

---

**BOLETIN**  
DE LA  
**Sociedad Nacional de Minería**

---

**DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD**

—♦—  
**Presidente**  
Cárlas Besa

**Vice-Presidente**  
Cesáreo Aguirre

**Director Honorario**  
ALBERTO HERRMANN

Andrada, Telésforo  
Avalos, Cárlas G.  
Chiapponi, Márcos  
Echeverría Blanco, Manuel  
Elguin, Lorenzo

Gallardo González, Manuel  
Gandarillas, Javier  
González, José Bruno  
Lecaros, José Luis  
Lira, Alejandro

Martinez, Aristides  
Pinto, Joaquín N.  
Pizarro, Abelardo  
Schneider, Julio  
Tirapegui, Maulen

**Secretario**  
ORLANDO GHIGLIOTTO SALAS

---

**Ensayes de nitratos, yodo, cloratos y percloratos en el caliche i productos de la industria del salitre i yodo**

—♦—  
(Conclusion)

Si se han tomado cantidades cualesquiera de nitrato de sodio puro i de la sustancia sometida al ensaye, lo mas sencillo es calcular la cantidad de ácido nítrico o de óxido nítrico correspondiente a 1 cm.<sup>3</sup> del óxido nítrico obtenido del primero, i multiplicar el valor así encontrado por el número de cm.<sup>3</sup> de óxido nítrico desprendidos por la cantidad desconocida de ácido nítrico (o de salitre).

*En el caliche i el ripio.*—Se efectúa el ensaye como en el salitre. Se disuelve el caliche o el ripio de modo que la disolucion tenga a lo mas 35 grms. de nitrato por litro i se usan 10 cm.<sup>3</sup> en el ensaye. Si tienen mucha materia insoluble la disolucion debe filtrarse.

*En el agua vieja.*—Para el ensaye se usan 1 o 2 cm.<sup>3</sup> de agua vieja. (Si no se tienen pipetas de esta medida se puede medir en una bureta). Los yodatos producen en la reaccion vapores de yodo que se subliman i disuelven en el líquido. No son perjudiciales, no oxidan al óxido nítrico.

**POR EL MÉTODO INDIRECTO (diferencial).**—Se emplea solo para ensayes de salitre, i es el método usado (adoptado) por los químicos de comercio. Consiste en el análisis del salitre, i se determina la humedad, las sustancias insolubles, los cloruros (que se espresan como cloruro de sodio) i los sulfatos (que se espresan

como sulfato de sodio). Se acepta que el resto es nitrato de sodio (1). Este método tiende a desaparecer por tener las causas de error de los métodos por diferencia, porque se admite que los cloruros i sulfatos son las sales de sodio, siendo que tambien existen como sales de magnesio i potasio, porque no se toman en cuenta las demas sales que se encuentran en el salitre. Esta última causa es la que tiene mas valor, pues entre las sales que no se ensayan está el perclorato, cuya presencia es doblemente desfavorable, primero, porque hace aumentar el error en la lei del salitre en nitrato, i segundo, porque el perclorato es perjudicial para los principales usos del salitre (abono, preparacion de la pólvora, etc.).

El método mas recomendable para el ensaye del salitre es el de Schloesing o el de W. Crum (por el nitrómetro), ya descritos, acompañado de una determinacion de perclorato, cuando se ha comprobado su presencia (ver percloratos).

Veamos los ensayes que es necesario hacer en el método indirecto.

*Determinacion de la humedad.*—Se toman 10 grms. de salitre, se colocan en una cápsula de porcelana pesada i se calientan a  $130^{\circ}\text{C}$  en una estufa durante 2 horas. La cápsula se pone despues en un secador i una vez fria se pesa. La diferencia de peso entre este último i el de la cápsula vacía mas 10 grms. corresponde a la humedad.

Comunmente se procede con mas rapidez del modo siguiente, que es necesario cuando el salitre está impurificado con kainita ( $\text{SO}_4, \text{Mg}, \text{Cl K}, 3\text{H}_2\text{O}$ ) lo que sucede con frecuencia. (En este caso se necesita mayor temperatura). Se ponen 10 grms. de salitre en una cápsula o crisol de porcelana (o platino) tapado; se calientan con una lámpara de alcohol suavemente hasta espulsar la mayor cantidad de agua i cuando la muestra aparece seca (despues de 15 a 20 minutos) se eleva la temperatura hasta que el salitre comience a fundirse. Entónces ha terminado la operacion. Una vez enfriada la cápsula en un secador, se pesa.

*Determinacion de las sustancias insolubles.*—Se disuelven en agua destilada 20 a 25 grms. de salitre. El líquido se separa por filtracion del residuo. Con este objeto se toman dos filtros de unos 10 cm. de diámetro, se doblan i se colocan en una estufa calentada a  $120^{\circ}\text{C}$ . durante 1 hora; i se ponen despues cada uno en uno de los platillos de la balanza; el mas pesado se recorta hasta darles a ámbos un mismo peso. Los filtros se colocan en embudos situados uno encima del otro para que el inferior reciba el líquido que pasa por el superior (con el objeto de que ámbos filtros sean sometidos a un mismo tratamiento i de que así su variacion de peso sea mas parecida). La disolucion del salitre se filtra en el filtro superior en que se recoje el residuo. Los filtros se lavan con agua destilada varias veces, hasta que una o dos gotas de las últimas aguas de lavado, evaporadas sobre una tapa o lámina de platino, no dejen residuo. Los filtros se secan colocando los embudos a  $120^{\circ}\text{C}$ . durante dos horas, en una estufa; una vez enfriados en un secador, se colocan en la balanza. El aumento de peso del filtro con la materia insoluble, corresponde a ésta, que comprende la materia inorgánica i orgánica.

---

(1) En jeneral, basta para el beneficiador la determinacion de la humedad i del cloruro de sodio, porque las cantidades de sulfato i de materia insoluble son casi constantes.

*Determinacion de los cloruros.*—Se efectúa por titulacion con una disolucion de nitrato de plata, de valor conocido, usando como indicador el cromato de potasio ( $\text{CrO}_4\text{K}_2$ ). La disolucion de nitrato de plata se prepara disolviendo 30 grms. de nitrato de plata cristalizado en 1 litro de agua, i se titula con una disolucion valorada de cloruro de sodio hecha por disolucion en agua destilada de 10 grms. de cloruro de sodio (seco i puro) por litro. Para hacer la titulacion del nitrato de plata se toman con una pipeta de  $25 \text{ cm}^3$  de la disolucion de cloruro de sodio i se ponen en una cápsula de porcelana, añadiendo algunas gotas de cromato de potasio al 10%, neutro. De una bureta se deja caer la disolucion de nitrato de plata hasta que el líquido tome color rojo ( $\text{CrO}_4\text{Ag}_2$ ). Se anota el número de  $\text{cm}^3$  de disolucion arjéntica gastada (menor que  $25 \text{ cm}^3$ ) i se calcula la cantidad de agua que hai que agregar para que se empleen volúmenes iguales de disolucion de nitrato de plata i de cloruro de sodio en la titulacion. Así  $1 \text{ cm}^3$  de disolucion arjéntica equivale a 10 mgrm. de cloruro de sodio. La disolucion de nitrato de plata debe guardarse al abrigo de la luz para evitar su descomposicion.

El ensaye de cloruros en el salitre se efectúa sobre 10 grms. que se ponen en una cápsula de porcelana de  $200 \text{ cm}^3$  de capacidad, i se disuelven en  $50 \text{ cm}^3$  de agua destilada. Se añaden 2 o 3 gotas de cromato de potasio i se efectúa la titulacion. Cada  $\text{cm}^3$  de disolucion de plata gastado equivale a 0.1%.

En esta determinacion quedan incluidos tambien los yoduros i yodatos que se pueden determinar por separado, como se verá en los ensayes de yodo; cada mgrm. de yodo de yodato o yoduro gasta  $0.067 \text{ cm}^3$  de disolucion de nitrato de plata.

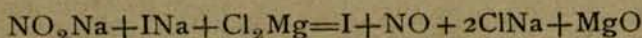
*Determinacion de los sulfatos.*—Se determinan por precipitacion con cloruro de bario i pesada del sulfato de bario. Como es necesario separar la materia insoluble, se puede aprovechar el líquido filtrado en esa determinacion que se refiere a 25 grms., se concentra por evaporacion, se agrega ácido clorhídrico concentrado i se continúa evaporando hasta humedad; se vierte una nueva cantidad ( $5 \text{ cm}^3$ ) de ácido clorhídrico concentrado i se vuelve a evaporar hasta humedad. Este tratamiento se repite otra vez (su objeto es espulsar el ácido nítrico) i en seguida se diluye en agua ( $200 \text{ cm}^3$ ), se hace hervir i se vierte sobre la disolucion hirviente, cloruro de bario hasta precipitar todos los sulfatos. Se deja el precipitado en reposo depositar, i despues el líquido se decanta sobre un filtro, el peso de cuya ceniza se debe conocer, i al fin se filtra. (Cuando la precipitacion ha sido completa, el filtrado precipita con ácido sulfúrico.) El precipitado se lava hasta que el líquido filtrado no precipite con nitrato de plata (reaccion de los cloruros). El filtro se seca en una estufa, despues se saca el precipitado (todo lo posible) i se pone en un papel brillo negro o vidrio de reloj; el filtro se envuelve en un alambre de platino i se quema sobre un crisol pesado; el carbon se calcina en el crisol hasta que el residuo sea blanco, se agrega una gota de ácido clorhídrico (para disolver el sulfuro de bario reducido), en seguida una gota de ácido sulfúrico (para precipitar el cloruro de bario); se calienta hasta espulsion de los vapores blancos de ácido sulfúrico. Se agrega ahora el resto del precipitado de sulfato de bario, se calcina al rojo, se enfria en un secador i se pesa. El aumento

de peso del crisol corresponde al sulfato de bario i a la ceniza del filtro. El peso del sulfato de bario multiplicado por 0.609 da la cantidad correspondiente de sulfato de sodio (en que se acostumbra espresar el resultado) i multiplicado este resultado por 4 (se ha procedido sobre 25 grm. de salitre) se obtiene la lei del salitre en sulfato de sodio.

He aquí dos análisis de salitre hechos de este modo:

H <sub>2</sub> O	2.20	2.10
Insoluble	0.15	0.10
Cl Na	1.80	0.75
SO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub>	0.60	0.45
NO <sub>3</sub> Na	95.25	96.60

El salitre contiene además de los nitratos, cloruros, sulfatos i residuo insoluble, pequeñas cantidades de percloratos, yodatos, yoduros (e indicios de nitritos). Entre los metales figuran al lado del sodio i potasio, el magnesio i el calcio. El cloruro de magnesio da al salitre un color amarillento ocráceo, i sus cristales son pequeños. Se ha encontrado yodo libre en el salitre, al cual comunica cierto color rojizo. La existencia del yodo es de cierta importancia porque significa la presencia en el salitre de nitritos, yoduros i cloruro de magnesio, tres sales nocivas que reaccionando entre si lo producen:



El óxido nítrico producido, en contacto del aire se transforma en bióxido (NO<sub>2</sub>) que en mezcla con el yodo produce un olor característico, i un color amarillo.

## YODO

RECONOCIMIENTO DEL YODO.—*En el caliche.*—El yodo se encuentra en el caliche como yodato soluble en agua (de sodio, magnesio) i a veces como yodato insoluble en agua (yodato de calcio, lautarita). Suele encontrarse también algo de yoduro.

Para reconocer el yodo en el caliche se le hace hervir con agua a fin de disolver sus compuestos solubles (i en parte el yodato de calcio insoluble que por este tratamiento se transforma en yodato soluble por doble descomposición con los sulfatos solubles). (Es esta parte soluble la que interesa al beneficiador i que se encuentra en el agua madre (vieja), que sirve para la extracción del yodo). Se deja depositar i en seguida se decanta (o filtra). En la disolución se reconocen los yodatos i yoduros.

1) Para reconocer la presencia simultánea de yodatos i yoduros se agrega a la disolución algunas gotas de ácido clorhídrico diluido i de engrudo de almidón (preparado en la ocasión de usarlo, haciendo hervir en agua almidón al 1%), que produce una coloración azul de yodo almidón en caso de existir esos dos compuestos. La coloración no se produce en caliente.

2) Para reconocer la presencia de yodatos, en caso que el ensaye anterior haya dado resultados negativos, se trata la disolucion acuosa por ensayar, con una disolucion de yoduro de potasio mezclado con algunas gotas de engrudo de almidon i de ácido clorhídrico diluido (i que debe ser incolora) (1). Si se produce una coloracion azul existen yodatos.

3) Para reconocer los yoduros, en caso que el ensaye 1) haya dado resultados negativos, se agrega una disolucion de yodato con gotas de engrudo de almidon i de ácido clorhídrico diluido (disolucion incolora) (2) a la disolucion por ensayar. En caso de haber yoduros se produce la coloracion azul del yodoalmidon.

Se puede tambien efectuar el reconocimiento de yoduros, agregando a la disolucion que se ensaya unas gotas de nitrito de potasio, de engrudo de almidon i de ácido clorhídrico. Estos reactivos producen la coloracion azul del yodoalmidon.

Si se quieren reconocer los compuestos del yodo, tanto en la parte soluble como insoluble del caliche, se trata éste por ácido clorhídrico diluido i se calienta suavemente. En la disolucion se efectúan los reconocimientos 1), 2) i 3).

*En el ripio.*—No quedan, o solo mui pocos de los compuestos solubles del yodo, que se reconocen como en el caliche. Los compuestos insolubles se reconocen como se ha explicado en el ensaye del caliche.

*En el salitre.*—Su disolucion se somete a los ensayes 1), 2) i 3).

*En el agua vieja.*—Se efectúan las reacciones 1), 2) i 3). En el agua vieja que se ha tratado por yodo se suele encontrar este metaloide libre. Se evidencia su presencia por el engrudo de almidon solo.

PROPIEDADES I REACCIONES DEL AGUA VIEJA.—Como el agua vieja presenta mucha importancia desde el punto de vista de la estraccion del yodo i el conocimiento de sus caracteres, especialmente químicos, es de interes i utilidad para el beneficiador de yodo, así como lo es para el ensayador, creo deber indicar aquí sus propiedades principales, su comportamiento con los reactivos químicos. Me refiero al agua vieja suficientemente concentrada que se usa en la corta (estraccion) del yodo.

El agua vieja es una lejia yodífera de color amarillo claro i de olor característico (3), de consistencia oleajinosa i de sabor ágrico.

Es una disolucion saturada que contiene los siguientes compuestos principales: nitratos, yodatos, cloruros, sulfatos, sodio, potasio, magnesio. La proporcion de estas sales varía en las distintas aguas viejas. Una composicion de la disolucion concentrada, es:

(1) Cuando esta disolucion es azul, es porque el yoduro contiene yodato. Se obtiene una disolucion de yoduro escenta de yodato, haciéndola hervir con polvo de zinc, que reduce el yodato a yoduro.

(2) Como disolucion de yodato puede emplearse el agua vieja que, comunmente, no tiene yoduros, lo que debe verificarse por la reaccion 1).

El agua vieja que viene del tratamiento por yodo, tiene yoduros en jeneral.

(3) Estas propiedades provienen talvez del yodato, yodo libre no existe.

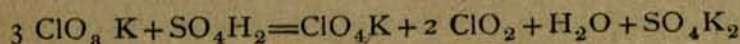
Nitrato de sodio ( $\text{NO}_3\text{Na}$ ). ... ..	30.2
Yodato de sodio ( $\text{IO}_3\text{Na}$ )... ..	25.2
Cloruro de sodio ( $\text{ClNa}$ ). ... ..	9.4
Sulfato de magnesio ( $\text{SO}_4\text{Mg}$ ). ... ..	2.7
Sulfato de sodio ( $\text{SO}_4\text{Na}_2$ ) ... ..	3.5
Agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) ... ..	29.0

El agua vieja tiene reaccion neutra o débilmente ácida con el tornasol i metilo anaranjado; respecto de la fenolftaleína es ácida.

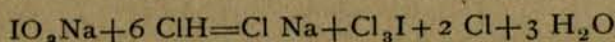
El amoniaco i carbonato de amonio (1) producen un precipitado blanco, soluble en cloruro de amonio (reaccion del magnesio).

El cloruro de platino produce un precipitado amarillo (reaccion del potasio).

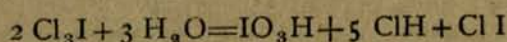
El ácido sulfúrico concentrado produce un desprendimiento del peróxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ ) que colora la disolucion de amarillo; hai formacion de cloratos entre el ácido clorhídrico, formado por el ácido sulfúrico, i los yodatos; i el clorato con el ácido sulfúrico produce la reaccion:



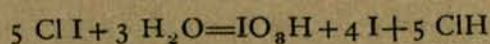
El ácido clorhídrico concentrado produce un precipitado cristalino amarillo limon de tricloruro de yodo ( $\text{Cl}_3\text{I}$ ) i desprendimiento de cloro.



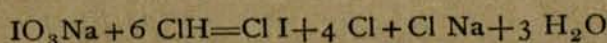
Agregando agua, el precipitado de tricloruro de yodo se disuelve con formacion de ácido yódico i monocloruro de yodo.



Con un exceso de agua el monocloruro ( $\text{Cl I}$ ) produce ácido yódico i yodo.



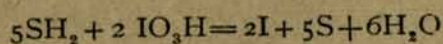
El ácido clorhídrico diluido produce solo monocloruro de yodo.



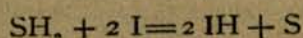
El cloruro de bario produce un precipitado blanco de yodato de bario i de sulfato de bario.

El nitrato de plata produce un precipitado blanco de yodato de plata i de cloruro de plata.

El hidrójeno sulfurado reduce los yodatos con formacion de un precipitado de yodo i de azufre.



i con un exceso del reductor el yodo es disuelto como ácido yodhídrico:



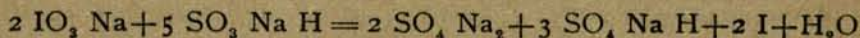
(1) Me preocuparé, sobre todo, de las reacciones de los compuestos del yodo.

El sulfhidróxido de calcio que se ha querido emplear en la extracción del yodo, actúa sobre los yodatos del mismo modo que el hidrógeno sulfurado.

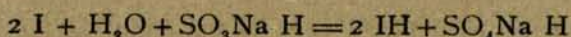
El engrudo de almidón, el cloroformo o el anhídrido sulfocarbónico no producen coloración (ausencia de yodo libre).

El ácido clorhídrico diluido solo o en presencia de yodato no produce precipitado o coloración de yodo (ausencia de yodatos i yoduros juntos, i de yoduros); en presencia de yoduro produce un precipitado o coloración de yodo (presencia de yodatos).

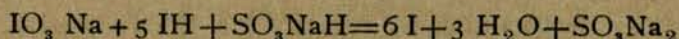
El ácido sulfuroso i los sulfitos ácidos precipitan yodo:



Un exceso del reactivo disuelve el yodo precipitado:



El ácido yodhídrico formado actúa sobre el yodato no reducido, en presencia del bisulfito, precipitando yodo:

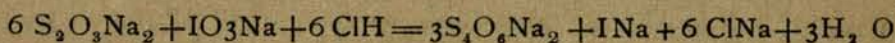


(Estas reacciones tienen lugar en la extracción del yodo del agua vieja).

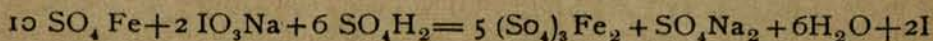
Los sulfitos neutros reducen los yodatos a yoduros sin precipitación intermedia de yodo:



El hiposulfito de sodio en disolución ácida reduce los yodatos a yoduros con formación de tetratiónato de sodio:

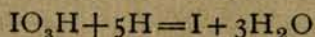


El sulfato ferroso en disolución ácida produce un precipitado o disolución de yodo, persistente en exceso:



Al mismo tiempo se produce la reacción conocida entre el sulfato ferroso i los nitratos i el líquido toma color pardo.

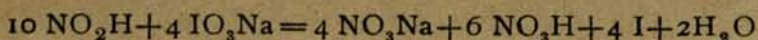
El hidrógeno naciente en solución ácida (ácido sulfúrico i zinc) produce yodo libre que se caracteriza por sus reacciones.



Un exceso de hidrógeno transforma al yodo en ácido yodhídrico. Si la disolución es sulfúrica concentrada, el yodo no es transformado en ácido yodhídrico, o este ácido formado actuando sobre el ácido sulfúrico se descompone con formación de yodo, i el ácido sulfúrico desprende ácido sulfuroso.

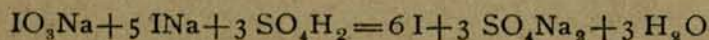
El zinc en reacción neutra o alcalina produce a la ebullición directamente yoduro.

El ácido nitroso reduce los yodatos del agua vieja con formación de yodo.

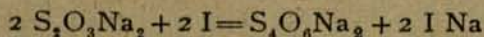


**DOSAJE DEL YODO.**—El yodo se determina principalmente en el agua vieja, que es la materia para la extracción del metaloide, i en los productos de esta elaboración, es decir, en el yodo bruto i en el yodo comercial o refinado. Es ménos frecuente su determinación en el caliche i en el ripio, cuerpos que lo contienen en pequeña cantidad.

*En el agua vieja.*—El yodo se encuentra en el agua vieja como yodato. El ensaye se basa en la propiedad de los yodatos de poner en libertad el yodo en presencia de los yoduros i de los ácidos (1).



i en la acción del hiposulfito de sodio sobre el yodo, que es transformado en yoduro:



con descoloración de la disolución de yodo. El fin de la reacción se puede hacer más visible por medio del engrudo de almidón, que aumenta la intensidad de la coloración final antes de desaparecer.

Se necesitan para el ensaye las disoluciones siguientes:

1) Una disolución de hiposulfito de sodio que se prepara disolviendo 23,520 gramos de hiposulfito cristalizado ( $\text{S}_2\text{O}_3\text{Na}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) por litro. 1  $\text{cm}^3$ . de esta disolución corresponde a 2 mgr. de yodo del yodato que se ensaya i que es la sexta parte del yodo total puesto en libertad por el yoduro de potasio i el ácido sulfúrico, según se desprende de la ecuación. Si no se tiene hiposulfito *puro* cristalizado con 5 moléculas de agua, se disuelven 24 gr. de hiposulfito cristalizado o 15 gr. de hiposulfito anhidro (eflorescido) por litro i se titula con una disolución de yodo.

Para preparar una disolución de yodo puro (2) se pesan 12 gr. de yodo bien molido, se vierten en un embudo colocado sobre un matraz de 1 litro; el embudo se lava con una disolución de 30 gr. de yoduro de potasio (ver la preparación de este reactivo) i después con agua destilada hervida; se calienta la disolución a 50° C. para acelerar la disolución del yodo (en frío es muy lenta), i después se completa el volumen de 1 litro. La disolución debe guardarse en lugares oscuros para evitar la reducción, por la luz, del yodo a ácido

(1) Los cloratos solo en caliente ponen yodo en libertad, i con ácido concentrado ya en frío. Si hai peryodatos se obtiene más yodo que el verdadero, pues entonces solo  $\frac{1}{4}$  del yodo total corresponde a éstos:  $2 \text{IO}_4\text{H} + 14 \text{IH} = 16 \text{I} + 12\text{H}_2\text{O}$ .

(2) El yodo del comercio, aun el bisublimado, contiene cloro; para privarlo de él, el yodo se muele con  $\frac{1}{2}$  de su peso de yoduro de potasio, se pone en un vidrio de reloj o cápsula de porcelana, se cubre con otro u otra del mismo tamaño i se calienta suavemente; el cloro sobre el yoduro de potasio produce cloruro de potasio i yodo. Se obtienen así cristales sublimados de yodo exento de cloro.



yodhídrico, i bien cerrados para evitar la accion del ácido carbónico i oxígeno del aire sobre el yoduro, que ponen yodo en libertad.

Se titula el hiposulfito dejándolo caer de una bureta sobre 20 cm<sup>3</sup> de la disolucion de yodo colocada en una cápsula de porcelana de 250 cm<sup>3</sup>; cuando el color del yodo está por desaparecer se agregan 1 o 2 gotas de engrudo de almidon (véase este reactivo) i se continúa la descoloracion. El resultado obtenido permite calcular la cantidad de agua que se debe agregar al hiposulfito (cálculo que se hace como se ha indicado para la disolucion de nitrato de plata en el ensaye del salitre) para que 1 cm<sup>3</sup>. equivalga a 12 mgr. de yodo, o sea a 2 mgr. de yodo de yodato. En caso de que la disolucion de hiposulfito resultase mas diluida habria que agregar una cantidad conveniente de esta sal.

2) Una disolucion de yoduro de potasio al 1%. El yoduro de potasio debe estar exento de yodo i de yodatos. Para verificarlo se agrega en grudo de almidon i ácido sulfúrico, reactivos que no deben dar coloracion azul. Si esta coloracion se produce se debe transformar el yodato i yodo en yoduro con el hiposulfito de sodio en presencia de engrudo de almidon.

3) Acido sulfúrico al 5%, preparado con una parte del ácido concentrado (D=1,840) en 20 partes de agua.

4) Engrudo de almidon al 1%. Se prepara haciendo hervir el almidon en poca agua hasta que quede trasparente. Si la disolucion es mui turbia se filtra. Como se descompone fácilmente, debe prepararse en el momento de usarla. Debe emplearse fria.

Para efectuar el ensaye de yodatos en el agua vieja, se ponen 10 cm.<sup>3</sup> de ésta en una cápsula de porcelana, se agregan 20 cm.<sup>3</sup> próximamente de la disolucion de yoduro de potasio i 10 cm.<sup>3</sup> de ácido sulfúrico; en seguida se deja caer de una bureta el hiposulfito titulado, revolviendo el líquido de la cápsula con una varilla de vidrio; cuando la descoloracion está por terminar, se agregan 2 o 3 gotas de engrudo de almidon i se termina la descoloracion. Cada centímetro cúbico de hiposulfito corresponde a 2 mgr. de yodo del agua vieja (del yodato). El agua vieja para la estraccion del yodo tiene hasta 5 por mil de yodo.

En el agua vieja proveniente de la precipitacion del yodo puede haber yodo libre, yoduros i yodatos. El yodo se determina en 50 cm.<sup>3</sup> titulando sin adiccion de reactivos con el hiposulfito, cada centímetro cúbico del cual corresponde en este caso a 12 mgr. de yodo. Los yodatos se determinan como en el agua vieja ordinaria. Al número de centímetros cúbicos de hiposulfitos gastados hai que restarle el correspondiente al yodo libre ya determinado; el número restante corresponde al yodo del yodato (1 cm.<sup>3</sup> hiposulfito = 2 mgr. yodo de yodatos). El yodo de los yoduros se determina en 50 cm.<sup>3</sup> del agua vieja, los cuales se tratan con una corriente de ácido sulfuroso hasta descoloracion del líquido (1) (transformacion del yodo i yodato en yoduro). Se calienta para espulsar el exceso de ácido sulfúrico i se determinan los yoduros como en el yodo comercial o refinado, explicado despues, por medio del permanganato e hiposulfito. Del yodo obtenido

---

(1) Si no existe yodo libre no es necesario el tratamiento con ácido sulfuroso. (El yodo libre es oxidado, como el yoduro, por el permanganato de potasio).

por esta determinacion hai que restar el yodo libre i el yodo de los yodatos determinados anteriormente.

*En el caliche.*—Se disuelven en caliente 10 gr. en unos 100 cm.<sup>3</sup> de agua. Si hai mucho residuo, se filtra; al filtrado, en una cápsula de porcelana se agregan 20 cm.<sup>3</sup> de yoduro de potasio i 10 cm.<sup>3</sup> de ácido sulfúrico. Se efectúa la titulacion con el hiposulfito como se ha descrito; 1 cm.<sup>3</sup> de hiposulfito = 2 mgr. de yodo de yodato. En caso que la lei en yodo llegue a 2%, deben emplearse 50 cm.<sup>3</sup> de disolucion de yoduro de potasio.

Si el caliche tiene yoduros, lo que es menos comun, se determina su cantidad sobre una disolucion de 10 gr. de caliche, como se explica en el análisis del yodo, por medio del permanganato e hiposulfito.

*En el ripio.*—Se efectúa el ensaye como en el caliche.

*En el salitre.*—Suele contener yodo libre, yodato i yoduro. El ensaye se hace como en el agua vieja proveniente de la extraccion del yodo.

*En el yodo bruto o crudo.*—0.5 gr. de yodo en polvo, se trata en una cápsula de porcelana con unos 20 cm.<sup>3</sup> de disolucion de yoduro de potasio, algo caliente (50° C.), se diluye en agua i se efectúa la titulacion con hiposulfito.

ANÁLISIS DEL YODO CRUDO.—Se acostumbra determinar el yodo, el residuo despues de calcinacion i el agua.

*Ensaye del yodo.*—Se efectúa como se acaba de describir.

*Ensaye del residuo.*—2 a 5 gr. de yodo se destilan a baja temperatura en una cápsula de porcelana o en un vidrio de reloj tapados (para evitar el desprendimiento de los vapores de yodo), colocados en un baño de arena. Así se obtiene el residuo que se pesa.

*Ensaye del agua.*—Se determina por diferencia entre el peso total i el del yodo, mas residuo, ya determinados.

Un análisis efectuado así es el siguiente:

Yodo .....	77.09
Residuo.....	8.30
Agua.....	14.61

ANÁLISIS DEL YODO REFINADO.—Contiene yodo, residuo i agua i a veces cloro (1).

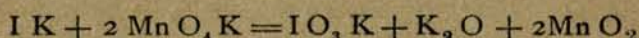
*Reconocimiento del cloro.*—El yodo se trata con una disolucion de hidróxido de potasio hasta disolverlo, i en seguida con una corriente de hidrógeno sulfurado o con ácido sulfuroso hasta disolver el precipitado de yodo formado, se evapora a sequedad i el residuo se funde a baja temperatura en un tubo, con tres veces su peso de dicromato de potasio, hasta desaparicion de vapores violados. En seguida se agrega al mismo tubo ácido sulfúrico concentrado, se tapa i por un tubito de desprendimiento que se sumerge en un tubo con agua, se conducen los vapores

(1) No he encontrado cloro en el yodo elaborado en las oficinas salitreras. Siendo el yodo estraido por un procedimiento de reduccion, es probable que no exista cloro libre. No es lo mismo en el yodo estraido del kelp, en que el procedimiento de oxidacion a que se somete, produce la separacion del cloro.

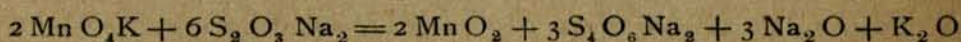
rojizos (o violados si aun queda yodo) de oxiclورو de cromo, producidos al calentar la mezcla. Al tubo con agua se agrega hidróxido de potasio que la descolora en caso de haberse desprendido yodo i produce una coloracion rojiza de cromato de potasio la cual, con clورو de bario da un precipitado amarillo. Esta coloracion i este precipitado evidencian la presencia del cloro.

*Ensaye del yodo i cloro.*—Se efectúa una determinacion de yodo como en el yodo crudo; la cantidad obtenida corresponde al yodo i al cloro (que en presencia del yoduro de potasio pone en libertad una cantidad correspondiente de yodo).

*Ensaye del yodo.*—El método se basa en que los yoduros descomponen el permanganato, segun la ecuacion:



El permanganato que se usa en exceso se determina por el hiposulfito de sodio que reacciona así:



Se emplean las disoluciones siguientes:

Una disolucion de yoduro de potasio puro en la proporcion de 6.550 gr. por litro; 1 cm.<sup>3</sup> de esta disolucion contiene 5 mgr. de yodo.

Una disolucion de 12.5 gr. de permanganato de potasio por litro.

Una disolucion de 11.8 grms. de hiposulfito de sodio cristalizado puro.

Se colocan las disoluciones de permanganato i de hiposulfito en buretas; se echan en un matraz de 250 cms.<sup>3</sup>, 5 cms.<sup>3</sup> del permanganato, se diluyen en agua, se agrega un poco de carbonato de sodio (para facilitar el comienzo de la reaccion i aglomerar el precipitado de bióxido de manganeso que se forma) i enseguida se titulan con el hiposulfito hasta descolorar el líquido. Se diluye la disolucion de hiposulfito hasta que 1 cm.<sup>3</sup> de la de permanganato corresponde a 5 cm.<sup>3</sup> de ella.

En un matraz de 250 cm.<sup>3</sup> se ponen 20 cm.<sup>3</sup> de la disolucion de yoduro de potasio (100 mgrs. de yodo), se agrega algo de carbonato de sodio, con el fin indicado, se hace hervir i en seguida se agrega el permanganato hasta que el líquido en que flote el bióxido de manganeso tome un color rosado franco aun despues de hervir. Supóngase que se han gastado 22 cm.<sup>3</sup> de permanganato. El contenido del matraz se echa en otro marcado de 500 cm.<sup>3</sup>, se deja depositar el precipitado, se sacan 100 cm.<sup>3</sup> i se titulan con el hiposulfito de sodio. Supóngase que se han gastado 23 cm.<sup>3</sup> de hiposulfito. Para obtener la cantidad de hiposulfito correspondiente al total de 500 cm.<sup>3</sup> hai que multiplicar 2,3 cm.<sup>3</sup> por 5, i para obtener la cantidad correspondiente de permanganato en exceso hai que dividir este resultado por 5 (pues 1 cm.<sup>3</sup> Mn O<sub>4</sub> K=5 cm.<sup>3</sup> S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>Na<sub>2</sub>;) de modo que 2,3 cm.<sup>3</sup> es el exceso de permanganato empleado en la titulacion del yoduro de potasio; entónces 20 cm.<sup>3</sup> yoduro de potasio corresponde a 19.7 cm.<sup>3</sup> de permanganato. Si se quiere que se correspondan en volúmenes iguales o sea que 1 cm.<sup>3</sup> de per-

manganato equivalga a 5 mgrs. de yodo hai que diluir el permanganato, como se ha explicado para otros casos, i tambien el hiposulfito, agregando 5 veces mas agua.

Para ensayar el yodo, 100 mgrs. de yodo molido se tratan en un matraz de 250 cm.<sup>3</sup> con una corriente de gas sulfuroso o con una disolucion de ácido sulfuroso (excentos de cloro) hasta obtener una disolucion incolora; se calienta suavemente para espulsar el exceso de ácido sulfuroso i se hace débilmente alcalina con carbonato de sodio. En la disolucion, el yodo i cloro están convertidos en yoduro i cloruro de sodio. En esta disolucion se efectúa el ensaye como se ha explicado en la titulacion del permanganato e hiposulfito.

*Ensaye del residuo i del agua.*—Se efectúa como en el yodo crudo, procediendo sobre 10 grs.

## CLORATOS I PERCLORATOS

RECONOCIMIENTO DE LOS CLORATOS I PERCLORATOS.—Se ha reconocido la presencia de estos compuestos en el caliche, de donde proviene su existencia en el salitre. Como son cuerpos nocivos para los principales usos del salitre, es importante reconocerlos.

Se procede sobre una disolucion. Esta se trata con hidróxido de sodio (el hidróxido de potasio podria precipitar perclorato de potasio, que es poco soluble,) se calienta i se filtra (para separar el hidróxido de magnesio, etc;) la disolucion se hace hervir con polvo de zinc que tiene por objeto destruir los nitratos i yodatos; los primeros son convertidos en amoniaco i los últimos, en yoduros (1); se continúa la ebullicion hasta no sentir olor a vapores amoniacaes.

En una porcion del líquido se buscan cloratos, acidulando con ácido sulfúrico diluido la disolucion fria i colorándola con algunas gotas de sulfato de índigo; una disolucion de sulfito de sodio descolora la disolucion en caso de haber cloratos (porque el ácido sulfuroso desprendido quita oxígeno al ácido clórico i se desprende cloro u óxido de cloro que actúa sobre el índigo).

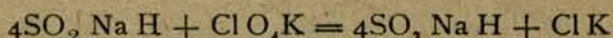
Se pueden reconocer los cloratos en otra porcion de la disolucion así: se concentra, se acidula con ácido clorhídrico, se añaden algunas gotas de una disolucion acuosa (al 20%) de anilina, i enseguida ácido clorhídrico de densidad 1,180, llevando al doble el volúmen del líquido; se produce entónces en presencia de cloratos un color violáceo que despues cambia a azul i con el tiempo a verde; si hai poco clorato la coloracion tarda algo en aparecer.

Los percloratos se reconocen en otra porcion del líquido alcalino del tratamiento con zinc, agregando ácido clorhídrico i haciendo hervir hasta desaparicion de olor a cloro (descomposicion de cloratos). La disolucion concentrada con unas gotas de hidróxido de potasio en exceso da un precipitado blanco cristalino de perclorato de potasio que se caracteriza por su deflagracion al fundirse en el carbon.

(1) La disolucion debe estar alcalina; si es neutra o ácida los cloratos son reducidos por el zinc.

Otro modo de reconocer cloratos i percloratos es el siguiente: Una porcion del líquido alcalino del tratamiento con zinc se acidula débilmente con ácido nítrico; se agrega nitrato de plata en exceso para precipitar los cloruros i yoduros i se filtra; en la disolucion pasan los cloratos i percloratos; i se trata con granallas de zinc, gotas de sulfato de cobre i ácido sulfúrico diluido, (1) para reducir los cloratos a cloruros; el zinc precipita al mismo tiempo toda la plata del nitrato, en exceso; si no se nota bien un precipitado blanco de cloruro de plata, debido a la presencia de plata precipitada, se filtra i en el líquido filtrado se investigan percloratos; el precipitado se trata por amoniaco que disuelve el cloruro de plata que puede haber en el filtro, i si la disolucion tratada con ácido nítrico produce un precipitado blanco (de cloruro de plata), este precipitado evidencia los cloratos.

La disolucion en que se deben buscar los percloratos se calienta con una disolucion de hidrosulfito de sodio, recién preparada haciendo dijerir granallas de zinc en bisulfito de sodio o potasio (exento de cloruros) ( $\text{SO}_2 \text{NaH} + \text{Zn} = \text{SO}_2 \text{NaH} + \text{ZnO}$ ). Si este reactivo produce un precipitado blanco, despues de agregar nitrato de plata i ácido nítrico, existen los percloratos:



DOSAJE DE LOS CLORATOS.—Como su cantidad es mui pequeña i muchas veces no existen al lado de los percloratos, no se efectúa el ensaye de los cloratos en el salitre.

No haré mas que indicar el método de dosificar los cloratos. Consiste uno de ellos, en tratarlos con ácido clorhídrico concentrado i yoduro de potasio a la ebullicion, i en recojer los vapores de yodo desprendidos, que se titulan con hiposulfito de sodio; del resultado obtenido se deberá disminuir la cantidad de yodo correspondiente a los yodatos.

DOSAJE DE LOS PERCLORATOS.—Principalmente se ensayan los percloratos en el salitre, a veces tambien en el caliche i aguas viejas. En estas sustancias se encuentra el perclorato de potasio i a veces el de sodio, cuando la cantidad de potasio es insuficiente. (Se tolera en el salitre hasta 0.75 % de perclorato de potasio.)

El doctor C. Gilbert, de Tübingen, Alemania, da los dos métodos siguientes para determinar los percloratos (*La cuestion del perclorato en el salitre*, páj. 173, de la Asociacion Salitrera de Propaganda):

«Método I.—Método para la determinacion del perclorato en el salitre que contenga cantidades considerables de yodatos.—100 gramos de salitre (como el perclorato está desigualmente distribuido en el salitre debe procederse sobre tanta cantidad), se disuelven en poca agua; esta solucion se filtra i se lava bien el residuo insoluble; se agrega en seguida agua al filtrado hasta completar un litro de líquido. La solucion obtenida sirve para hacer las siguientes operaciones:

(1) Se puede tratar la disolucion tambien por ácido sulfuroso para reducir los cloratos, i agregar en seguida ácido nítrico para disolver el sulfito de plata que pudiera haberse formado. Pero el ácido sulfuroso tiene comunmente ácido clorhídrico.

»a) En 25 centímetros cúbicos o sea 2,5 gramos de salitre, se determinan los cloruros por titulación, según los métodos de Mohr (ver análisis indirecto del salitre) o de Volhard.

»b) Se principia por transformar los yodatos en yoduros (1) por medio de ácido sulfuroso o hidrógeno sulfurado. Lo mejor es determinar primero los yodatos contenidos en 100 centímetros cúbicos de solución, o sea en 10 gramos de salitre, por titulación con hiposulfito de sodio, después de haber agregado algo de yoduro de potasio i de haber acidulado con 5 centímetros cúbicos de ácido nítrico normal, libre de ácido nitroso. Por un ensaye prévio, hecho en una solución que contenga una cantidad de yodato aproximadamente igual a la encontrada, preparada por medio de una solución normal de yodato de potasio que contenga, por ejemplo, 1 gramo de yodato de potasio por litro, se determina el volumen de solución de ácido sulfuroso o hidrógeno sulfurado necesario para la reducción del yodato.

»La solución de ácido sulfuroso se prepara convenientemente, agregando a una solución de 10 gramos de bisulfito de sodio puro i libre de cloro, en 800 centímetros cúbicos de agua, tanto ácido sulfúrico normal, cuanto sea necesario para poner en libertad todo el ácido sulfuroso; i se diluye después hasta obtener un litro. La solución de hidrógeno sulfurado se prepara agregando a una solución suficientemente diluida de sulfuro de sodio cristalizado i libre de cloro, el doble de ácido sulfúrico normal del que se necesite para la descomposición del sulfuro.

»Después de este ensaye preliminar, se procede de la misma manera con la solución en que se va a determinar el perclorato, empleando volúmenes convenientes de solución de ácido sulfuroso o hidrógeno sulfurado; en seguida se precipitan los cloruros i yoduros con un exceso de solución de plata i se filtra. En el filtrado se precipita el exceso de plata por adición de solución de potasa cáustica; el óxido de plata formado se separa por filtración i se lava con agua adicionada de solución de potasa cáustica (pues en agua pura se disuelve algo de óxido de plata); la solución alcalina se evapora a sequedad.

»Se esparce sobre el residuo seco 3 gramos de bióxido de manganeso, libre de cloro; se cubre la cápsula con una tapa cóncava que ajuste bien i después de ponerla en un anillo para calcinación con tres puntas en el cual descansa con su tercio superior, se eleva la temperatura a cerca de 525 grados centígrados, es decir, hasta el rojo apenas incipiente, de modo que apenas sea visible en un cuarto completamente oscuro. La cápsula debe tener esta temperatura no solo en el fondo sino hasta la mitad. Antes de llegar a esta temperatura, debe pasar una hora durante la cual se aumenta lentamente el calor. La temperatura de mas o menos 525 grados centígrados se mantendrá durante una hora.

«Para conseguir este calentamiento uniforme de una taza de níquel tan grande, son inapropiados los quemadores usuales de gas. Para este fin deben recomendarse mucho los quemadores con triple corriente de aire de los hermanos Maste e

---

(1) El yodato de plata precipitado posteriormente es algo soluble; en cambio el yoduro de plata lo es mucho ménos.

Iserlohn, i con preferencia los del mayor tamaño con un diámetro de 50 milímetros. Se les deja arder con la llave medio abierta. Se recomienda mucho regular por medio de un regulador de presión el acceso uniforme del gas. Lo mejor es hacer la descomposición en el baño de arena el cual permite conservar constantemente una temperatura hasta de 550°C. Una vez fría, se agrega a la masa fundida 100 cm. cub. de agua, i se calienta con la tapa puesta hasta un hervor regular, con lo cual se disuelven las partículas adheridas a la tapa. Se decanta en seguida la solución a través de un filtro doble pequeño. Se calienta el residuo todavía dos veces con cerca de 50 cm. cub. de agua que se decantan igualmente. Al filtrado claro i alcalino se agrega una cantidad de solución de plata mas que suficiente para precipitar el cloruro formado; en seguida se acidula fuertemente con ácido nítrico i se deja reposar a un suave calor, despues de revolverlo bastante, hasta que el líquido sobre el cloruro de plata se haya clarificado. Se recoje el cloruro de plata bien lavado en un filtro secado a la temperatura de 105°C i previamente pesado se seca a la misma temperatura hasta obtener peso constante» (1).

Se sobreentiende que, según la precisión que se persigue, se puede tomar una cantidad mayor o menor de salitre. Así, al trabajar con salitre refinado se emplearán mas bien 20 gr. i con salitre corriente o comercial, 10 grm.

La diferencia entre las determinaciones del cloro, hecha según *a* i *b*, da la cantidad de perclorato buscada, despues del cálculo correspondiente.»

En esto último hai un error: la cantidad de perclorato se deduce de la cantidad de cloruro obtenida en *b*., pues los cloruros, yoduros i yodatos del salitre se han separado por el ácido sulfuroso o hidrógeno sulfurado i el nitrato de plata. La determinación *a* es, pues, inútil.

Se podría proceder al ensaye tambien del modo siguiente: se sigue el procedimiento del método *b*. hasta la reducción con ácido sulfuroso o hidrógeno sulfurado; en una porción del líquido se determinan cloruros i yoduros por el método de Volhard; otra porción se hace alcalina con hidróxido de potasio i se evapora a sequedad i se continúa según el método *b*., esparciendo sobre el residuo seco 3 grm. de bióxido de manganeso, etc.

Despues se determina la cantidad de cloruros i yoduros por pesada o por titulación como se indica en la nota (1). La diferencia entre las dos determinaciones hechas, da la cantidad de cloro correspondiente al perclorato.

Para el cálculo, si se procede por pesada:

1 parte de Cl Ag—0.9665p. ClO<sub>4</sub>K—0.8544p. ClO<sub>4</sub>Na, i si se procede por el método de Volhard:

1 parte NO<sub>3</sub>Ag—0.8153 p. ClO<sub>4</sub>K—0.7208 p. ClO<sub>4</sub>Na, o si la disolución de plata es  $\frac{1}{10}$  normal.

1 cm. cúb. NO<sub>3</sub>Ag—0.13824 gr. ClO<sub>4</sub>K—0.012221 gr. ClO<sub>4</sub>Na

(1) Empleando una cantidad conocida de nitrato de plata titulado para la precipitación de los cloruros i en exceso, se puede efectuar la titulación de este exceso según el método de Volhard i así determinar la cantidad de cloruros, resultado que debe comprobar el obtenido por pesada en la misma operación. Para este ensaye, consultar los detalles en el método II.

«MÉTODO II.—*Que persigue la mayor simplificacion i rapidez de la determinacion del perclorato con un fin mercantil para el cual no se necesita gran precision.*—Este método permite, usando un aparato apropiado, la ejecucion de seis determinaciones a la vez. Se ha tratado de cumplir las siguientes condiciones: 1) evitar toda pesada despues de pesar la muestra; 2) determinacion volumétrica del cloro; 3) limitacion de la formacion de nitrito a un mínimo, evitando temperaturas demasiado elevadas; 4) destruccion completa del nitrito, tratando la solucion nítrica con permanganato de potasio, segun el método del laboratorio de H. Gilbert, Hamburgo.»<sup>1</sup>

«Las muestras de salitre, 10 gramos, se mezclan en cápsulas de níquel, de 10 cm. de diámetro, con 2 gr. de bióxido de manganeso; sobre esta mezcla se vierten 5 cm. cúb. de solucion de potasa cáustica ( $\frac{1}{2}$  normal) o 2.5 cm. cúb. de solucion de carbonato de sodio, saturada en frio (segun el Laboratorio de H. Gilbert, Hamburgo). Se tapan las cápsulas i se introducen en un baño de aire que permite mantener una temperatura constante hasta 550° C. Se evaporan a sequedad a 140° C. para lo cual se necesitan mas o ménos 20 minutos. El calor se eleva ahora hasta la temperatura necesaria para descomponer el perclorato, 540° C., i se conserva así media hora. Se deja enfriar i se calienta la masa fundida con 50 cm. cúb. de agua, cubriendo la cápsula con la tapa. La solucion se vierte en un matraz de 250 cm. cúb. Despues de frio, se agrega agua hasta la marca i se filtra por un filtro seco. Se mezclan 50 cm. cúb. del filtrado, correspondientes a 2 gr. de salitre con 10 cm. cúb. de ácido nítrico (densidad 1.2) i se agrega gota a gota una disolucion de permanganato de potasio al 1% hasta que deje de desaparecer el color; despues se agregan 5 cm. cúb. de solucion de alumbre de fierro. Un pequeño exceso de permanganato se destruye con una solucion de bisulfito de sodio. Se titula ahora el cloro, segun Volhard, con una solucion de plata al 1/10 normal.

»Se disuelven ahora 10 gr. de la muestra en agua i se completan 250 cm. cúb., se filtran i el cloro se determina, segun Volhard, en 50 cm. cúb., igual a 2 gr. de salitre, con la solucion de plata al 1/10. La diferencia entre ámbas titulaciones da a conocer la lei en perclorato.

»La fusion se puede naturalmente hacer tambien sobre fuego libre, despues de haber agregado el bióxido de manganeso i haber evaporado con lejía de potasa o solucion de carbonato de sodio. Es preciso regular de tal modo la temperatura que se descomponga por completo el perclorato, quedando limitada la formacion de nitrito a una cantidad mínima. Hai que investigar entónces por ensayos preliminares las condiciones de temperatura convenientes i conservarlas constantemente con reguladores de presion i por medio de una llave de precision. Sobre el trípode que sostiene la cápsula de níquel se coloca convenientemente un sombrero de asbesto que presta buenos servicios, impidiendo las corrientes de aire, concentrando el calor. Tambien permite reconocer mejor cuando principia el color rojo débil. Pero es claro que se puede trabajar con mayor seguridad i comodidad en el baño de aire i con el termómetro. Se tiene así la gran ventaja de poder hacer a la vez seis ensayos (i escojiendo convenientemente los aparatos,



hasta mas), lo que es una gran ventaja para laboratorios en que se acumulan análisis de percloratos.»

Estos son los métodos del doctor Gilbert.

Debo hacer una observacion en el empleo del método de Volhard. El nitrato de plata titulado empleado en exceso para la precipitacion de los cloruros debe titularse con el sulfocianato, previa separacion por filtracion del cloruro de plata, pues éste puede reaccionar con el sulfocianato, cediéndole plata i gastando de este modo mayor cantidad que la necesaria para la precipitacion del nitrato de plata.

La disolucion filtrada de la sustancia fundida i tratada como en el método II, se precipita, pues, por un volúmen conocido de nitrato de plata, se filtra i en el líquido se titula la plata por el sulfocianato. Si el precipitado no es voluminoso, lo que es el caso jeneral, el volúmen total del líquido se lleva a 250 cm. cúb., se filtra por un filtro seco i del filtrado se titulan 50 cm. cúb. con el sulfocianato.

*Método del doctor Otto Foerster.* (Del mismo libro citado, páj. 177).—«El método usado hasta ahora para la reduccion de los cloratos i percloratos en el salitre de Chile, por calentamiento durante dos horas, hasta el rojo oscuro, da resultados poco exactos. La causa de estas inexactitudes deberá buscarse principalmente en la volatilizacion de los cloruros alcalinos, en menor escala en la pérdida de cloro por descomposicion i podrá tambien atribuirse a una reduccion Jefectuosa de los compuestos oxijenados del cloro por falta de calor. El procedimiento tiene ademas el inconveniente de necesitar una atencion continua sobre la temperatura, i de que el salitre fundido sube fácilmente por los bordes de las cápsulas, lo que puede dar ocasion a pérdidas. Se necesitan por eso cápsulas mui grandes, con lo que se hace difícil un calentamiento uniforme, o si nó, hai que darles una forma especial que evite esta subida.

«Todos estos inconvenientes se evitan por el siguiente procedimiento que permite una reduccion rápida i completa de los cloratos i percloratos. 10 grs. de salitre se mezclan con 10 grs. de carbonato de sodio anhidro i libre de cloro. En casos de haberse evaporado una solucion de salitre se cubre el residuo con el carbonato. La mezcla se calienta en una cápsula de platino cubierta, o en un crisol de porcelana espacioso, sobre fuego libre, hasta fusion tranquila, es decir, hasta que la masa esté bien fluida i solo se observen burbujas pequeña, para lo cual se necesita a lo mas 10 minutos. La fundicion no sube por las paredes i se separa con facilidad una vez que está fria. Despues de disolver en ácido nítrico en exceso se determina el cloro por uno de los métodos usuales. Los resultados no dejan nada que desear en cuanto a exactitud».

*Método de los químicos juramentados del comercio de Hamburgo.*—(Del mismo libro anterior, páj. 180).—«Los siguientes hechos, parte conocidos hace tiempo, parte solo últimamente, son la base de este método:

«1.º El perclorato de potasio se descompone a una temperatura de mas de 400º C. en cloruro de potasio i oxígeno; para su completa descomposicion se necesita una temperatura de 450º a 500º C. Pero si se mezcla perclorato de potasio con cerca de la mitad de su peso de superóxido de manganeso ( $MnO_2$ ), hai una descomposicion casi completa ya a los 420º C. Mezclado con mucho

salitre i cuando está bien calentado, entrega la totalidad de su oxígeno i para estas mezclas se requiere la siguiente temperatura:

En vasija de níquel.....	475° C
En vidrio Yena.....	530° C
En porcelana de Berlin.....	545° C

«En mezclas de salitre con mucho perclorato, se reduce la temperatura en que tiene lugar la descomposición agregándose superóxido de manganeso. Las definiciones precitadas de temperatura están basadas en experimentos del doctor Carlos Gilbert.

»2.º Como el salitre contiene mas o menos cloruro de magnesio, que en temperatura elevada se descompone en magnesia i cloro, puede haber pérdida de cloro al calentar el salitre hasta una temperatura en que tiene lugar la descomposición del perclorato, i para evitar esta pérdida es necesario agregar álcali ántes de la fusión.

»3.º La determinación analítica de la cantidad de cloruro contenida en la solución de salitre puede hacerse solo por el método de Volhard. El método de Mohr, que usa cromato de potasio, no puede aplicarse por cuanto existe en la solución nitrato de potasio (formado en la fusión i que gasta sal de plata en la titulación) i álcali (en que es soluble el cromato de plata i no sirve de indicador). El método de Volhard (descomposición del cloruro con solución de 1/10 de plata normal, en exceso i titulación con solución de 1/13 de rodanuro normal) pierde su aplicación con la presencia de ácido nitroso; por consiguiente, ántes de titularla debe separarse el ácido nitroso de la solución de nitrato.»

»4.º ácido nitroso se oxida completamente por permanganato de potasio en solución ácida.»

»5.º Yodato de potasio contenido en el salitre se descompone al fundirlo al mismo tiempo que el perclorato; el yodo que contiene producirá por consiguiente un consumo mas grande de solución de plata, si no se separa.»

»6.º El ácido perclórico comprobado en el salitre debe computarse como perclorato de potasio. El doctor Carlos Gilbert halló en 34 muestras, que examinó, mas potasio que el que puede combinarse con el ácido perclórico aun despues de calcular todo el ácido sulfúrico como sulfato de potasio.»

Los métodos propuestos por los químicos juramentados del comercio de Hamburgo son los del doctor Gilbert. El *análisis comercial ordinario* lo efectúan segun el método II del doctor Gilbert; i cuando el salitre es *húmedo i poco puro*, recomiendan disolver 100 grms. para tener un buen común i proceder sobre partes alícuotas de la disolución. Cuando hai *pequeñas cantidades de perclorato* o se supone su ausencia (método adoptado en salitres sin yoduros o muy pequeña cantidad), se efectúa la fusión, previa separación de los cloruros por nitrato de plata como en el método I del doctor Gilbert. Cuando hai *cantidades considerables de yodatos* se sigue el método I del doctor Gilbert.

El ensayé de percloratos en el agua vieja se hará segun el método I del doctor Gilbert, por contener mucho yodato i se usarán a lo mas 5 grms. para evitar

un gasto excesivo de nitrato de plata en la precipitacion de las considerables cantidades de cloruros i yoduros. Se podrá emplear el método por pesada o el volumétrico.

En el caliche, el ensaye de percloratos se efectuará tambien a lo mas sobre 5 grms. por la razon indicada i es recomendable efectuar la separacion de los cloruros por el nitrato de plata ántes de la trasformacion del perclorato en cloruro. Si el caliche contiene yodatos, el tratamiento segun el método I del doctor Gilbert es necesario.



## Requisitos indispensables para conseguir una provechosa, duradera i progresiva emigracion hácia Chile

Durante estos últimos tiempos, el Gobierno, los hombres de Estado, las Sociedades Nacional de Minería, de Fomento Fabril, Agricultura i la Prensa se han ocupado con gran intelijencia, actividad i patriotismo de la solucion de este problema tan trascendental para el porvenir de la minería, industrias i agricultura; pero creo necesaria, en vista de los largos i minuciosos estudios que he hecho últimamente en Europa sobre esta misma cuestion, presentar algunas observaciones, con el único objeto de ilustrar lo mas posible el criterio de los que van a tomar las resoluciones definitivas, de las cuales dependerá el triunfo o el fracaso de la emigracion hácia Chile.

Antes de indicar, en mi concepto, las medidas mas prácticas i mas prudentes para no volver a caer en los errores del pasado, conviene analizar de un modo rápido el alcance posible de los contratos celebrados últimamente con agentes empresarios de emigracion.

### CONTRATO DE COLONIZACION CON DON CIRO FANTINI

No hai duda que el Ministerio de Colonizacion ha sido mui bien inspirado al firmar luego un contrato que pueda dar una forma concreta i de resultados inmediatos a los proyectos superficiales que cada uno propondria; i que tambien ha sabido, en este contrato, evitar muchos inconvenientes i peligros, obligando al contratista a ceñirse a las indicaciones de un representante del Gobierno para la eleccion de los inmigrantes, pero creo que este contrato puede motivar un desembolso mui grande para el Fisco, que, por lo que he visto en el cumplimiento de mi comision del Gobierno, podría ser bastante reducido i veo difícil el buen cumplimiento de este contrato por parte del contratista.

Por los 7,500 primeros emigrantes, el Gobierno de Chile pagará por cada adulto la suma de £ 9.19, lo que desde luego representa un desembolso de £ 71.250.

Por los 7.500 siguientes adultos pagará £ 7.12, es decir, una suma de £ 57.000.

Es verdad que en estos 15,000 emigrantes habrán hijos de familia, i niños menores de seis años, pero hai siempre, en estos cálculos, que ponerse en el caso peor posible.

Así ya por los quince primeros miles de inmigrantes, el desembolso puede alcanzar £ 128,250 o al cambio de d 17 por £, \$ 2.180,250, i poniendo solamente £ 4 por los otros 15,000 emigrantes, todavía habria que desembolsar £ 60,000; el desembolso total seria £ 188,250 o al cambio de d 17 por £. una suma de \$ 3.200,250. Es verdad que las enormes ventajas de tener en el pais 30,000 buenos operarios compensarian este sacrificio de 3.000,000 de pesos para el Fisco, pero veo difícil para el contratista el encontrar estos trabajadores, i, como lo he indicado en mi informe presentado al Gobierno, en muchos casos se puede i conviene obligar al emigrante a pagar una parte del valor de trasporte.

Por ejemplo, citaré lo que pasa entre los emigrantes del Valle de Aosta (Italia), que se dirijen a la República Argentina: tienen que pagar ellos la suma de 190 francos por valor del pasaje desde Aosta hasta Montevideo i Buenos Aires.

Los emigrantes italianos i españoles, desde un puerto de España hasta Buenos Aires, en la época de cosechas pagan a la «Pacific Steam Navigation Co.» la suma de £ 8 por valor del pasaje de ida i vuelta.

Fuera de la condicion indispensable de presentar buenos certificados i comprobantes; de tener un oficio perfectamente definido, es una garantía el hecho que el emigrante haya podido reunir, con sus economías, una cierta suma, lo que prueba que tiene verdadera intencion de venir a trabajar formalmente a América.

No solamente una excesiva liberalidad para el trasporte gratuito de los inmigrantes puede acarrear al Fisco enormes desembolsos i así luego agotarse el presupuesto consultado con este objeto, sino que tambien existe el peligro de que muchos inmigrantes, principalmente en esta época de tránsito por la cordillera, se presentan con sus buenos certificados, para conseguir pasaje gratuito para Chile i una vez aquí, por un motivo u otro, pasan la cordillera, lo que cuesta poco para esta jente, i así ahorran parte de los 190 francos, por ejemplo, que pagan actualmente los inmigrantes para la República Argentina. Indicaré mas adelante los medios que creo posibles para combatir estos peligros.

En la situacion actual i por falta de contratos especiales entre el Gobierno de Chile i el de Italia, veo imposible, como lo podria manifestar el señor A. Edwards, ex-Ministro de Chile en Italia, para el contratista, de trasportar los inmigrantes en vapores italianos que hagan viajes en proporcion de un viaje por mes.

Las leyes italianas son muy severas para la cuestion de emigracion; exigen que el contratista de una emigracion especialmente autorizado, deposite una fuerte fianza para garantizar el buen trato de la jente durante el viaje, ponen oficiales de su marina a bordo de los buques de trasporte de los emigrantes, prohiben bajo pena de fuertes multas i prision la instalacion oficial de agentes de emigracion en Italia, etc., etc.

Segun los datos que me ha proporcionado el señor Paolo Scerni (Steamship Agent and Broker) en Jénova, no se podría mandar un vapor italiano directamente al Pacífico (pagando 300 francos por cada individuo) sino con un número de 500 emigrantes, i, al reunir en un mismo punto tanta jente, habria peligro de sufrir graves dificultades con las autoridades locales. Para salvar este inconveniente en lo futuro, seria mui oportuno, como lo han indicado personas notables de Italia, que se celebre algun convenio entre los Gobiernos de Chile e Italia.

#### ENGANCHE DE INMIGRANTES EN VIGO CON PRIMAS A UN CONTRATISTA

Por los datos que he tomado personalmente en Vigo i Coruña, los españoles de aquellas rejiones para trabajos de artesanos (carpinteros, albañiles, mecánicos, etc.) de minería i metalurjia, quieren exigir sueldos demasiado elevados.

Quedarían entónces solamente los agricultores i obreros sin profesion determinada, de la misma clase de los que emigran actualmente para el Uruguai i la República Arjentina.

Pero aun, tomando como base esta clase de emigrantes, el hecho de pagar, por ejemplo, siete francos a un empresario por cada emigrante que se embarcaria en Vigo, procedimiento que hasta ahora en La Pallice i Burdeos ha dado malos resultados, tendria los graves inconvenientes siguientes:

Siendo el interes del contratista de embarcar mucha jente, él o sus sub-ajentes pueden presentar a los interesados perspectivas de sueldos mui subidos i condiciones favorables exajeradas que pueden encontrar en Chile, i a su llegada aquí, el inmigrante furioso de haber sido engañado (como sucedió últimamente) abandona el pais para ir a ganar un sueldo, talvez inferior, en la República Arjentina, atravesando la cordillera.

Tambien el otro peligro está en la eleccion de la jente. Es fácil, en muchos pueblos, mediante algunos esfuerzos o pequeña gratificacion (eso pasa en todas partes) de conseguir certificados mas o ménos verídicos, aun no teniendo profesion definida o cualidades morales o físicas necesarias, i entónces nos pueden mandar jente inútil o pernicioso.

Principalmente para esta clase de enganche, existe el peligro que he señalado mas arriba, es decir, que estos emigrantes desembarquen en Montevideo o Buenos Aires, si el vapor que los trae toca en uno de estos puertos, o que, teniendo su pasaje enteramente gratuito hasta Talcahuano o Valparaiso, despues de haber descansado con todo comodidad en una hospedería del Gobierno, se marchen por la cordillera a la República Arjentina.

No importa tanto la cantidad como la calidad de la jente que se debe buscar para que venga a Chile.

#### INMIGRANTES LLAMADOS POR INDUSTRIALES MINEROS I AGRICULTORES DE CHILE O POR SUS REPRESENTANTES EN EUROPA

No hai duda que esta forma de inmigracion es la que presenta los caracteres de mas formalidad i viabilidad, pero tambien necesita algunas medidas previsoras.

Hai que tener bien presente que los gastos orijinados por los contratos con agentes de emigracion i por las subvenciones de pasajes, concedidos con mucha liberalidad a los particulares, son ya subidos i que luego se puede agotar el presupuesto votado por el Congreso, sin que se haya subsanado ni la milésima parte del mal que resulta de la falta de brazos, principalmente para la minería, la explotación del salitre i muchas industrias.

Creo posible i práctico que el Fisco no pague sino parte (la mitad o aun la tercera parte) del valor del pasaje del inmigrante, i el resto deberá ser pagado, segun los casos, sea por el mismo inmigrante, sea por el representante en Europa del industrial que habia pedido artesanos o trabajadores.

Para mejorar las condiciones del inmigrante i darle mas ánimo, i al mismo tiempo para asegurar al industrial el mejor cumplimiento del contrato celebrado, se podrá especificar en este contrato, que, despues de un año de trabajo formal en la faena del industrial, el patron reembolsará al inmigrante el valor de lo pagado por este último para su pasaje.

En otros casos, convendrá al industrial o su representante en Europa pagar o adelantar el valor de esta fraccion del pasaje, como se hace en Chile mismo para todos los enganches, i así habrá mas seguridad que se habrán tomado en Europa buenos datos sobre el valor de los inmigrantes que se traerá a Chile, en cambio que actualmente poco importa que se mande jente buena o mala, ya que el Gobierno hace todos los gastos del transporte, alojamiento, etc., etc., de esta jente, i con no tomarla o despedirla está resuelta la cuestion.

Para esta clase especial de inmigrantes, conviene que se firmen en Europa mismo, con todas las formalidades posibles i garantías en condiciones prácticas, contratos entre el representante del industrial i los inmigrantes. Desde luego seria bueno hacer imprimir fórmulas, en varios idiomas, de dichos contratos.

Tambien se necesitan unos reglamentos especiales dictados por el Gobierno para vijilar el formal cumplimiento, en límites de tiempo determinado, de las obligaciones que toma el industrial al solicitar pasaje libre para emigrantes a Chile.

Ya se ha adelantado mucho esta cuestion de la emigracion con el intelijente i previsor oficio del Ministro de Colonizacion, de fecha 2 de enero de este año, relativo a la colocacion racional i rápida en Chile de los artesanos i obreros contratados en Europa, con la buena instalacion de hospederías en Talcahuano i Valparaiso (convendria tambien tener hospederías en Coquimbo e Iquique), i en fin, con el intelijente i notable estudio del «Problema de la inmigracion», publicado por el *Boletin de la Sociedad Nacional de Minería* (octubre i noviembre de 1906), como con los trabajos de la Sociedad de Fomento Fabril; pero creo que conviene modificar i ampliar algunas de las medidas adoptadas.

Resulta del conjunto de mis observaciones en Europa i de la esperiencia de lo que se ha producido aquí hasta la fecha, que es conveniente llamar la atencion del Supremo Gobierno de Chile sobre los puntos siguientes:

1.º Es indispensable para poder obrar con toda libertad de accion i con el apoyo de las autoridades locales i compañías de navegacion, que los Ministros Diplomáticos de Chile en Europa consigan de los Gobiernos europeos, principalmente del Gobierno de Italia, una autorizacion oficial, con todas las facilidades

posibles, para contratar, embarcar i trasportar emigrantes de aquellos paises i para admitir la presencia de un ajente de Chile encargado de realizar i vijilar esta inmigracion.

2.º Para evitar las sorpresas o engaños o exajeraciones a los inmigrantes de ajentes o sub-ajentes de inmigracion i evitar así mas tarde los reclamos o recriminaciones de la jente. Se podria hacer tan luego como sea posible, imprimir, muchos ejemplares i en varios idiomas, una cartilla que contenga para cada provincia de Chile una breve pero exacta esposicion de las condiciones de clima, precios de los elementos necesarios a la vida (alimentos, vino, habitaciones, etc.), valor actual de los jorñales por los varios oficios de artesanos i obreros; tipo actual de cambio, necesidades locales, prefiriendo ciertas clases de obreros, medios de trasporte, recursos de la rejion, industrias en actividad, etc., etc. En fin, todo lo que pueda interesar a un trabajador europeo que viene a Chile a buscar un buen porvenir.

Ya bajo la iniciativa i con el entusiasta concurso del señor Ministro de Industria i Obras Públicas, don Cárlos G. Avalos, se estudia la instalacion de una «Oficina del Trabajo», en la cual se reunirian todos los datos, resolviendo este programa, i sin desembolso para el Fisco, se podria desde luego redactar una Cartilla por una comision designada por los directores de las sociedades de Fomento Fabril, Nacional de Minería, Agricultura i Propaganda del Salitre.

3.º La celebracion de contratos con los artesanos i obreros es la cuestion que debe preocupar mas, en mi concepto, al Ministro de Colonizacion. Los industriales, empresarios de grandes obras i ferrocarriles, jefes de talleres, directores de minas i establecimientos de fundicion, salitreros, agricultores, etc., se quejan todos sin escepcion, i con razon, que por falta de brazos tienen que paralizar totalmente o parcialmente sus trabajos. Cada uno de ellos deberá remitir a la Oficina del Trabajo, una vez instalada, o por ahora al Inspector Jeneral de Colonizacion, como lo indica el señor Ministro don Ricardo Salas Edwards, una lista de los trabajadores que necesita, con un modelo de contrato, redactado en varios idiomas i segun un formulario impreso, indicado por la Oficina del Trabajo o por los directores de las Sociedades arriba indicadas.

En este contrato el industrial, minero, salitrero o agricultor, precisará las condiciones de sueldo i tiempo del arrendamiento de los servicios del trabajador, i éste, despues de haber presentado certificados de competencia i honradez de las autoridades locales i de sus últimos patrones, como tambien un certificado de un médico, sea médico legal de la localidad, sea médico designado por el ajente de colonizacion en Europa, constatando que no trae jérmen de cualquiera enfermedad infecciosa o contagiosa, firmará la obligacion con garantías, comprometiéndose a prestar sus servicios en Chile por el sueldo, tiempo i condiciones estipuladas.

Jeneralmente serán los mismos industriales, si tienen la ocasion de ir a Europa, o sus representantes en ella, quienes tendrian que firmar (estos últimos con poder legal) estos contratos, i entónces los cónsules o ajentes de inmigracion de Chile no tendrian mas que examinar estos compromisos i su validez i formalidad, i preocuparse del embarque i trasporte de los inmigrantes.

4.º La eleccion de un inmigrante, bajo el punto de vista de su oficio i aun de las épocas mas convenientes para los embarques constituyen un factor importante del problema.

Para las épocas de embarques, cuando se trata de artesanos o agricultores, que pueden encontrar buenas ocupaciones en la República Argentina, conviene escojer la en que está cerrada la cordillera.

Es evidente que el individuo que llega a un pais extraño en el cual se encuentra aislado, sabiendo que en un pais vecino puede encontrar muchos paisanos suyos, amigos i aun parientes, tiene la tentacion, sea espontáneamente, sea por ofertas de agentes ocultos de inmigracion de estos paises vecinos, de ir a reunirse a ellos, siendo el trayecto de la cordillera tan corto i tan barato.

Al contrario, llegando aquí en la época del invierno el inmigrante tiene tiempo de encontrar una buena ocupacion, de fomentar relaciones i amistades en el pais i así de radicarse en Chile.

Para otros oficios, como los relativos a la minería, metalurjia i salitre, la época de los embarques no tiene importancia, porque estas industrias son mui poco desarrolladas en las repúblicas del Uruguay i Argentina, i allá los inmigrantes no podrian encontrar sueldos como los que pueden ganar en Chile.

Esta consideracion es uno de los motivos que deben, desde luego, hacer dar la preferencia al reclutamiento de obreros para la minería, la metalurjia i las industrias del salitre, carbon, borateras, etc.

Pero hai otras consideraciones mas poderosas i de carácter sumamente urgente, que deben llamar la atencion del Gobierno sobre la necesidad de traer luego esta clase de obreros a Chile.

Con el alza en el precio de los metales, principalmente del cobre, se han abierto muchas minas nuevas, se han instalado tambien en Chile grandes empresas mineras i metalúrgicas como las del «Teniente», «Collahuasi», «Volcan», «Catemu», «Caldera», «Antofagasta», etc. etc., se establecen nuevas oficinas salitreras, se desarrollan nuevas minas de carbon, se levantan numerosos establecimientos metalúrgicos para el beneficio de los metales de cobre, plata i de oro; luego tendremos en Chile la metalurjia del fierro, la cual va a necesitar mucha jente para la explotacion i fundicion de sus minerales etc. etc., i cada dia va haciéndose mas difícil i mas escasa la mano de obra en Chile.

Actualmente por falta de obreros especiales, como barreteros de profesion, enmaderadores de minas etc., los dueños de minas (como he tenido ocasion de observarlo últimamente en muchas partes) tienen que emplear cualquier trabajador o peon de faenas agrícolas o sin oficio determinado, con resultados pésimos bajo el punto de vista del rendimiento del trabajo.

Teniendo aquí mineros i metalurjistas de profesion, todo marchará mejor i así se podrá devolver a la agricultura, a los ferrocarriles i a otras industrias muchos brazos, que podrán ser útiles para ellos, pero que no sirven para la minería.

A este respecto, los datos que pueden proporcionar el señor Ministro de Industria, como que es uno de los mas conocedores de las cuestiones mineras i metalúrgicas, i la Sociedad Nacional de Minería, hacen inútil que yo insista mas



sobre los motivos que reducen tanto la produccion de metales en un pais como Chile, que es uno de los mas ricos del mundo en yacimientos metalíferos.

5.º Para el reclutamiento en Europa de los inmigrantes i su eleccion de un modo concreto i preciso, como tambien para su embarque i para todo lo que se relaciona, bajo el punto de vista práctico, con esta cuestion, me permito llamar la atencion del Gobierno sobre el informe de setiembre de 1906, redactado en Europa en vista de una comision que me fué confiada por el Ministerio de Industria i Obras Públicas, por decreto del 29 de marzo de 1906 i que he tenido el honor ultimamente de entregar a este Ministerio.

6.º El factor mas importante i mas difícil del problema, es de buscar i contratar en Europa, en lugares jeneralmente mui apartados, mineros i metalurjistas que puedan prestar verdaderos servicios en Chile, que se amolden a las exigencias de los trabajos mas o ménos especiales de las faenas, i concientan en venir aquí con sueldos moderados.

Es imposible exigir la tarea de buscar o hacer buscar esta clase de operarios a los cónsules o agentes de inmigracion de Chile en Europa. Ellos no tienen ni los conocimientos técnicos necesarios, ni las relaciones indispensables en las faenas mineras, ni el tiempo suficiente para dedicarse a este trabajo.

Hai que tener presente que estos trabajadores, que hai en varias rejiones de Europa, i que ganan sueldos mucho mas subidos que ántes, son jeneralmente desconfiados i temen espatriarse.

Tambien los dueños de minas, que, como lo he visto, estan algunas veces escasos de jente, tratan de impedir que entren en sus faenas las personas que creen susceptibles de conquistar sus trabajadores, i como lo he esplicado en mi informe de setiembre, hai que proceder con mucha discrecion, diplomacia i suma actividad.

Por la esperiencia que he adquirido, durante mis largas escursiones en rejiones mineras en Europa, creo que el único medio práctico es el siguiente:

El Gobierno de Chile deberá mandar de aquí o dirigirse a un ingeniero de toda su confianza residente en Europa, que conozca perfectamente todas las condiciones de minería i metalurjia de Chile, sus necesidades, elementos, perspectivas, etc., etc., en la época actual.

Este ingeniero, que a lo ménos deberá hablar bien español, frances e italiano, deberá tener relaciones en Europa en los círculos industriales i mineros i poder contar con el apoyo de grandes sociedades de ingenieros de Europa.

Solo así podrá tener entrada en las faenas, entablar relaciones con las personas que pueden proporcionarle los datos necesarios e inspirar confianza a los trabajadores que tratará de mandar a Chile.

Dicho ingeniero, que podria llevar el título de Comisario Delegado de Chile en Europa para la inmigracion, se pondria de acuerdo con los Ministros, Cónsules i agentes de inmigracion de Chile en Europa i estaria bajo las órdenes de una de las Legaciones de Chile.

Su primera tarea seria la de dar conferencias sobre Chile en Francia, Italia i España i hacer conocer los recursos i condiciones de Chile por publicaciones, folletos i artículos de diarios.

Tendria entónces que recorrer personalmente i ayudado por un secretario, las rejiones mineras de Europa, principalmente España (rejiones de Cartajena, Murcia, etc.) de Italia (Piamonte, Lombardía) algunas de Francia (Saboya, etc., etc.)

El valle de Aosta, en Italia, deberá llamar su atencion i desde el mes de abril, cuando ya desaparecen las nieves de los cerros, deberá hacer sus escursiones en este valle.

En las mismas localidades, despues de haber visitado las faenas mineras i metalúrgicas i haberse dado cuenta de las aptitudes i exigencias de los trabajadores, será fácil encontrar ajentes de enganche, quienes con primas mui moderadas, se encargarán de proporcionar trabajadores para Chile.

Habrá otras influencias tambien que hacer valer por relaciones personales i otras para conseguir buenos resultados.

Los obreros que estén resueltos a venir a Chile, sea libremente, sea por contratos, serán dirigidos entónces por los ajentes de inmigracion de Chile, a los puertos convenientes, donde, de antemano, se habrán arreglado las condiciones de embarque i trasporte.

Naturalmente se exigirá de éstos inmigrantes los certificados de moralidad, competencia i salud indicados mas arriba.

Será mui conveniente que este Comisario tenga en su poder contratos firmados por industriales, mineros, metalurjistas i salitreros de Chile para dar una forma mas concreta, mas sólida e inspirar mas confianza en su comision.

Este mismo Delegado o Comisario podrá en sus viajes i por su propaganda, ayudar la accion de los ajentes actuales de inmigracion para los trabajos de agricultura, ferrocarriles, artesanos etc., i facilitar la eleccion de los buenos elementos.

Lo repito, al principio no hai que traer muchos inmigrantes a Chile para no hacer desembolsos demasiado fuertes i correr el riesgo de llenar el pais de individuos inútiles; es mas prudente conformarse con poca jente por ahora, pero con jente verdaderamente útil i trabajadora i estos mismos inmigrantes, siendo bien recibidos i tratados en Chile, serán despues los mejores ajentes de inmigracion que llamarán a Chile a sus paisanos, amigos i parientes de Europa.

CÁRLOS VATTIER.

---

## Oríjen de las fuentes termales i su relacion con la accion volcánica en la formacion de los minerales

---

### I

Desde tiempo atras ha sido este un tema que ha dado lugar a largas hipótesis i sérias discusiones entre los mas célebres jeólogos.

No ha mucho en la «Academia Científica de Francia» el reputado doctor Armand Gautier presentó un trabajo sobre el particular, el que ha sido considerado como uno de los mas completos i satisfactorios que hasta la fecha se hayan dado a la publicidad.

Por entrar el autor en muchas divagaciones, tratando de probar su teoría i de desautorizar las de sus colegas, me voi a permitir solo hacer un compendio de ésta.

Este jeólogo no está de acuerdo, bajo ningun punto de vista, con la teoría emitida por el profesor Van Hise, que se refiere al descenso de las aguas por los intersticios de las rocas i su ascension al estado caliente por entre estas mismas; ni con la teoría de Mr. Edward Suess, que dice que por entre las fisuras de las rocas o especialmente por las chimeneas de los volcanes ascienden desde la masa ígnea grandes cantidades de gases sulfurosos, hidrocarburos e hidrójeno, los que, cerca de la superficie, son oxidados, formando ácidos sulfuroso, sulfúrico, carbónico i agua.

Segun Mr. Gautier, el agua caliente de las fuentes termales es espelida por las rocas eruptivas bajo un proceso de destilacion a gran profundidad.

En esto se basa la teoría de este célebre jeólogo, la que ha tratado de probar por medio de esperimentos prácticos, como se dejará ver en el curso de este artículo.

En su memoria divide el estudio en dos partes principales. En la primera demuestra que el orijen de las erupciones volcánicas i la formacion de las fuentes termales se corresponden mutuamente; i en la segunda estudia las causas que orijnan la ascension de las aguas, como tambien la de las masas ígneas.

Mr. Gautier principia por dar muchos ejemplos demostrando que la creacion de las fuentes termales, no es mas que la manifestacion de un período de actividad volcánica en decrecimiento i que las erupciones tienen lugar por el contínuo desprendimiento de grandes trozos de la corteza terrestre en la masa fluida.

Estos dos puntos han sido mui discutidos, i han sido ellos en sí mismos quienes han formado la base de tantas diferentes opiniones lanzadas por los doctos en la materia.

Las observaciones de este sabio llevadas a cabo en este último tiempo, han arrojado un rayo de luz sobre este estudio, por demas interesante han desvanecido muchas de las antiguas ideas; por lo que, apoyado en sus demostraciones, creo, a mi juicio, sean en la actualidad admitidas por la mayor parte de los jeólogos.

En los numerosos esperimentos a que se ha dedicado en su laboratorio, ha encontrado que, calentando al calor rojo en aparatos completamente desprovistos de aire, polvo ya de granitos, pórfidos, traquitas, gneiss, gabbros, etc., se obtiene una gran cantidad de agua i gases. De estos últimos, bióxido de carbon e hidrójeno son los mas abundantes.

Para sus ensayes ha sido previamente espulsada toda la humedad posible, sometiendo la roca en vacío a una temperatura de 150° a 200° C., viniendo solo este polvo a dar su agua a los 450 o 500° C., lo que demuestra que en realidad ésta forma parte constituyente de la roca en sí misma.

Los siguientes ejemplos que incluyo, dan a conocer el resultado obtenido en algunos esperimentos sobre un kilo de roca:

Temperatura de	15 a 200° agua obtenida	de 200° al calor rojo agua obtenida
Granitos.....	2,29 gramos	7,85 gramos
Pórfidos.....	5,80 »	12,40 »

Al mismo tiempo las rocas pulverizadas i libres de todos sus constituyentes volátiles, siendo calentadas en el vacío sobre 200° C., desprenden de 3 a 18 veces su volúmen en nuevos gases. Estos aparecen poco ántes del calor rojo o al calor rojo. La importancia que le podemos atribuir a éstos, es que sus composiciones son las mismas de aquellos que arrojan los volcanes en su período de actividad, como lo demuestra la tabla que en seguida incluyo:

	GASES EN LAS ROCAS			GASES EN LOS VOLCANES	
	Granitos	Pórfidos	Gneiss	Mt. Pellée	Sanforin
Hidrójeno.....	77.30	31.00	61.99	22.30	16.13
Bióxido i oxisulfuro de carbon.....	14.80	59.15	31.60	44.20	50.41
Oxido de carbon.....	4.93	4.20	5.40	4.50	...
Hidrójeno carburado.....	2.25	2.53	0.50	15.70	2.95
Hidrocarburos.....	...	...	...	...	...
Nitrójeno i argon.....	0.83	2.10	1.60	12.20	30.32
Amonio.....	indicios	indicios	...	indicios	indicios
Hidrójeno sulfurado.....	indicios	...	...	...	indicios

Con la acumulacion de estos datos es fácil calcular la cantidad de gases i agua espelidos, si consideramos un kilómetro cúbico de granito desprendido de la masa ígnea a una temperatura mínima de 400° a 500° C.

Para el granito, que es la roca que da ménos cantidad de agua, el autor da como término medio de 25 a 30 millones de toneladas de agua, la que al estado de vapor ocuparia un volúmen de 45 billones de metros cúbicos a la temperatura de 100° o de 160 billones a la de 1160°, a cuyo calor la capacidad de los otros gases seria de 28 billones, formando el total un equivalente a una presión mínima de 7,000 atmósferas (la temperatura 1160° es el término medio del calor que encierran las lavas al salir por los cráteres.)

Como algunas rocas no se funden a una temperatura menor de 1,200 a 1,300° o mas, estaria acorde con las reglas de incremento de calor a profundidad si tuviese esto efecto a una hondura de 30 a 40,000 metros bajo el nivel de las bocas de los volcanes, i seria necesario por lo ménos una presión de 8,000 atmósferas para hacer subir a la superficie una columna de agua.

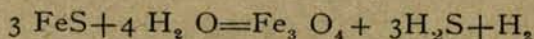
El jeólogo Fouque, en uno de sus artículos con referencia al Etna, ha demostrado que en su erupcion del 1865 arrojó este volcan en ménos de 200 dias mas de 2,000,000 de toneladas de agua, que segun Mr. Gautier solo equivaldria al agua contenida mas o ménos en la quinta parte de un kilómetro cúbico de roca.

Este sabio cree que hai una zona en que el cambio de temperatura obliga a las rocas a dar paulatinamente su agua, la que tal como la obtenida por la oxidacion del hidrójeno que se desprende al mismo tiempo, asciende a la superficie formando una vertiente continua, que es lo que da lugar a las fuentes termales.

## II

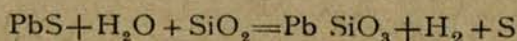
En uno de sus tantos experimentos Gautier demuestra que, si despues de haber desalojado de las rocas a 500° todos los gases que ellas contienen, se introduce cierta cantidad de vapor de agua, nuevos i similares gases se desprenden por la accion del vapor sobre las sales ferruginosas de que las rocas casi siempre están provistas.

Como sabemos, cualquiera sal de fierro en presencia de vapor a 500° da sales férricas o ferroférricas de hidrójeno bajo las siguientes ecuaciones:



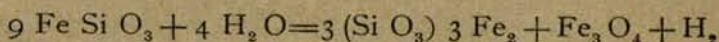
( $\text{H}_2 \text{ S}$  se descompone a una alta temperatura en  $\text{H}_2 + \text{S}$ ).

Igualmente acontece con otros sulfuros metálicos si hai sílice o silicatos presentes.



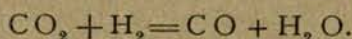
Esta reaccion pone de manifiesto la presencia de azufre libre a profundidad.

Ahora si partimos del calor rojo oscuro, el vapor principia a reaccionar sobre los minerales de fierro i magnesia o fierro i cal, tales como la olivina, hornoblenda, piroxena, hipertena, etc., i como resultado nos da la formacion de magnetita encontrada en algunas rocas eruptivas.

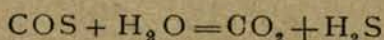


(Agua no existe en profundidad en masas metálicas ricas en fierro).

El hidrójeno actúa sobre todos los óxidos al calor rojo, como asimismo sobre el ácido carbónico bajo la siguiente reaccion:

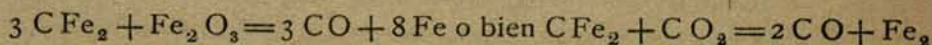


Este óxido de carbon, combinado con el azufre libre por las reacciones ya descritas, forma cerca de la superficie un oxisulfuro de carbon, el que, a la vez, en presencia de vapor, forma ácido carbónico e hidrójeno sulfurado; debiéndoles éstos, en su mayor parte, a esta reaccion, el de encontrarse en los gases arrojados por los volcanes.



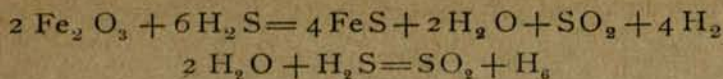
A profundidad i en ausencia del O algunos metales se combinan con carbon i nitrójeno, formando carburos o nitruros; los primeros cuando son oxidados dan ácido carbónico, agua, hidrójeno carburado e hidrocarburos.

Algunas otras reacciones tienen lugar desprendidas de este mismo oríjen, como ser



Repito que todos estos productos han sido encontrados experimentalmente

calentando en vacío polvo de rocas eruptivas alrededor de 500° i comprobado que éstos son iguales a los gases espelidos por los volcanes. Las dos siguientes reacciones ocurren también muy a menudo:

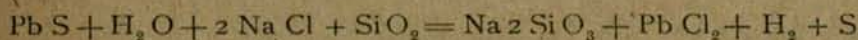


Todos estos efectos químicos han sido encontrados por largos i detenidos estudios del autor, i ellos nos muestran la transformación de óxidos en sulfuros, i son obtenidos, como el hidrógeno, hidrógeno sulfurado, gases sulfurosos, agua i ácido carbónico como asimismo el azufre encontrado en tan grandes cantidades en las solfataras i más aun podemos sentar como una verdad geológica que todas estas reacciones tienen lugar en ausencia completa de oxígeno libre, elemento que antes se creía necesario para que éstas se efectuaran, hasta que Mr. Gautier comprobó por sus numerosos ensayos que esto no era efectivo.

### III

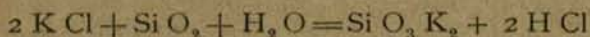
El cloruro de sodio en estado volátil es uno de los principales elementos desprendidos por las erupciones ígneas, el que en sí mismo es una de las falanjes más poderosas en el arrastre de las sustancias metálicas a la superficie.

A una alta temperatura con este agente se obtienen reacciones como estas



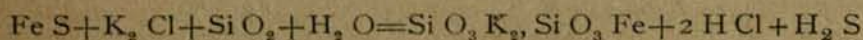
hasta que estos cloruros llegan a una zona donde son disueltos por las aguas formando silicatos, carbonatos, sulfuros o sulfatos, según sean los elementos que actúen sobre ellos. Esto mismo ha dado a conocer que por ser los cloruros de estaño, titanio i antimonio, muy volátiles, se hallen en sus minerales esa forma arriñonada tan peculiar en ellos, los que, como sabemos, se encuentran al estado de óxidos tales como la casiterita o rutilita, o al estado de sulfuro, tal como la estibinita, según haya estado la cantidad de vapor o hidrógeno sulfurado presente o en unión con los gases de cloro.

Los cloruros metálicos pueden formar silicatos bajo esta simple reacción:



los que por ser muy poco solubles en agua forman la mayor parte de los depósitos de minerales, donde ésta se encuentra en abundancia.

Los cloruros metálicos al calor rojo i en contacto con vapor de agua forman óxidos o silicatos cuando hai sílice presente, con desprendimiento de ácido clorhídrico i de hidrógeno sulfurado, como se ve en la siguiente reacción:

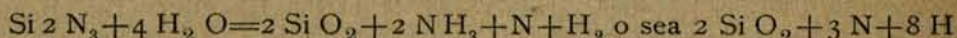


Este es el caso que más a las seguras prueba el origen de la presencia de minerales en los terrenos primitivos i no hai duda alguna que la formación del fe-

delspató, piroxena, aulfbóla i peridota ha sido anotivada por esta causa, como asimismo las micas, si hubo fluoros presentes.

IV

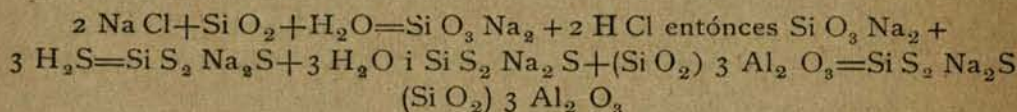
Las siguientes reacciones comprueban el origen del cuarzo, como igualmente del nitrógeno i amoníaco espelidos por los volcanes i encontrados de casi todas las fuentes termales:



Los análisis que incluyo muestran la completa similaridad de las aguas sulfurosas artificialmente obtenidas calentando polvo de granitos a 300° C. i de las aguas sulfurosas de las fuentes naturales.

	AGUA SULFUROSA DE LOS GRANITOS		AGUA SULFUROSA DE FUENTES NATURALES	
	1	2	Bareges	Bagneres de Luchon
Sulfuro de sodio.....	0.108 grs.	0.210 grs.	0.042 grs.	0.054 grs.
Sulfuro de potasio.....	indicios	indicios	indicios	indicios
Varios silicatos.....	peqñ. cant.	peqs. cants.	no se tomó	0.038
Hidrógeno sulfurado libre.....	4.3 cc.	9.4 c. c.	...	indicios
Acido carbónico.....	6.8 cc.	...	...	indicios
Nitrógeno i argon.....	2.3 cc.	no se tomó	4 c. c.	no se tomó
Amoníaco i materias orgánicas.....	indicios	indicios	indicios	0.038
Sílice libre.....	indicios	indicios	indicios	indicios
Sales de Fe, Mg, Ca.....	...	...	0.045	0.119

El punto de mas difícil comprension en este caso es que en el agua obtenida artificialmente los sulfuros de sodio son formados sin que éste exista al estado libre en las rocas, las que solo contienen pequeñas cantidades de sulfuro de potasio como inclusion en ellas. Tal resultado puede ser solo orijinado por la siguiente reaccion:



el cual mas tarde, por descomposicion, da su sulfuro de sodio. Esto nos da a comprender por qué casi todas las aguas sulfurosas naturales son esclusivamente sódicas, siendo que vienen estas vertientes de las rocas eruptivas ricas, en todo caso, en potasio, nó en sodio i por qué el azufre se encuentra en pequeñísimas cantidades al estado libre.

Mr. Gautier llama la atencion en su artículo hácia la gran cantidad de ácido carbónico e hidrógeno desprendido del interior del globo i al mismo tiempo prueba, por una serie de esperimentos, que el hidrógeno es encontrado en cualquier lugar cercano a la superficie de la tierra, pero jamas en la parte alta de la atmósfera, donde parece debiera encontrarse por su menor peso específico. La esplicacion de la falta de este gas a altura es por su continúa combinacion en aquella parte con el oxígeno del aire, formando agua bajo la influencia de los rayos solares.

GUILLERMO A. ALAMOS,  
Pensionado del Supremo Gobierno.

Butte, Montana, EE. UU., Diciembre de 1906.



## Los ferrocarriles en las colonias i en los paises nuevos

INFORME DE LA COMISION ESPECIAL NOMBRADA EN BERLIN POR EL INSTITUTO  
COLONIAL INTERNACIONAL DE BRUSELAS (1)

La cuestion de los ferrocarriles es de una importancia capital, desde el punto de vista de la introduccion de la civilizacion en los paises primitivos i en su explotacion, con un objeto de interes jeneral. Ha sido ella ya objeto de un concienzudo estudio en la 4.<sup>a</sup> Seccion del Congreso Internacional de Ferrocarriles.

La esposicion de los documentos recojidos i la agrupacion de los principios deducidos se confiaron al señor Sytenko, Consejero de la Corte del Imperio Ruso, quien espidió su cometido de una manera mui notable.

Pero, como lo hace notar este honorable informante, las contestaciones al cuestionario que habia sido remitido a las administraciones correspondientes han sido poco numerosas i la mayor parte incompletas.

Por su esencia misma, por otra parte, el Congreso de los Ferrocarriles se ha ocupado especialmente de los elementos técnicos de la cuestion.

Por este lado, el acta de la sesion del Congreso de Ferrocarriles de San Petersburgo, i sobre todo, el informe del señor Sytenko i las contestaciones dadas al cuestionario, confeccionado por él, serán leidas con interes por aquellos que deseen profundizar el estudio de la cuestion.

En todo tiempo, la ocupacion de un país, su aprovechamiento, su explotacion racional, han tenido por característica principal el desarrollo de sus vías de comunicacion. Aquello que era cierto en el tiempo de las Calzadas romanas, lo es mucho mas en el siglo de la vía férrea, i del mismo modo que en los tiempos

(1) Tomado de la obra: «Los ferrocarriles en las Colonias i los Paises Nuevos», publicada por el Instituto Colonial Internacional de Bruselas.



heróicos los pueblos conquistadores aseguraban su dominacion lejana, formando caminos, así la posesion definitiva de los países nuevos está marcada por la construccion de los ferrocarriles.

Fuera de las redes fluviales navegables, vías de comunicaciones naturales, que representan para los países nuevos facilidades de acceso de un valor inestimable, las vías de comunicacion que permiten los trasportes diferentes de los que realizan los cargadores humanos, por animales domésticos o vehículos en caminos ordinarios, constituyen el primer rodaje de la estension de la civilizacion i el aprovechamiento de los territorios vírgenes i de la accion de las razas superiores que tienden al beneficio local de las poblaciones indígenas.

Las vías férreas, que son las mas sencillas para establecer, las mas poderosas, las mas rápidas, i en definitiva, las mas económicas, son las que deben jugar hoy día el papel mas importante.

Elas son las que ponen en contacto íntimo los territorios mas alejados con las metrópolis coloniales, dando un acceso fácil i rápido, manteniendo con trasportes veloces el orden en las distintas rejiones, permitiendo que el comercio se establezca en todas partes i se reciba de Europa las mercaderías que necesitan los indígenas así como retornar hácia los mercados civilizados los productos naturales que constituyen el intercambio.

Son lazos de union que rompen el aislamiento de las rejiones bárbaras; permiten introducir, mitigada por sus caracteres especiales, nuestra civilizacion, fruto del trabajo i de la actividad de razas bien dotadas; en una palabra, permiten hacer pasar desde la infancia a la edad madura i viril, i casi sin transicion, a los pueblos mas primitivos.

Los hechos han consagrado universalmente estos principios: la civilizacion sigue a la locomotora.

Estas afirmaciones están, por lo demas, demasiado bien establecidas i son demasiado conocidas, en jeneral, para que nos detengamos mas latamente a considerarlas.

Desde el momento de la primera ocupacion de una colonia, debe preocuparse de dotarla de ferrocarriles que den acceso sucesivamente i en el orden útil, a todas sus rejiones o centros principales.

El estudio de la cuestion de los ferrocarriles se impone, mas i mas, a la atencion de los que se interesan por los asuntos coloniales.

En razon de estas consideraciones, la Seccion Colonial-Internacional ha creido hacer obra útil volviendo a estudiar esta cuestion i orientándola en el sentido habitual de sus trabajos.

La Comision especial que habeis nombrado en Berlin para informar sobre estas cuestiones, se ha inspirado en estos principios para la redaccion del cuestionario que se ha dirigido a las administraciones de los ferrocarriles especialmente consideradas aquí.

Encontraréis este cuestionario i las respuestas que han llegado, en los Anexos.

Por poco numerosas que sean estas últimas, parece que los materiales recibidos permiten deducir ciertos principios jenerales.

Nos limitaremos en este informe a poner estos principios en relieve, de modo que pueda servir de base a vuestras discusiones.

Alejamos sistemáticamente cualesquiera otras consideraciones jenerales sobre el papel de los ferrocarriles, sobre su porvenir, deseando, ante todo, esforzarnos por tomar el camino práctico de las enseñanzas que nos sujere el estudio a que nos hemos dedicado.

Nuestras investigaciones han jirado, sobre todo, al rededor de los puntos siguientes:

- 1.º *La garantía de interés i las ventajas que pueden acordarse a los capitales privados, dedicados a la construccion de ferrocarriles;*
- 2.º *La mano de obra libre, forzada o militar;*
- 3.º *La trocha de la via;*
- 4.º *¿Debe sacrificarse, en cierta medida, la construccion a la explotacion o inversamente?*
- 5.º *El sistema de construccion que resulta de la falta de vias de comunicacion i trasportes;*
- 6.º *Conclusiones técnicas;*
- 7.º *Costo por kilómetro de construccion i explotacion.*

## I

### La garantía de interes i las ventajas que pueden acordarse a los capitales privados, dedicados a la construccion de ferrocarriles

Las contestaciones que nos han llegado no indican nada concordante en lo que concierne a la garantía del interes.

Para ciertos ferrocarriles, por ejemplo, tales como los de El Usãmbara (Africa) i del Estado independiente de El Congo, el Estado no ha intervenido para garantizar los capitales privados invertidos en el negocio.

Esto se explica por la situacion del presupuesto de estas jóvenes colonias, cuyas rentas son apenas suficiente para hacer frente a las necesidades de la administracion i de la ocupacion de los territorios.

En estos casos, en que la intervencion del Estado directamente interesado no puede ser pecuniaria, debe acordar, en compensacion, todas las ventajas que están en su poder: tarifas elevadas; exencion de impuesto durante un cierto tiempo; facilidad en el reclutamiento de la mano de obra; utilizacion de los bosques, canteras, caidas de agua, etc., i en seguida, concesiones en propiedad de terrenos, minas, canteras, etc., proporcionadas a los riesgos que las compañías pueden correr.

Es lo que han comprendido perfectamente el Gobierno Aleman i el del Congo, a propósito de los ferrocarriles de que venimos ocupándonos.

Otros ferrocarriles han obtenido garantías oficiales sobre sus capitales, oscilando entre  $3\frac{1}{2}$  a 4%. Así ha ocurrido principalmente para la mayor parte de los ferrocarriles indúes, arjelianos, etc.

Para estos ferrocarriles no se ha acordado concesiones de terrenos, ya que la garantía del Gobierno de la metrópoli cubre todos los riesgos, por otra parte

mucho mas reducidos en otros paises de una civilizacion relativamente avanzada bajo el punto de vista económico i donde las tierras vacantes, propiedad del Estado, no existen ademas, por lo jeneral.

Por fin, ciertas compañías de ferrocarriles han obtenido garantías de interes mui elevado. Citaremos, entre otras, en los ferrocarriles del Sud-Oeste brasileros, cuyo mínimo de interes asegurado es de 6%. Así como el de la provincia del Angola portuguesa, de San Pablo de Loanda a Ambaca.

Tales garantías parecen exajeradas, pero es preciso considerar que no son jeneralmente admitidas, sino por los gobiernos que tienen dificultades financieras, que pueden impedirles llenar fielmente sus compromisos. El fuerte interes exigido por las compañías en estos casos es una verdadera prima de seguro.

Los concesionarios no se limitan aun entónces a esta garantía, que, por lo demas, no es efectiva íntegramente sino mui raras veces, i obtienen, ademas, en compensacion, concesiones de terrenos vacantes.

Es el caso de los ferrocarriles que acabamos de tomar por ejemplo.

Hai, a veces, tambien, verdaderas anomalías, como, por ejemplo, en el ferrocarril de Docan a San Luis del Senegal, para el cual el Estado frances garantizó ese mismo interes del 6% e hizo un anticipo de fondos, de dos tercios, mas o ménos, del capital reembolsable con los productos netos de la explotacion.

De los distintos casos que hemos tenido que examinar, se puede, nos parece, sacar conclusiones fundamentales.

Es lo que se ha hecho en una nota publicada recientemente en los Anales de los Trabajos Públicos (Bélgica), redactada por el señor Tronet, miembro asociado al Instituto, que forma parte de vuestra comision especial, por iniciativa de la Compañía Internacional del Comercio i de la Industria.

Creemos útil dar el extracto siguiente, cuyos argumentos son los principios que desearíamos ver adoptar en la materia:

«La imposibilidad de calcular de antemano los trabajos desde el punto de vista de su rendimiento i de la inversion de capitales, es una de las características de todas las empresas en el estranjero. O bien, su razon de ser, es sobre todo, la de facilitar la ocupacion estable de los territorios i la implantacion de la autoridad; o bien el tráfico remunerador no existe todavia, pues debe ser creado por el instrumento mismo que está destinado a alimentar.

«En el primer caso, faltará el rendimiento económico; en el otro, no se puede establecer ningun cálculo serio.»

Entónces, salvo condiciones escepcionales, no puede presentarse un cuadro fehaciente del porvenir de la empresa a los capitales privados. Es preciso que el estado, tutor previsor de los intereses de la nacion, intervenga.

En tésis jeneral, la intervencion gubernativa no se justifica sino por consideraciones de órden político i económico que hacen a una empresa mas onerosa o aleatoria. Siempre hai que dejar a la iniciativa privada la mayor amplitud.

La explotacion de los grandes trabajos es como la del comercio; debe ser el patrimonio de los individuos o de las agrupaciones de individuos que son los mas aptos para hacer fructificar los capitales en el interés jeneral.

La intervencion del Estado debe ser necesaria; pero no debe ser sino indirecta.

I se demuestra que en razon de circunstancias mui particulares, la remuneracion de los capitales exigidos por un gran trabajo, no parece mas aleatoria que en lo que se conviene en llamar *los buenos negocios*, la *garantía* oficial debe hacerse sentir en forma de facilidades acordadas a los doce años de la concesion, ocupacion gratuita de los buenos empleos de los materiales necesarios sin remuneracion, aprovechamiento libre de las fuerzas naturales, favorecimiento del reclutamiento de la mano de obra, exclusion de los derechos e impuestos durante un cierto tiempo, etc. Ademas, parece lejítimo que se dé una prima a la osadía e iniciativa de los concesionarios. Esta no debe ser dada en especies, sino en forma de terrenos por explotar, de una estension o de un valor de porvenir, en relacion con los riesgos que corre.

La concesion de terrenos no constituye un sacrificio para el Estado, i por otra parte, éste asegura así su aprovechamiento por las Compañías que han dado pruebas de su espíritu de empresa.

Al ferrocarril del Congo, construido entre Matadí i el Stanley Pool, se aplican perfectamente las consideraciones precedentes.

Pero el caso que acabamos de examinar será de seguro el que se presentará mas rara vez. En tésis jeneral, no se podrá uno basar, al principio, sino en esperanzas mas o ménos fundadas i mas o ménos brillantes, pues faltan los elementos tanjibles de apreciacion. El ferrocarril del Congo debia abrir a la explotacion europea la mayor parte del continente central africano. El costo en dinero que exigia, tal como se estimó al principio, era pequeño relativamente, en comparacion al fin económico que se perseguía. Una crecida remuneracion de los capitales no podia ponerse en duda. Sin embargo, ¿cuánta vacilacion no han demostrado éstos i a cuántas críticas no ha sido sometida esta empresa, aun por los espíritus rectos, sinceros e ilustrados?

Miéntras tanto, mui pocas se presentarán con un porvenir tan risueño.

Nos debemos, pues, ocupar de los casos ordinarios, que en la práctica son los mas numerosos.

Los grandes trabajos, como ya lo hemos dicho, pueden pertenecer a dos órdenes bien diferentes.

Encontramos primeramente aquellos que deben ser efectuados con un fin estratégico o político, i los cuales no pueden dar lugar a ningun movimiento económico.

En éste caso, la carga financiera completa de la empresa i las consecuencias deben ser soportadas por el Estado. Este no puede, en efecto, encontrar otra solucion que la de resolverse o a ejecutar los trabajos por administracion i a explotarlos por sus propios medios, o, lo que es preferible, a hacerlos ejecutar por propuestas públicas i asumir en seguida su explotacion. Estos casos no pueden interesar al público sino momentáneamente i durante la construccion.

En ciertos trabajos de defensa de los territorios, ciertos puertos o ferrocarriles de utilidad política o estratégica, pueden colocarse en esta categoría.

*Entre los grandes trabajos por ejecutar en los países nuevos, deben tener lugar los que se realizan con un fin económico, atrayendo al público con el lejítimo aliciente de una remuneracion seria a los capitales que se inviertan. Esta es la cuestion de nuestro estudio que desarrollaremos con mas interes.*

Los trabajos que se presentan, en primer término, al espíritu, aunque perteneciendo por su fin inmediato a la primera categoría, poseen un interés de porvenir que los vincula enteramente a aquellos de que nos ocuparemos principalmente.

Se trata de grandes trabajos destinados a satisfacer, ante todo, una situación política o estratégica; pero, teniendo, por el hecho de su ejecución, una influencia económica segura, pero cuya importancia es imposible precisar.

La concesión de la construcción i de la explotación, puede darse a una Compañía privada; pero la garantía del Estado debe tener lugar.

Veamos, primero, cómo entendemos ésta, suponiendo que se trata de Estados con crédito indiscutible.

En principio, consideramos que no puede tratarse de una garantía demasiado elevada, que llamaremos garantía plena, pues asegura, por sí misma, una remuneración conveniente de los capitales, pudiendo incitar a aquellos que tienen su dirección a considerarla como suficientemente subida, para no necesitar otros beneficios.

La garantía plena constituye una prima a la inercia, a la improductibilidad. Tiene como consecuencia quitar a la Compañía todo espíritu de iniciativa, toda razón seria de economía.

La responsabilidad de ésta para con sus accionistas desaparece en realidad. Estos últimos, percibiendo dividendos provechosos, no hacen ninguna reclamación, i faltando todo estímulo, los administradores tienen una tendencia instintiva a ahorrarse los trabajos de una buena administración.

El monto del interés garantido deberá ser, pues, siempre inferior a aquel que los accionistas puedan legítimamente esperar.

Pero, si por una parte, consideramos como rechazable el seguro obligatorio de un interés subido, porque tenemos la certidumbre que los resultados económicos son deplorables, por otra parte nos parece indiscutible que el Estado debe garantizar un minimum de beneficio que constituya la salvaguardia de los capitales.

*(Continuará).*



## Proyecto sobre construcción libre de ferrocarriles

(Informe de la Comisión de Industria de la Cámara de Diputados)

«Honorable Cámara:

La Comisión de Obras Públicas ha estudiado el proyecto de ley, aprobado por el Honorable Senado, sobre construcción libre de ferrocarriles.

La necesidad de legislar sobre esta materia es cada día mas premiosa.

El progreso industrial i agrícola del país depende en gran parte de la construcción de líneas férreas.

A fin de dar impulso a la iniciativa particular en este sentido, ha de procurarse, ante todo, facilitar su accion, haciéndola depender de una autoridad única, i que resuelva con procedimiento uniforme, con lo cual acabará la diversidad de procedimientos que hoy existe respecto a permisos para construccion libre de ferrocarriles.

En efecto, en la actualidad se tramitan por el Ministro de Industria las solicitudes de esta naturaleza, a virtud de lo dispuesto en el núm. 5.º del art. 8.º de la lei sobre Organizacion de Ministerios, de 21 de junio de 1887.

Cuando los solicitantes piden subvencion o garantía de los capitales que proyectan invertir en la obra, es el Ministerio del Interior el que se considera llamado a intervenir, por lo que dispone el núm. 11 del art. 2.º de la precitada lei.

Cuando piden ciertas franquicias, como exencion de derechos sobre materiales de construccion, etc., recurren al Congreso.

El Congreso ha tenido, por su parte, criterio mui diverso respecto a concesiones de esta especie, aprobándolas en algunos casos en forma que al solicitante no le ha sido posible aceptar.

Como se ve, hai cierta anarquía en el procedimiento, anarquía que quita a la accion administrativa el carácter de igualdad i justicia pareja con todos.

Es tambien espuesto a confusion el procedimiento actual, porque puede llegar el caso que por distintos conductos se pidan permisos para construccion de ferrocarriles que por su ubicacion son incompatibles.

No hai, tampoco, reglas fijas para fiscalizar la ejecucion de las obras, a fin de que den seguridades de solidez i duracion.

Es indispensable, por lo tanto, establecer una norma que coloque en iguales condiciones a todos los peticionarios: i tan indispensable como esto el remover el mayor obstáculo que aquéllos suelen encontrar en su camino i que consiste en la resistencia de los propietarios a las espropiaciones necesarias para la via i sus dependencias.

En virtud de estas consideraciones, espuestas en términos jenerales, la Comision ha acordado recomendar a la Honorable Cámara que preste su aprobacion al proyecto del Honorable Senado, con las siguientes modificaciones:

En el art. 1.º agregar a continuacion del inc. 1.º el siguiente: «La peticion deberá publicarse por tres veces consecutivas en el *Diario Oficial*».

Tiene por objeto esta disposicion que los dueños de los predios que van a ser gravados con la servidumbre del ferrocarril, puedan imponerse con tiempo de la peticion, para hacer las representaciones que les sujiera.

Agregar como penúltimo inciso el siguiente: «Los dueños de los predios gravados con la servidumbre, podrán hacer al Presidente de la República las observaciones que juzguen convenientes respecto al trazado de la via en proyecto i sus dependencias. Esta representacion deberá hacerse dentro del plazo de treinta dias, contados desde el primer aviso en el *Diario Oficial*.»

La Comision ha estimado indispensable que el Presidente de la República oiga a los dueños de los predios gravados con la servidumbre de ferrocarril, a fin de que tome conocimiento de los perjuicios que pueda ocasionar el trazado elegido, los evite en lo posible i no autorice sino aquellos que fueran necesarios.

Agregar en el último inciso de este artículo, que se refiere a los predios que quedan exentos de servidumbre, los siguientes: «los establecimientos industriales, boca-minas i sus canchas» i cambiar en este mismo inciso la palabra «huertos» por «huertas». Este último vocablo es el que emplea nuestro Código Civil al enumerar, en su artículo 862, los predios esceptuados de la servidumbre de acueductos.

---

En el artículo 3.º agregar al final del inciso 1.º lo siguiente: «pero el uso de los terrenos rurales de propiedad fiscal o municipal es gratuito».

---

Reemplazar el inciso 2.º de este artículo por el siguiente: «La espropiacion se efectuará conforme al procedimiento establecido en el título XVI del Código de Procedimiento Civil».

El proyecto del Honorable Senado dispone que las espropiaciones se hagan con arreglo a la lei de 18 de junio de 1857. Pero cuando despachó este proyecto el Senado en 1901, no se habia promulgado el Código de Procedimiento Civil, que hoi nos rije.

Por esto, la Comision estima mas conveniente que las espropiaciones se hagan en conformidad a las disposiciones del Código de Procedimiento Civil, que innovó sobre esta materia, estableciendo una forma rápida para llevarlas a efecto. No habria razon para establecer un procedimiento de escepcion.

---

La Comision propone suprimir el artículo 4.º del proyecto del Honorable Senado por haber quedado incluida en el artículo 3.º la idea en él consultada.

---

En el artículo 5.º la Comision recomienda que se suprima la frase «bajo apercibimiento de declararse la caducidad de la concesion, sin derecho a indemnizacion por los desembolsos hechos», reemplazándola por el siguiente inciso: «Queda facultado el Presidente de la República para declarar la caducidad de la concesion por falta de cumplimiento de estos requisitos, sin derecho a indemnizacion por los desembolsos hechos».

Modificar la redaccion del artículo 6.º del proyecto del Honorable Senado por el siguiente:

«ART. 6.º La formacion de nuevas estaciones i el ensanche de las antiguas será determinado por el Presidente de la República».

---

En el artículo 7.º

Suprimir en el inciso 2.º la frase: «a fin de obtener una construccion perfectamente sólida i segura».

Esta disposicion es innecesaria, porque ya se ha establecido en este mismo inciso que la construccion se hará «con material de primera calidad i conforme a las reglas del arte».

---

Modificar la redaccion del inciso 3.º de este artículo en la forma siguiente: «El Presidente de la República podrá ordenar, previo informe de la Direccion de Obras Públicas, la suspension de los trabajos o del uso de la línea ya construida, cuando no se cumpla con lo dispuesto en este artículo».

En el artículo 8.º decir: «líneas telegráficas o telefónicas del Estado o particulares» en vez de «líneas telegráficas del Estado».

---

Decir al final del artículo «Oficina fiscal destinada al mismo objeto» en vez de «Oficina destinada al mismo objeto».

La Comision estima justo dar a las empresas particulares el permiso que se concede al Estado para todas las instalaciones que requiera el establecimiento de líneas telegráficas o telefónicas a lo largo de la via.

---

En el artículo 9.º decir «línea telegráfica o telefónica» en vez de «línea telegráfica», por la razon ya dicha.

---

En el artículo 10 suprimir las palabras «para con el público».

---

En el artículo 11 establecer que las tarifas «deberán ser aprobadas por el Presidente de la República i fijarse en un sitio público de todas las estaciones de la via» en vez de que «serán sometidas a la aprobacion del Presidente de la República i deberán permanecer fijadas en un sitio público en todas las estaciones de la via».

En el artículo 15, modificar la redaccion en la forma siguiente:

«ART. 15. Pagarán la mitad de la tasa fijada en la tarifa correspondiente, previa presentacion de una órden al respecto, los militares, marinos o empleados de policia, que viajen en cuerpo o aisladamente por causas del servicio; los individuos de la Guardia Nacional que marchen a incorporarse a su cuerpo o que regresen a sus hogares despues de desempeñar su servicio, i las cabalgaduras i bagajes de todos ellos».

---

En el art. 18 introducir, despues de la palabra «años», la siguiente frase: «el Presidente de la República declarará caducada la concesion».

---

Suprimir el art. 20 del Honorable Senado, que determina los ferrocarriles que podrán construirse con arreglo a esta lei.

La Comision ha acordado suprimir este artículo porque estima conveniente a los intereses nacionales que la lei sea mas liberal, en el sentido de no limitar a determinados ferrocarriles el permiso para ser construidos.

En el art. 21 suprimir los palabras «o a caballo» por estimar que seria imponer una carga demasiado pesada a las empresas, si se les obliga a tener puentes para jente de a caballo.



En el art. 22 suprimir la palabra «de telégrafos i teléfonos» por estar su construccion reglamentada por una lei especial.

La Comision propone agregar al final del proyecto el siguiente:

ART... Una vez terminada la línea, los concesionarios de los ferrocarriles que se construyan sin garantía del Estado podrán exigir la devolucion del 50% de los derechos de Aduana que hubieren pagado por la internacion de materiales i de equipo, debiendo acreditar previamente, en la forma que establezca el Presidente de la República, que dichos materiales han sido empleados en el ferrocarril cuya construccion se ha autorizado.

Sala de la Comision, 5 de diciembre de 1906.—*J. Ramon Gutiérrez.—Primitivo Libano.—José Francisco Echáurren.—Abraham A. Ovalle.—Manuel Espinosa Jara.—Arturo Alessandri.*

El proyecto, con las modificaciones que propone la Comision, quedaria en la forma siguiente:

### PROYECTO DE LEI

ARTÍCULO PRIMERO. Las personas o empresas que deseen construir un ferrocarril que deba atravesar propiedades particulares, fiscales o municipales, ocurrirán al Presidente de la República, sometiéndolo a su conocimiento los planos de la línea en proyecto, con todas las indicaciones necesarias para apreciar la utilidad i conveniencia de la obra, así como la forma i tiempo en que seria ejecutada.

La peticion deberá publicarse por tres veces consecutivas en el *Diario Oficial*.

El Presidente de la República, despues de oír a la Direccion de Obras Públicas o a los ingenieros que se comisionaren al efecto, resolverá, con acuerdo del Consejo de Estado, autorizando o nó la ejecucion de la obra.

La resolucion que se adopte deberá ser motivada.

Concedida la autorizacion, todo predio rústico de cualquier dominio queda sujeto a la servidumbre de tránsito respecto a los terrenos necesarios para la via, estaciones, bodegas i edificios anexos, segun fuere exigiéndolo el tráfico.

Los dueños de los predios gravados con la servidumbre podrán hacer al Presidente de la República las observaciones que juzguen convenientes respecto al trazado de la via en proyecto i a sus dependencias. Esta representacion deberá hacerse dentro del plazo de treinta dias contados desde el primer aviso en el *Diario Oficial*.

Están exentos de esta servidumbre las casas principales i los corrales, patios, puertas i jardines que de esas casas dependan, los establecimientos industriales, las boca-minas i sus canchas.

ART. 2.º Los estudios que, en conformidad al artículo anterior fueren necesarios para la construccion de un ferrocarril que deba atravesar propiedades rústicas particulares, fiscales o municipales, serán autorizados por el Presidente de la República previas las informaciones que creyere del caso.

El solicitante espresará la idea matriz del proyecto, con indicacion del punto de partida i del de llegada, i del objeto a que se va destinar la explotacion.

El decreto denegatorio de este permiso deberá ser motivado i solo podrá fundarse en que la obra proyectada seria contraria a la seguridad de la nacion o a sus intereses, encaminada a violar sus leyes o no responderia a un fin de utilidad jeneral o local.

Al conceder la autorizacion se determinará el plazo de su vijencia.

ART. 3.º La servidumbre se constituirá previa indemnizacion del valor del terreno i de todo perjuicio; pero el uso de los terrenos rurales de propiedad fiscal o municipal, es gratuito.

La espropiacion se efectuará conforme al procedimiento establecido en el tít. XVI del Código de Procedimiento Civil.

ART. 4.º En el decreto aprobatorio del proyecto se indicará el plazo en que deben iniciarse los trabajos i en el que deben dárseles término, no pudiendo el primero exceder de un año i el segundo de cinco.

Queda facultado el Presidente de la República para declarar la caducidad de la concesion por falta de cumplimiento de estos requisitos, sin derecho a indemnizacion por los desembolsos hechos.

ART. 5.º La formacion de nuevas estaciones i el ensanche de las antiguas serán determinadas por el Presidente de la República.

ART. 6.º Durante el curso de los trabajos de construccion de un ferrocarril deberán ejecutarse las obras necesarias para no interrumpir el tráfico de los caminos, el curso de las aguas ni la navegacion de los rios.

Todos los trabajos de construccion de una línea o sus dependencias deberán ser hechos bajo la inspeccion de la Direccion de Obras Públicas, con materiales de primera calidad i conforme a las reglas del arte.

El Presidente de la República podrá ordenar, previo informe de la Direccion de Obras Públicas, la suspension de los trabajos o del uso de la línea ya construida, cuando no se cumpla con lo dispuesto en este artículo.

ART. 7.º El concesionario será obligado en todo tiempo, sin derecho a indemnizacion, a permitir a lo largo de la vía, sin que se entorpezca su servicio, todas las construcciones i aparatos que requiera el establecimiento de líneas telegráficas o telefónicas del Estado o de particulares, como asimismo a que se ocupe en las estaciones el terreno necesario para una oficina fiscal destinada al mismo objeto.

ART. 8.º En caso de ruptura de las líneas telegráficas o telefónicas del Estado o de cualquier otro accidente que interrumpa la comunicacion, la Empresa deberá dar las facilidades necesarias para investigar la causa i para el transporte de los empleados u operarios que deban repararla.

ART. 9.º Los ferrocarriles están obligados a trasportar carga i pasajeros, segun itinerarios que deberán exhibirse en carteles en las estaciones, a lo ménos con ocho días de anticipacion a su vijencia.

ART. 10. Las tarifas de carga i pasajeros deberán ser aprobadas por el Presidente de la República i fijarse en un sitio público de todas las estaciones de la vía.

ART. 11. La Empresa podrá dictar, con aprobacion del Presidente de la República, los reglamentos necesarios para su servicio.

ART. 12. La Administracion de Correos tendrá el derecho de enviar gratuitamente la correspondencia postal i un empleado para su custodia en todo tren de carga o de pasajeros.

Los concesionarios de la línea férrea deberán dar las facilidades necesarias para el transporte rápido i la seguridad de la correspondencia durante el viaje, pero no podrán ser obligados a detener el tren para su entrega en los puntos no designados en el itinerario.

ART. 13. Gozarán de pasaje libre en todo tren destinado a pasajeros:

- 1.º El Presidente de la República i los Ministros de Estado;
- 2.º Los funcionarios o empleados a quienes el Gobierno comisionare para inspeccionar o recorrer la línea o material de explotacion, o para vijilar el servicio de la Empresa;
- 3.º Los empleados del telégrafo i los operarios en el caso del artículo 9.º;
- 4.º El empleado de correo encargado de la correspondencia;
- 5.º Los funcionarios judiciales que fueren a practicar investigaciones sobre delitos cometidos en las estaciones o en los trenes o a recojer informaciones sobre accidentes ocurridos en la línea; i
- 6.º Los médicos u otras personas que las autoridades locales enviaren para prestar auxilio en caso de accidentes en la línea.

ART. 14. Pagarán la mitad de la tasa fijada en la tarifa correspondiente, previa presentacion de una orden al respecto, los militares, marinos o empleados de policia que viajen en cuerpo o aisladamente por causas del servicio, los individuos de la Guardia Nacional que marchen a incorporarse a su cuerpo o que regresen a sus hogares, despues de desempeñar sus servicios i las cabalgaduras i bagajes de todos ellos.

ART. 15. Siempre que el Gobierno tenga que enviar tropas o material militar o naval a cualquier punto de la línea, deberá poner la Empresa inmediatamente a disposicion de la autoridad todos sus medios de transporte, pudiendo reclamar del Fisco, por toda indemnizacion, el pago de la mitad del flete de tarifa.

ART. 16. En caso de guerra exterior, el Gobierno podrá tomar posesion de la via férrea i de todo el material rodante para hacerlo servir a las necesidades militares.

La Empresa tendrá derecho en este caso a exigir el pago de una indemnizacion que será regulada con relacion a la utilidad media obtenida en el año anterior.

ART. 17. Si un ferrocarril fuere abandonado o se mantuviere sin explotacion mas de un año, el Presidente de la República declarará caducada la concesion i el propietario del terreno podrá recuperarlo sin ningun gravámen.

ART. 18. Todo dueño de ferrocarril tiene domicilio legal en Chile i está sometido, para todo lo que se relacione con su empresa, a las leyes i tribunales chilenos, renunciando a toda jestion o amparo diplomático si fuere extranjero.

ART. 19. En los puentes que las empresas construyan sobre rios o esteros, se destinarán galerías especiales para pasajeros a pié.

ART. 20. La construcción de las vías aéreas para transportes, se regirá también por las prescripciones de la presente ley en cuanto les fueren aplicables.

ART. 21. Quedan vijentes las disposiciones de la ley de 6 de agosto de 1862 sobre policía de los ferrocarriles, en todo lo que no sea contrario a la presente ley.

ART. 22. Una vez terminada la línea, los concesionarios de ferrocarriles que se construyan sin garantía del Estado, podrán exigir la devolución del 50% de los derechos de aduana que hubieren pagado por la internación de materiales i equipo, debiendo acreditar previamente en la forma que establezca el Presidente de la República, que dichos materiales han sido empleados en el ferrocarril cuya construcción se ha autorizado.



## El mercado del cobre durante el año 1906

### SU ESTADÍSTICA, CONDICIONES GENERALES E HISTORIA COMERCIAL

La producción de cobre en los Estados Unidos en 1906 se encuentra en el cuadro que va a continuación. Estas estadísticas se basan principalmente en datos recibidos directamente de los productores, que han comunicado sus resultados para los primeros once meses del año, junto con sus propios cálculos de la producción probable en diciembre. Solamente en dos o tres casos ha sido necesario incluir cálculos; i éstos se han hecho sobre datos fidedignos. En estadísticas formadas en tan poco tiempo, la investigación de todos los puntos dudosos es imposible i los resultados finales manifiestan inevitablemente algunas variaciones, pero se puede admitir que la estadística que se da mas abajo, sujeta a revisión, es una gran aproximación de la producción en 1906.

#### PRODUCCION DE COBRE EN ESTADOS UNIDOS

(En libras)

ESTADOS	1904	1905	1906
Alaska.....	2.043,586	4.703,600	6.250,000
Arizona.....	191.602,958	222.866,024	265.300,000
California.....	29.974,154	13.089,993	23.500,000
Colorado.....	9.401,913	9.854,176	9.100,000
Idaho.....	5.422,007	6.500,000	10.100,000
Michigan.....	208.329,248	218.999,753	223.800,000
Montana.....	298.314,804	319.179,885	293.000,000
Nuevo Méjico.....	5.368,666	5.638,842	5.800,000
Sur i Este.....	15.211,086	14.907,982	19.500,000
Utah.....	47.062,889	51.950,789	56.800,000
Wyoming.....	3.565,629	2.393,201	250,000
Otros Estados.....	1.418,065	1.550,000	1.600,000
TOTAL.....	817.715,005	871.634,245	915.000,000

Aparece, de aquí, que el aumento en la producción de los Estados Unidos en 1906 fué alrededor de 5%, comparada con nuestras estadísticas de 1905. Estas muestran un total mas pequeño para ese año, que la registrada por la U. S. Geological Survey, pero estamos seguros de la exactitud de nuestras cifras. Otras estadísticas dan un valor mucho mayor a la producción de Michigan, aunque la relación de la Michigan Commissioner of Mineral Statistics, a que las compañías hacen referencia, da la producción sustancialmente como nosotros (217.762,382 lb vs. 218.999,753 lb.).

#### ALASKA

La producción de cobre de este territorio manifiesta un pequeño aumento, mucho menor que el año anterior, como se esperaba. Sin embargo, es indudable que los recursos de cobre de Alaska, próximos a la costa oriental i fácilmente explotables, son grandes; se espera para un futuro próximo un importante aumento en la producción de estos depósitos.

#### ARIZONA

De los principales Estados productores de cobre, Arizona muestra el mas grande aumento en 1906. El aumento habria sido mas grande si no hubiera sido por la falta de trabajo, que fué una dificultad todo el año i ademas una escasez en la provision de combustible que se hizo grande hácia el fin del año. La inundación en Clifton, a fines de noviembre, que hizo serios perjuicios en la usinas de fundición de aquel lugar, tambien contribuyó a restringir la producción. Las usinas de fundición de Douglas i Globe produjeron considerable cantidad de cobre de minerales recibidos de Cananea i Nacozari, en Méjico, cuya cantidad se ha deducido de sus memorias.

#### CALIFORNIA

El aumento en la producción de este Estado se debe especialmente a las operaciones de la Mammoth Copper Mining Company que produjo una gran cantidad en 1906. La nueva fundición que está instalando la compañía Balaklala para tratar los minerales de las minas de Balaklala i Trinity, aumentarán la producción de cobre en California en 1907. Se nota un pequeño aumento en la producción en las minas vecinas al condado Shasta, especialmente en el condado de Calaveras.

En el condado de Inye, en 1906, se descubrió un nuevo distrito cuprífero, el distrito de Greenwater. Parece que contiene importantes depósitos de cobre, pero su desarrollo será lento, debido a las desfavorables condiciones naturales. Una gran cantidad del mineral i de los ejes producidos en California es embarcado para Utah para fundirlo i al presente no se puede hacer una separación aproximada de la producción de Utah i California en 1906. La paralización de la fundición de la Compañía Bully Hill, esperando la conclusión de una vía férrea, fué causa de que el aumento en la producción de California en 1906, fuera menor de la que se habia anticipado.

## ESTADOS DEL ESTE I SUR

El aumento en la producción de estos Estados se debió casi enteramente al aumento de las operaciones de la Tennessee Copper Company. La mayor parte de la producción del Este i Sur proviene del distrito de Ducktown, Tennessee. Una pequeña cantidad de cobre vino de North Carolina. Vermont volvió a entrar en la lista de los Estados productores de cobre, habiendo sido un poderoso elemento la mina de Pike Hill. La tentativa para tratar por la separación magnética el mineral de la mina Elizabeth no tuvo éxito.

Massachusetts aparece por la vez primera como un estado productor de cobre habiéndose encontrado algunos minerales cupríferos en la mina Davis, en Rowe. Una pequeña cantidad de minerales de cobre se embarcó desde otra mina de la misma vecindad.

## IDAHO

La producción de cobre de este Estado muestra un gran aumento. La mayor parte de la producción vino de la mina Snowstorm en el Coeur d'Alene. El productor que siguió en importancia fué la mina White Knob, en Mackay, condado de Custer.

En el distrito de Seven Devils se embarcó un pequeño excedente de minerales de cobre. El mineral i ejes de Idaho son embarcados a otros Estados para ser fundidos i obtener barras de cobre; por esto la producción asignada a este Estado se ha deducido de los datos suministrados por los fundidores de otros Estados.

## MICHIGAN

La producción del distrito del Lago Superior manifiesta solo un pequeño aumento. En la mayoría de los casos la producción de las minas antiguas decreció i en algunos casos, bastante. La mina Atlantic sufrió un derrumbe que obligó a abandonarla; la Quincy también sufrió un accidente análogo, i la Famarack tuvo un incendio. La Calumet y Hecla produjo un aumento considerable, como también algunos de los nuevos productores. Estos aumentos fueron un poco mayores que las pérdidas de las otras minas.

## MONTANA

La disminución en la producción del cobre en este Estado se debió principalmente a la escasez de trabajadores. Aun si la cantidad hubiese sido conveniente, es dudoso que la producción aumentara porque la capacidad de las fundiciones fué utilizada en su máximo en 1905. Se están elaborando planos para aumentar la capacidad de las fundiciones, i esto se hará en 1907.

## UTAH

El importante aumento en la producción de cobre de este Estado se debió a que varios fundidores dieron mas desarrollo a sus operaciones. Se empezó la construcción de los nuevos establecimientos de preparación mecánica de la Utah

Copper Company i Boston Consolidated. Estas plantas se agregarán materialmente a las que producen, en la última mitad de 1907. Una estagnacion en la situacion de Utah, sin embargo, es el reciente decreto contra los fundidores de Salt Lakevalley, que probablemente tendrá por efecto el abandono de ciertas plantas i la remocion de algunas secciones de otras. Esta situacion producirá hasta cierto punto un trastorno en el buen curso de la industria en 1907. La nueva fundicion de Garfield no entró en un trabajo regular hasta fines de 1906 i por consiguiente fué un pequeño productor. Los fundidores de Utah recibieron una gran cantidad de mineral i eje de otros Estados, i aunque la mayor parte de este cobre se ha deducido de los datos de los fundidores i asignados a los Estados de orijen, es probable que la estadística que representa la produccion de Utah todavía incluya algun duplicado.

OTROS ESTADOS

La produccion de cobre de los otros Estados en 1906 fué pequeña: Colorado permaneció con la misma cifra que el año anterior; Nuevo Méjico mostró un aumento; Wysming disminuyó su produccion, ya que el productor principal del Estado no hizo embarques; Oregon i Wáshington produjeron poco.

EL COBRE EN LOS PAISES ESTRANJEROS

Fuera de los Estados Unidos, es imposible a la fecha presentar estadísticas de la produccion del cobre, escepto para Canadá i Méjico. I se vé que estos países han disminuido su produccion. Las estadísticas canadenses se basan en datos suministrados por los productores, comprobados por una estimacion basada en las importaciones netas a Estados Unidos. Las estadísticas para Méjico se basan en las importaciones netas a Estados Unidos (aceptando que los de noviembre i diciembre han sido el término medio de los diez meses anteriores) a los que hai que agregar la produccion de Boleo. La estadística total para América del Norte se encuentra en el cuadro siguiente:

PRODUCCION DEL COBRE EN NORTE AMÉRICA

(En libras)

<u>Países</u>	<u>1904</u>	<u>1905</u>	<u>1906</u>
Estados Unidos...	817.715,005	871.634,245	915.000,000
Méjico.....	114.117,000	144.350,962	135.800,000
Canadá.....	42.970,594	47.597,502	46.500,000
TOTAL.....	974.802,599	1,063.582,709	1,097.300,000

Fuera de Norte América aparecerá, sin duda, que hai un aumento material en la produccion de Japon, Australia, Perú i posiblemente Chile. No son favorables las cifras correspondientes a España i Portugal.

En Australia, la mina Mount Morgan empezó por primera vez a producir cobre. Este cobre, como tambien otra considerable cantidad de cobre australiano,

viene a Estados Unidos a ser refinado. La producción de cobre del Japon está aumentando, debido al alto precio del metal i a la mayor atención que ha sido posible dar a la industria ahora que la guerra con Rusia terminó. La producción de este imperio es ayudada materialmente por la gran mina de Osaka, que ahora es la productora mas grande.

En Perú, la compañía de Cerro de Pasco comenzó a fundir en enero, pero como muchas otras nuevas empresas, ésta ha sufrido fuertes disturbios por lo que la producción no fué tan grande como se esperaba que fuera a principios del año.

El cobre de Cerro de Pasco va a venir a Estados Unidos para refinarse.

Un hecho digno de notarse en 1906, ha sido la creciente atención dirigida a los recursos de cobre de Chile. Varias compañías nuevas británicas i americanas se han interesado allí. Sin duda esto traerá como resultado un aumento real en la producción chilena.

En Canadá, las minas del distrito de Boundery, British Columbia, experimentaron sustancialmente las mismas dificultades que en Estados Unidos, es decir, escasez de trabajadores i de combustible. En el otoño una huelga en los yacimientos carboníferos de Crows' Nest causó la suspensión de provision de coke, i obligó a los fundidores a conseguir combustible a un precio mucho mas elevado, de Estados Unidos. Los hornos de la Compañía Granby, la productora mas grande, han sido ahora remodelados, i si no vienen dificultades ulteriores de las que aparecieron en 1906, la producción del distrito de Boundary mostrará un gran aumento en 1907.

La producción de cobre de Méjico mostró una disminución efectiva en 1906, pero está de manifiesto que esta República está llamada a aumentar mas i mas en importancia como productora de cobre. Sin embargo, aun en Méjico la escasez de trabajadores es la queja jeneral. Por esta razón, i tambien por los disturbios en Cananea en el último verano, i otras dificultades de la Compañía Greene, la producción de Méjico en 1906 no fué tan grande como se esperaba.

El hecho principal del año fué el desarrollo de una nueva gran mina de la Compañía Cananea Central, i al final del año la fusión de esta compañía con la Greene Consolidated, bajo el nombre de Greene Cananea Copper Company, en que Mrs. Cole i Ryan, que están relacionados con la Amalgamated Copper Company, están interesados.

El coronel Greene todavía pertenece a la compañía, pero la administración de las minas, que él tuvo, ha pasado a otras manos. El mineral de las propiedades de Cananea Central se ha fundido en las usinas de la Greene Consolidated, i una buena parte del mineral de la Compañía Greene se ha embarcado a Estados Unidos para fundirse.

La producción de la Moctezuma Copper Company tambien fué fundada en Estados Unidos.

#### CONSUMO DE COBRE EN ESTADOS UNIDOS

Podemos estimar el consumo solo aproximadamente, faltando estadísticas de



importaciones i esportaciones para los dos últimos meses. Estimándolos cada uno como el promedio de los diez primeros meses, computamos el consumo así:

	1905	1906
Existencia, enero 1.º.....	208.376,672	128.980,000
Importaciones .....	210.724,685	225.000,000
Produccion.....	871.634,245	915.000,000
<b>TOTAL.....</b>	<b>1,290.735,602</b>	<b>1,268.980,000</b>
Deduccion por esportacion.....	548.772,403	472.870,000
Deduccion de la existencia, diciembre 31.....	128.980,000	135.570,000
Consumo .....	612.983,199	660.540,000

La existencia estimada a fines de 1906, escepto la cantidad comparativamente insignificante que los refinadores siempre tienen en su poder, aun cuando el mercado está nominalmente exento de metal refinado, consiste en cobre crudo en tránsito i en proceso de refinacion, i el aumento comparado con diciembre 31 de 1905, está simplemente en proporcion de la produccion creciente del metal.

#### EL MERCADO DE COBRE DE NUEVA YORK EN 1906

El año 1905 presenci6 progresos que los mas ardientes admiradores del cobre no soñaron jamás. *La historia de 1906 puede resumirse en el solo hecho de que el consumo actualmente ha alcanzado a la produccion.* Se habia sabido, tiempo atras, que la produccion i consumo eran casi iguales, a pesar de que la primera crecia constinuantemente año a año, principalmente en el continente americano, miéntas que en el resto del mundo aumentaba solo en un pequeño grado. Pero el consumo ha aumentado con mas enerjía, i los usos del cobre, especialmente en conexion con la industria eléctrica, han estimulado una demanda enorme, como se ve por los resultados ya mencionados. Para el observador perpicaz era evidente, hace tiempo, que la industria estaba en una posicion peligrosa, tanto mas cuanto que, para decirlo así, no existian reservas en ninguna parte; o mas bien, eran tan pequeñas que a duras penas serian suficientes en caso de una emergencia. No podemos tomar en cuenta las cantidades comparativamente grandes que están en proceso, reservas para la manufactura, por el hecho de necesitar naturalmente algo de tiempo, para ser trasformadas en artículos elaborados.

Durante cierto tiempo no hubo en el país ni fuera de él, stock de cobre refinado, escepcion hecha de las tan llamadas existencias visibles, de las que la mayoría están almacenadas en Liverpool, Swansea i London i que tienen poco menos de 10.000 toneladas. Estos stocks forman la base de transacciones en el precio del cobre en el London Metal Exchange. Ellas pueden permanecer así prácticamente ignoradas. El momento, por eso, en que la produccion tienda temporalmente a disminuir o el consumo a aumentar, producirá naturalmente una carestía con consecuencias mas o menos serias para la industria manufacturera. Esto es exactamente lo que sucedió en los últimos meses de 1906, en que a un

mismo tiempo todas las demandas excedieron a las existencias. Se comprende fácilmente que en tales circunstancias era inevitable que los precios alcanzaran un nivel superior, i aunque se conceda que las agencias mas grandes de venta hicieran todo lo que podian para evitar una alza efectiva en los precios del ya comparativamente alto nivel que existia al principio del año, luego se encontraron incapaces de impedir el alza.

Así, al finalizar el año, encontramos precios de  $23\frac{3}{8}$  @  $23\frac{1}{2}$  c. para el electro-lítico i  $24$  @  $24\frac{1}{4}$  c. para el de Lake, i con tan firme tendencia que es seguro predecir que por algunos meses mas el mercadó no mostrará un alivio considerable, miéntras que es probable haya un avance mas. La última vez que existieron los precios actuales, fué desde enero a abril de 1880, cuando el cobre se vendió entre 23 i 24 c. Desde entónces ha habido fluctuaciones en el precio del cobre del Lake como sigue:

	Promedio
1881-1890.....	14.60 c.
1891-1900.....	12.35 c.
1896-1905.....	13.88 c.
1901-1905.....	14.11 c.

Los precios mas bajos corresponden a 1894, en que el promedio de todo el año fué de 9.56 c., i en el mes de junio, 8.94 c.

Durante este período de 25 años dos esfuerzos se hicieron para elevar los precios artificialmente: el primero en 1887, cuando el Sindicato Frances trató de estrechar el mercado; i el segundo, durante 1899-1901, en que la Amalgamated Copper Company, trató de mantener antojadizamente el precio entre 17 i 18 c. Ambos esfuerzos fallaron, pero en verdad es justo admitir en este último caso que la tendencia de colocar el cobre sobre una base superior, era razonable; solo los esfuerzos se hicieron un tanto fuera de tiempo.

Lo que ha sido un evidente contratiempo es que, a pesar del alto valor medio del cobre en 1906, la producción ni con mucho aumentó como se habia dicho doce meses ántes. Era natural que los altos precios estimularan el esfuerzo para acrecentar la producción; i es digna de notarse una gran actividad en todo sentido en el desarrollo de los nuevos trabajos que eran hasta aquí desconocidos o demasiado pequeños para obtener éxito comercial, o estaban mui distantes de las arterias de transporte. Es incuestionable que el estímulo dado contribuirá grandemente a acrecentar la producción, pero pasará algun tiempo ántes que su efecto se note en el mercado. En efecto, no es mucho decir que los años pasarán ántes que llegue el caso. De las actuales minas en trabajo se esperaba que aliviaran mucho la situación, i que esto no haya sucedido se debe a varias causas, una de las cuales es que algunos productores precavidos pensaron que era prudente trabajar minerales pobres, cuyo beneficio en otros tiempos no dejaba remuneración suficiente, i de este modo su producción se redujo. Pero de mucho mayor importancia fueron dos factores que se desarrollaron mas i mas a medida que el año progresaba i fueron: falta de trabajadores i la insuficiencia en la provision de combustible i facilidades de transporte. Aunque los salarios aumentaron varias veces durante el año, hubo continuamente una escasez de mineros i fundidores. En el sur i noroeste los fundidores estaban mui escasos, de petróleo, hulla i coke, i la

consecuencia fueron repetidas paralizaciones. Las vías férreas eran del todo incapaces para suministrar los carros necesarios para el transporte del combustible i en parte también para el transporte del mineral, i todas estas causas juntas contribuyeron grandemente a reducir la producción calculada. Es poco probable que haya un cambio inmediato i por eso no creemos en un gran aumento durante los meses próximos, pero al fin del año habrá mejorado sin duda la situación.

Un hecho que merece notarse ocurrió en la primavera última, durante la guerra de competencia que hubo entre algunos de los productores más grandes en Montana, la Amalgamated Copper Company por un lado, i la Heines por otro, que ya se terminó felizmente: suspendieron las órdenes de paralización del trabajo en muchas grandes usinas. En el curso natural de los acontecimientos esto debe traer como resultado un acrecentamiento considerable en la producción de Montana.

En Michigan se nota gran actividad i los negocios se hacen en una escala mucho mayor que en otras épocas. Arizona está avanzando más i más e indudablemente habría producido mucho más si no lo hubieran impedido los acontecimientos mencionados más arriba.

El principal aumento para un futuro próximo se puede esperar de Utah i después de Nevada, i mientras que el primero de estos Estados será probablemente el más importante durante 1907, Nevada lo seguirá en 1908. California también compartirá en el aumento, i British Columbia i Méjico no quedarán atrás.

El año abrió con el cobre del Lake a  $18\frac{1}{2}$  a 19 c., con el electrolítico a  $18\frac{1}{2}$  a  $18\frac{7}{8}$  c., i con el cobre fundido alrededor de  $18\frac{1}{4}$  c. Durante enero el mercado fué más bien flojo. El Oriente estaba revendiendo cobre en Europa i Estados Unidos. Los pedidos de los consumidores americanos fueron satisfechos, i las especulaciones de los mercados europeos declinaron. A mediados de febrero el cobre Lake había descendido a 18 c. i el electrolítico alrededor de  $17\frac{3}{4}$  c.

Entretanto, el invierno en este país había sido excepcionalmente benigno, permitiendo hacer mucho del trabajo que usualmente había que dejar hasta la primavera. Esto activó mucho los negocios, i nuestros propios elaboradores que vieron sus reservas de cobre agotadas, entraron otra vez al mercado.

A fines de febrero, los europeos que no habían creído que se mantuviera el nivel de los precios, tuvieron también que completar sus stocks. Como consecuencia, los precios aumentaron gradualmente, i en marzo, apesar de que China todavía vendía cobre, el cobre del Lake otra vez subió a  $18\frac{3}{4}$  c. i el electrolítico a  $18\frac{1}{2}$  c. El mercado de Londres por táctica empezó a mostrar signos de falta de reservas. En efecto, hacia fines de marzo fué prácticamente agotado, habiendo subido £ 7 durante el mes.

En abril se hizo evidente que el consumo excedía en mucho a la producción, i los consumidores se adelantaron a comprar con confianza, cubriendo sus necesidades hasta cerca del 1.º de setiembre, alrededor de  $18\frac{3}{4}$  c. el Lake i  $18\frac{1}{2}$  el electrolítico. Los productores reconocieron la situación, pero vendieron libremente a estos precios que les eran del todo satisfactorios; i además, estaban deseosos de evitar que se les escapara el mercado con su inevitable reacción i malos efectos en el comercio.

En mayo el cobre para las primeras entregas fué escaso i se pagaron pre-

mios. A fines del mes los consumidores compraron otra vez para futuros pedidos alrededor de  $18\frac{3}{4}$  c. el Lake, i  $18\frac{1}{2}$  c. el electrolítico, i vendiendo el fundido a  $18\frac{1}{2}$  c.

Como se esperaba, junio i julio fueron meses de poco movimiento, pues los compradores habian cubierto sus necesidades. La situacion política era en Europa en este tiempo muy grave, lo que indujo a los especuladores de Londres para hacer presion sobre el tipo del mercado, vendiendo el cobre alrededor de £ 78, pero en agosto el inmenso aumento en el consumo lo hizo otra vez subir. Los beneficiadores recibian órdenes para el futuro i volvieron al mercado, comprando flojamente para entregar hasta el fin del año.

Setiembre abrió con productores que vendian para setiembre i octubre i con grandes pedidos para noviembre i diciembre, i los precios subieron a 19 c. para el Lake i  $18\frac{3}{4}$  c. para el electrolítico. Los pedidos que recibian los productores se estendian hasta 1907 i los obligaron a comprar para los seis primeros meses de 1907. Entretanto, para los primeros pedidos de cobre se ofrecieron precios fantásticos i el mes cerró con el Lake a 20 c. i el electrolítico a  $19\frac{3}{4}$  c.

Durante octubre la falta de reservas obligó a restringir el mercado de Londres i el precio del cobre subió a £ 102,15 s. Algunos de los mas grandes productores que habian vendido su produccion en 1906, i que habian comprometido por escrito algunos pedidos para 1907, ofrecieron entonces vender esos pedidos a  $22\frac{1}{2}$  c. i fueron inmediatamente colocados. Además, en este tiempo varios productores importantes vendieron enteramente su produccion para el primer trimestre de 1907.

En noviembre el mercado estuvo algo mas tranquilo, pero en diciembre los compradores europeos que habian hecho durante noviembre grandes compras para 1907, subieron rápidamente los precios, cerrando alrededor de  $24\frac{1}{8}$  c. el Lake, cerca de  $23\frac{5}{8}$  c. el electrolítico, i  $23\frac{1}{2}$  c. el fundido.

El año 1906 terminó sin stocks de cobre en plaza, i varios productores vendieron la produccion de seis meses de 1907. Fué ciertamente un año próspero en el comercio del cobre!

PROMEDIO DE LOS PRECIOS DEL COBRE

	New York				Londres	
	Electrolítico		Lago		1905	1906
	1905	1906	1905	1906		
Enero .....	15,008	18,310	15,128	18,419	68,262	78,869
Febrero .....	15,001	17,869	15,136	18,106	67,963	78,147
Marzo .....	15,125	18,361	15,250	18,641	68,174	81,111
Abril .....	14,920	18,375	15,045	18,688	67,017	84,793
Mayo .....	14,627	18,457	14,820	18,724	64,875	84,867
Junio .....	14,673	18,442	14,813	18,719	65,881	83,994
Julio .....	14,888	18,190	15,005	18,585	66,887	81,167
Agosto .....	15,664	18,380	15,725	18,706	69,830	83,864
Setiembre .....	15,965	19,033	15,978	19,328	69,667	87,831
Octubre .....	16,279	29,203	16,332	21,722	71,406	97,269
Noviembre .....	16,599	21,833	16,758	22,398	74,727	100,270
Diciembre .....	18,328	22,885	18,398	22,350	78,993	100,226
	15,590	19,278	15,699	19,533	69,465	87,282

Los precios de New York están en centavos por libra. Las cifras del electrolítico son para barras.

Los precios de Londres son en £ por tonelada de 2,240 libras de cobre tipo. (1)



## El alza del cobre en el mercado

SUS CAUSAS I DURACION.—EFECTOS QUE TENDRÁ EN NUESTRO PAIS.—UNA ENTREVISTA CON EL INGENIERO DON MARCO CHIAPPONI (2)

Mucho se ha hablado últimamente i en forma mui amplia se ha tratado por la prensa todo lo relacionado con la gran alza que ha experimentado en el mercado el precio del cobre.

Chile, pais productor de cobre en grande escala, se halla talvez mas que ningun otro, interesado en conocer i apreciar las causas que orijinan esta alza i el tiempo que podrá durar.

A las informaciones i estudios que acerca de este particular hemos publicado, agregamos la opinion del ingeniero don Marco Chiapponi que, por sus especiales conocimientos en el ramo de minas i por los estudios que ha practicado en Europa, recientemente comisionado por el Gobierno, se encuentra en especiales circunstancias para emitir una opinion mui autorizada sobre la materia.

Esponemos a continuacion un resúmen de la conversacion que en la mañana de hoi sostuvimos con el distinguido ingeniero:

Nosotros.—¿Podria darnos, señor, una idea acerca de cuál puede ser la causa del alza que se ha venido produciendo últimamente en el precio del cobre?

El.—Debo comenzar por hacer presente a ustedes que acerca de este particular, como ustedes ya bien lo saben, muchos i mui interesantes estudios se han venido publicando. A las opiniones que ya se han emitido por la prensa, mui poco nuevo i orijinal tendria que poder decirles, sin embargo procuraré contestar las preguntas de ustedes agregando algo importante que todavía no haya sido espuesto en una forma bastante concreta i clara.

Acerca de cuál puede ser la causa del alza del cobre, desde luego se puede precisar que ella se debe al desenvolvimiento jeneral de todas las industrias en el mundo, al aumento constante de las aplicaciones eléctricas en las cuales el cobre es necesario e irremplazable i a la poca competencia que en la practica ha podido hacer a este metal el aluminio, competencia que hace algunos años se temió mucho; pero que ahora ha llegado a ser ilusoria.

(1) Traducido del *Engineering and Mining Journal*, Enero 5 de 1907.

(2) Reportaje de *El Mercurio*.

Por otra parte, esta alza se ha notado en todos los metales i tambien en el combustible. Como prueba de lo que dejo dicho, basta considerar los precios que actualmente tienen el estaño, el plomo, el zinc, etc. Aun el antimonio, de £ 50 la tonelada subió de un solo golpe a £ 100.

N.—¿No contribuirá al alza en el precio del cobre una posible especulación de los que en el mercado del mundo entero tienen monopolizado este producto, i como tal se dedican a hacer grandes transacciones?

El.—Creo que nó, i voi a darles las razones. En mi último viaje que hice a Europa i Estados Unidos, pude observar el hecho de que todos los grandes capitalistas que se dedican a negociar en el cobre i que como tales tienen influencia decisiva en el precio de este metal, se dedicaban con verdadero ahinco a comprar nuevas minas, que con el tiempo vienen a ser otros tantos centros de producción. Si el alza obedeciera a un móvil de especulación, claro está que ningún interesado en la futura baja se dedicaría a adquirir un valor que despues, a causa de su menosprecio, podría ser motivo de grandes pérdidas. El hecho es claro i sugestivo.

N.—¿I cuánto tiempo cree usted, señor Chiapponi, que durará esta alza?

El.—Difícil es precisar una cuestión tan complicada. Posiblemente ella durará años. Por ahora no se le ve un fin próximo?

El descubrimiento de un nuevo metal, la explotación de otros en grande escala de una manera económica, todo esto puede ser causa de una verdadera innovación en las maquinarias i en las industrias. Todo [esto puede ser causa de una posible derrota del cobre; pero por ahora son estos problemas muy complicados i de solución muy lejana.

N.—¿Cómo explica usted, señor, que en Chile el mayor precio del cobre no haya influido en un aumento considerable en la producción.

El.—La causa de este fenómeno, se encuentra en razones de índole muy general.

El 30% de la producción total del cobre en el mundo sale de 4 minas, i aun el 75% solo de 12, incluyendo las primeras cuatro. Las demás minas esparcidas en el mundo entero representan solamente un 25% de la producción.

Esto prueba que para producir este metal vale más una sola mina trabajada en grande escala que mil trabajadas con escaso capital.

Aquí en Chile las grandes empresas con esta alza han sido más bien perjudicadas, pues mucha de la jente que les era necesaria se ha ido a otras empresas menores que naturalmente no influyen en la producción más que con un contingente insignificante.

Esta i no otra ha sido la causa.

N.—¿Cuáles son los medios que a su juicio deberían adoptarse desde luego para aumentar la producción del cobre?

El.—Desde luego, consecuente con las ideas anteriormente espuestas, debo decirle que el medio de aumentar la producción sería que el Gobierno se preocupara de prestar ayuda a las grandes empresas, no en el sentido de protegerlas, pues si son grandes deben andar por sí solas, sino en el sentido de allanar las dificultades del transporte, de embarques i desembarques, etc., etc.

No son trabajos de grande aliento los que se requieren por ahora con este fin. No se debe tratar de fundar nuevos puertos, construir líneas de ferrocarril costosísimas, todas obras que necesitan muchos años i que vendrían a dar resultado cuando la baja del cobre pudiera producirse. Nó.

Para aprovechar esta alza se necesitan medidas de consecuencia inmediata. Por modestas que éstas parezcan, siempre darán en la práctica enormes beneficios.

Por ejemplo, en el puerto de Antofagasta, adonde afluyen los productos de las minas mas importantes de Chile, algunos muelles construidos a la lijera vendrían a dar salida a la verdadera plétora de minerales por embarcar que muchos buques no quieren recojer porque prefieren pasar por alto un puerto donde tienen que esperar largos meses en la mas completa inactividad.

Esta medida que he insinuado para Antofagasta, se podria aplicar tambien a otros puertos del norte esportadores de metales. Junto con construir a la lijera nuevos muelles, podrian instalarse andariveles que en las minas facilitarían enormemente la operacion de la carga i descarga. Añádase a esto un verdadero aumento de equipo i un mejor servicio en todos los ferrocarriles de la República i habremos resuelto por ahora un problema que parece sin solucion.

N.—¿Qué opinion tiene usted, señor, acerca de los capitales extranjeros en las minas de nuestro pais?

El.—Creo que ellos son necesarios, pues vienen a desentrañar de la tierra las riquezas que nadie conocia i para nada i que para nadie servian.

Aquellos que sostienen que todas las minas chilenas debian ser de capitalistas chilenos, sostienen un craso error.

El capital es el elemento universal i allí donde va introduce la actividad, la enerjía i la vida.

Por otra parte, es el capital extranjero el que crea las grandes riquezas nacionales.

Creo que éste es un tema sin discusion i sobre el cual estarán ustedes de acuerdo conmigo.

N.—¿Cuál es su opinion acerca de la resistencia del capital extranjero para venir a establecerse entre nosotros?

El.—Muchas son las causas; pero la principal, sin duda, es la inestabilidad gubernativa.

En mi último viaje a Europa, conversando con un banquero mui conocido en todo el mundo, hacia yo elojios de Chile i de su Gobierno, como pais de instituciones firmes i estables.

Me estraña mucho, me respondió el banquero, que usted hable de Chile como de un pais bien constituido. Las noticias que nos tramite el cable dicen todo lo contrario. Allí el estado normal es el de las convulsiones políticas. Las crisis ministeriales se producen casi todos los meses.

Desgraciadamente es esta la opinion que sobre este pais hai en Europa. Opinion no del todo justa, pero que no deja de tener visos de verdad.

Otras de las causas que retraen el capital extranjero es el fracaso de algunas

empresas que quieren explorar i esplotar a un mismo tiempo. La ruina de muchas de estas compañías ha traído cierto descrédito para el país.

Es evidente que cuando se trata de negocios serios, preferible es estudiarlos ántes con todo detenimiento.

Conversamos aun por algun tiempo mas con el distinguido injeniero, i despues de darle las gracias por las interesantes ideas que se habia servido espresarnos, nos retiramos dejándolo en su casa-habitacion.



## Servicio de inmigracion

El Supremo Gobierno, animado del propósito de hacer cesar la escasez de brazos que aqueja a todo el país, ha dispuesto, entre otras medidas, que los industriales que necesiten operarios, artesanos etc., los encarguen directamente, pagando el fisco el pasaje correspondiente.

Para gozar de esta franquicia, los interesados deben presentarse por escrito a la Inspeccion de Tierras i Colonizacion, que es la oficina que otorga, por disposicion superior, los pasajes libres desde Europa hasta las costas de Chile.

Santiago, 31 de enero de 1907.

EL SECRETARIO

