un balance entre las ventajas de aquel i de este último, del cual la ventaja mas importante, que está léjos de ser despreciable, es la aplicabilidad de la recuperacion metódica sobre el aire.

Se deduce pues inmediatamente según lo anterior que los aparatos de calefaccion, que hasta el presente se acomodaban mejor a la combustion directa sobre parrillas, tales como en primer lugar las calderas a vapor, van en principio a beneficiarse por el método de la pulverizacion.



Para los hornos de fundicion, al establecer la comparacion de que se trata debe hacerse con toda atencion, pues existen los hornos de fundicion calentados por gas, que consumen prácticamente 120 kgs., por tonelada tratada i que son reconocidas como mui fáciles para manejar i susceptibles de alcanzar mui rápidamente la temperatura conveniente.

En cuanto a los hornos de puldeo, jeneralmente calentados hasta el presente por parrilla, se anuncia una economía de combustible que alcanza a 30%, por las esperiencias hechas en la «Shelton Iron Steel and Coal Co. Ltd», pero no se dice a qué cifra se debe aplicar la reduccion del 30%. Hai sin embargo hornos de puldeo a gas, i a doble recuperacion que consumen de 32 a 35% de combustible, i se puede tener como mui dudoso que la aplicacion del combustible pulverizado conduzca a una solucion mejor.

En lo que concierne ahora a los hornos a los cuales se ha podido adaptar el calentamiento por gas con recuperacion, *la cuestion no se presenta lo mismo*, por lo ménos el modo como se la ha encarado hasta hoi en el continente, saltando por encima de las dificultades en vez de tratar de solucionarlas.

Por ejemplo la «Newport Rolling Mill Co.» está léjos de dejar atras la cifra 50,5 kgs. de consumo de combustible por tonelada tratada, a que se llega en los hornos continuos de gas i de recuperacion simple sobre aire secundario.

De todo lo dicho resulta que hai que hacer ciertos aprestos necesarios i que el modo de proceder que consiste en negar esta necesidad no nos conducirá sino a un lamentable fracaso, donde era posible obtener un éxito completo.

Desde luego, rehusaremos enérgicamente a abandonar los beneficios de la recuperacion metódica sobre aire, que, tanto desde el punto de vista de la economía de combustible como desde los de cumplimiento rápido las reacciones i facilidad de las operaciones, nos han procurado tantas ventajas que en ellas solas se resumen por decirlo así, todos los perfeccionamientos introducidos desde hace 35 años a la ciencia de calefaccion industrial.

I cuando hablamos de recuperacion sobre aire hai necesidad de especificar que se trata de aire secundario. Pues calentar, hasta el punto de rendir la recuperacion eficaz, el aire total de combustion para utilizarlo en una cámara separada, equivale a renunciar a la principal ventaja que tiene el método de pulverizacion sobre el empleo de la parrilla, ventaja que como sabemos consiste en utilizar el calor en el sitio mismo de su formacion, ántes que dejarlo ejercer su primer ardor contra las albañilerías, defecto aun agravado en este caso, por el hecho del calentamiento del aire.

*I que hemos evocado la concepcion de «aire secundario», explicaremos que ésta significa que es en óxido de carbono como debemos quemar el carbon pulverizado.*

Conocido este primer e importante punto, nos debemos preocupar de la separacion de las cenizas.

Para alcanzar este fin, construiremos i acondicionaremos *la antecámara* (1) reservada a la combustion preparatoria de tal manera que las cenizas, obedeciendo únicamente a la lei de la pesantes, allí se depositen.

El aire primario, que podrá ser previamente calentado por recuperacion, siempre que no haya inconveniente para ello, seguirá un circuito inverso al del combustible, caminará en el aparato calentándose i trasformándose en gas, saldrá de él para penetrar inmediatamente en recinto de calefaccion i allí se mezclará en el acto con el aire secundario calentado tambien por recuperacion.

El réjimen de la temperatura de esta «*ante-cámara*» se mantendrá *automáticamente*, según la regla de Boudouart al nivel conveniente desde el momento que se toma la única de introducir, al mismo tiempo que el carbon pulverizado, la cantidad de aire exactamente necesaria para trasformarlo en óxido de carbono.

En el momento de iniciarse la marcha, se formará inevitablemente gas carbónico (corresponde a una cierta cantidad de carbon quemado), el calor de formacion del cual contribuirá inmediatamente para alcanzar la temperatura de réjimen que se sitúa entre 1,000°, temperatura mas favorable a la formacion del óxido de carbono, i 1,300°, temperatura desprendida por esta formacion.

Fijemos que esta temperatura de réjimen, inseparable de la marcha metódica i racional de la operacion, aleja la posibilidad de utilizar los gázójenos propiamente dichos (jenero Marconnet), es decir las instalaciones de calefaccion podrán separarse para centralizarlas.

El principio preconizado permite pues aprovechar todas las ventajas del método de pulverizacion previa de los carbonos al consumirlos, sin sufrir ningún inconveniente (arrastre de las cenizas i concentracion de una temperatura mui viva en un solo punto); a todos estos beneficios se agregan los que debemos al método de calefaccion por gas, tales como la recuperacion, el arreglo fácil i preciso de la temperatura, la combustion fraccionada tan necesaria, etc., etc.

---

(1) «L'Avant-Chambre», patente Loy et Aubé.





## Revista quincenal

Valparaiso, 27 de Enero de 1921.

### COBRE EN BARRAS

Los precios de cobre Standard han sufrido un descenso durante la pasada quincena, de £ 72.15.26, a cuyo tipo abrió el mercado el día 14, a £ 67.5.0 el día 25, i reaccionó el día 26 a £ 68.10.0, pero esta baja se debe probablemente a la mejoría esperimentada en el cambio esterlino que a una alteracion en las condiciones del mercado. Los negocios en este metal han continuado con la misma tranquilidad que en los últimos meses debido a las dificultades financieras i a las condiciones depresivas que existen en las industrias consumidoras. Los precios en Norte América han permanecido sin variacion a 13 i 13 centavos la libra lo que equivale mas o ménos £ 80.0.0 puesto a bordo Nueva York, pero se nota una tendencia débil, i los productores solo pueden vender pequeñas cantidades:

Las cotizaciones recibidas de Lóndres al contado i para tres meses han sido las siguientes.

El día 14 del presente	£	73. 0.0	al contado i	£	72.15.6	para tres meses
» 17	»	72. 0.0	»	71.15.0	»	»
» 18	»	70. 7.6	»	70. 7.6	»	»
» 19	»	70. 5.0	»	70. 7.6	»	»
» 20	»	70. 0.0	»	70. 2.6	»	»
» 21	»	69.15.0	»	69.10.0	»	»
» 24	»	67. 5.0	»	68. 0.0	»	»
» 25	»	67. 0.0	»	67. 5.0	»	»
» 26	»	68. 2.6	»	68.10.0	»	»

Cerrando hoi 27 del presente a £ 69.10.0 al contado i £ 70.2.6 para tres meses.

Las esportaciones de Chile hasta el 15 de Enero de 1921, ascienden a 153 toneladas o sean 8,091 toneladas, mas o ménos, ménos que el año anterior en esta misma fecha.

## EJES DE COBRE

Las ventas efectuadas han sido basadas sobre precios privados.

## MINERALES DE COBRE

Las ventas efectuadas han sido basadas sobre nuestras cotizaciones

COTIZACIONES EL 27 DE ENERO DE 1921 A LAS 5 P. M.

## COBRE EN BARRAS:

	Por quintal métrico Moneda corriente
Puesto a bordo con flete de 130/-.....	\$ 135.20

## EJES DE COBRE:

50% puesto a bordo con escala de 135 centavos.....	58.27
--	-------

## MINERALES DE COBRE:

10% puesto a bordo con escala de 81-3/4 centavos Standard £ 70.2.6 Cambio 9 d.	7. 16-1/2
---	-----------

## SALITRE

La situación del mercado salitrero no ha mejorado durante la quincena, i no hemos oído de transacción alguna en ambas calidades.

El comité de venta de la Asociación de Productores ha tenido recientemente una reunión privada para discutir los precios que se fijarán para entregas futuras, i se dice que han llegado a un acuerdo, pero se están absteniendo de publicar los límites fijados hasta que el Directorio lo estime conveniente:

Lo exportado durante la primera quincena de Enero fué de 1.646,700 quintales comparado con 3.866,600 quintales que fué lo exportado durante el mismo período el año anterior.

En vista del estado inmóvil del mercado nos abstendremos de dar cotizaciones por ventas libres.

A última hora la Asociación ha publicado lo siguiente:

1.—El Directorio hace estensivo a los meses de Mayo i Junio del presente año el precio de 17/- que rige para el mes de Abril.



2.—Que en conformidad a lo dispuesto en el artículo 22 de los Estatutos, el Directorio deberá fijar en los meses de Mayo o Junio próximo los precios de venta para despues del 30 de Junio.

El Directorio declara i garantiza, desde luego, que en ningun caso ese precio será inferior a 14/- desde el 1.º de Julio de 1921 hasta el 31 de Marzo de 1922.

## ORO

El premio diario (compradores) de la Bolsa durante la pasada quincena fué como sigue:

El dia 14 del presente	109.40%	Cambio	18-3/4 d.
» 15	» 106.50%	»	18-7/8 d.
» 17	» 103.20%	»	19-1/8 d.
» 18	» 104%	»	18-3/4 d.
» 19	» 104%	»	18-3/8 d.
» 20	» 104.50%	»	18-9/32 d.
» 21	» 105%	»	18-3/8 d.
» 22	» 104.50%	»	18-3/8 d.
» 24	» 105%	»	18-3/4 d.
» 25	» 110.50%	»	19 d.
» 26	» 111%	»	19-7/32 d.

Cerrando hoi 27 del presente a las 5 P. M. a 113% Cambio 19-1/4 d.

## CAMBIO

El cambio abrió el dia 14 del presente a 8-7/8 d. i subió a 9-1/8 d. al dia siguiente. El dia 17 del pte. abrió a 9-1/8 d. i bajó a 9-1/82 d. al dia 18 i a 8-25/32 d. el dia 19 del pte., pero el dia 20 reaccionó a 8-15/32 d. quedando mas o ménos a este tipo hasta el dia 22 pero el dia 24 subió nuevamente a 9-7/32 d. para bajar al dia siguiente a 9-1/8 d. i a 9-3/32 d. el dia 26.

El cambio cierra finalmente hoi 27 del presente a las 5 P. M. a 9 d. para letras de primera clase sobre Lóndres a 90 dias vista.

Letras pagaderas en Oro a 19-1/4 d.

El Banco de Chile jira a 8-25/32 d.

## CARBON

El mercado ha permanecido tranquilo durante la pasada quincena, i no se han registrado ventas.

Cotizamos Americano de 90/- a 95/- nominal, Australiano de 90/- a 95/- nominal i Nacional nominal segun marcas, puertos i fechas de entregas.

## PLATA EN BARRAS

La cotizacion recibida de Lóndres para entrega a dos meses fué de 38-1/4 d.

Cotizamos la plata agria a 30.95 por marco o \$ 135.43 por kilógramo fino puesto a bordo con cambio de 9 d.

