

**BOLETIN**  
DE LA  
**SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA**

**REVISTA MINERA**

N.º 35

**DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD**

**PRESIDENTE**

Francisco de Paula Perez

Aldunate, Manuel M.  
Bazo, Pedro Leon  
Campaña, Juan Francisco  
Chadwick, Alejandro  
Domeyko, Casimiro

Errázuriz, Moises  
Elguin, Lorenzo  
Izaga, Aniceto  
Mandiola, Telésforo  
Ovalle Vicuña, Alfredo

**VICE-PRESIDENTE**

José de Respaldiza

Orrego Cortés, Augusto  
Palazuelos, Juan Agustin  
Phillips, Jorge  
Valdivieso Amor, Juan  
Zegers, Luis L.

**SECRETARIO**

Luis L. Zegers



**SANTIAGO DE CHILE**  
**OFICINAS: CALLE DE LA MONEDA, 23**







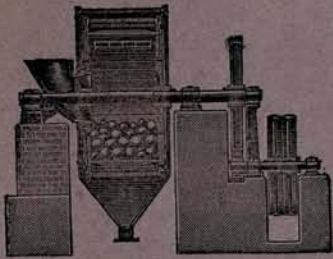
REPRESENTANTES JENERALES  
 DEL AFAMADO ESTABLECIMIENTO  
**GRUSON WERK**

BUCKAU—MAGDEBURGO (ALEMANIA)

Sociedad anónima, capital 12.000,000 de marcos

Trabaja constantemente con 260 empleados  
 i 3,000 operarios

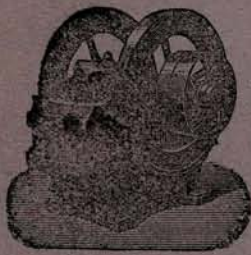
ESPECIALIDADES:



**MOLINOS DE BOLAS**

Sistema privilegiado,  
 de fundicion endu-  
 recida

**QUEBRANTADORES  
 DE PIEDRAS**



fijos  
 o  
 locomóviles,  
 con movi-

miento de correas

o de vapor

directo



Santiago

FICINA

TECNICA

PARA INSTALACIONES

INDUSTRIALES I RURALES

HUBENER

Santo Domingo, 130

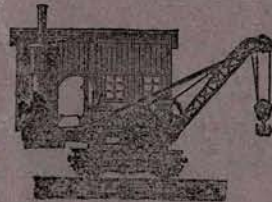
**MUELAS  
 VERTICALES**

HORIZONTALES  
 con movimiento  
 de arriba o de  
 abajo

DESINTEGRADORES  
 con sus banastas estira-  
 dizas

**MOLINOS CON CILINDROS**

**PISONES**



GRUAS esta-  
 bles, trasporta-  
 bles i locomóvi-  
 les, para uso  
 manual, a vapor  
 o hidráulica,

Gruas jiratorias, cabrias hidráulicas

**MÁQUINAS DE ESTRACCION**

OBJETOS DE FUNDICION ENDURECIDA, colados en arena o en coquillas, que deben presentar gran densidad, solidez i dureza particular. QUIJADAS DE QUEBRANTADORES (600 modelos), CILINDROS en bruto i guarniciones para cilindros, ARMADURAS PARA MUELAS VERTICALES, placas para id., ROSCAS quebrantadoras, BANDAJES DE MUELAS, etc. YUNQUES, BIGORNIAS, matrices i punzones, PARRILLAS, ZÓCALOS i MAJADEROS PARA BOCARTES, BARRENOS i COMBOS para mineros, mazas para martinets, PISONES PARA EMPEDRADORES, etc., etc.

**Amalgamadores Privilegiados**

I TODAS LAS MÁQUINAS  
 I APARATOS PARA BENEFICIAR METALES



Representantes Jenerales  
 DEL AFAMADO ESTABLECIMIENTO  
**GRUSON WERK**

BUCKAU—MAGDEBURGO

Sociedad anónima, capital 12.000,000 de marcos

Fábrica especial de máquinas i útiles de Minería

Especialidad en:

- RUEDAS de fundicion endurecida (500 modelos)
- EJES completos, con sus ruedas i soportes
- VAGONETES
- CORAZONES i cruzamientos de fundicion endurecida (300 modelos) para cambios de vía
- CURVAS i cambios
- DISCOS JIRATORIOS
- PLACAS JIRATORIAS i PLATA-FORMAS corredizas
- ZOQUETES DE FRENO DE FUNDICION ENDURECIDA
- MÁQUINAS PARA POLVORA PRISMÁTICA I PÓLVORA COMPRIMIDA PARA MINAS

Santo Domingo 130

MOTORES  
 CALDERAS

**BREYMANN & HUBENER**  
 PARA INSTALACIONES INDUSTRIALES I RURALES

Y  
 BOMBAS  
 A VAPOR  
 TURBINAS



Para Catálogos, precios i demas informes, sírvanse dirigirse a nuestros Representantes Jenerales en Santiago.

Tenemos en venta ACEITE MINERAL

Preparacion especial para Máquinas de Minería



Correas de Pelo de Camello

Invencion privilegiada, mas fuertes que las mejores correas dobles de cuero



Marca Rejistrada

No están sujetas a fluctuaciones atmosféricas

Santiago  
 OFICINA TECNICA

Diciembre de 1890—Diciembre de 1891.



# BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

## REVISTA MENSUAL

Para todo lo que concierne a la redaccion i administracion del BOLETIN, dirigirse al Secretario de la Sociedad Nacional de Minería.

SANTIAGO, 31 DE MAYO DE 1891.

### Nuestro Museo Mineralógico

Enumerábamos en nuestro artículo anterior los elementos de que ya se dispone en este plantel, i el estado de los arreglos que se hacen para completar su instalacion material.

Deseamos manifestar hoi cuáles son los resultados que deben esperarse de este Museo, bajo el punto de vista esencialmente práctico, i tambien como fuente de trabajos puramente científicos.

Como este establecimiento consta de dos secciones distintas, las galerías afectadas a las colecciones i el laboratorio, la actividad de su director debe ejercitarse en incrementar aquéllas, de una manera adecuada, siguiendo un plan bien meditado de antemano, i ademas practicando en el laboratorio operaciones de resultado inmediato para la Minería del país.

Todo minero que descubra un yacimiento mineral, sea cual fuere su naturaleza, podrá pedir que se le manifieste la importancia de la sustancia hallada. Tocarà al director, pues, el discernir si debe limitarse a hacer de ella un simple reconocimiento calitativo, a ensayarla por uno o varios cuerpos, o bien si la materia merece un análisis completo, i un estudio detenido de sus caractéres industriales.

Todo esto debe hacerlo el laboratorio de nuestro Museo, gratuitamente, secundando los intereses industriales de la Minería del país, i sin omitir esfuerzos.

La circunstancia misma de no exijirse emolumentos por estos trabajos, facilitará el funcionamiento de este laboratorio, que no está llamado a servir intereses comerciales.

Multiplicar los ensayos, los reconocimientos i aná-

lisis del reino mineral chileno; establecer analogías entre nuestros minerales i los de otros países; hacer ver qué partido se saca de las mismas sustancias en el extranjero i qué métodos industriales han dado mejores resultados, hé aquí la labor práctica, o mas bien de aplicacion, que debemos pedirle, moderada al principio, pero cada vez mas estensa, a medida que vayan creciendo los medios de trabajo.

Esta primera parte del programa dará oríjen al acrecentamiento de las actuales colecciones, con tipos o ejemplares de las diferentes zonas minerales del país, ejemplares ensayados i, por lo tanto, de un inestimable valor.

Para tener un laboratorio que satisfasga a estas necesidades, no se necesitan fuertes sumas, si se reflexiona en que los útiles necesarios servirán, cuando mas, a tres o cuatro personas.

En efecto, seria de desear que el director del laboratorio, de que nos ocupamos, estuviese siempre acompañado de uno o dos alumnos aventajados de la Escuela Práctica de Minería de Santiago, que podrian ser hábiles ayudantes, a la par que por este medio perfeccionarian sus aptitudes.

La obra científica es mas compleja i debe encaminarse, a nuestro juicio, en este plantel, a las investigaciones referentes a la naturaleza de los depósitos metalíferos de nuestro territorio.

Estos estudios requieren escursiones jeológicas i enseguida un exámen mui detenido de las rocas, i en jeneral, de los minerales recolectados, haciendo uso de los elementos mas perfeccionados de investigacion, que hoi se emplean en los centros científicos, que dan la norma en este jénero de estudios.

En nuestro próximo BOLETIN manifestaremos qué papel desempeñan en estos trabajos científicos el microscopio, el uso de la luz polarizada, i el análisis espectral; cómo debemos instalar estos aparatos i sus



accesorios, i qué resultados se han cosechado ya, aplicándolos en otros países al estudio metódico de los depósitos metalíferos.

Bastará una lijera enumeracion de esos resultados, para comprender que la Minería ha salido ya, por completo, de la época del azar i de los tanteos, para encarrilarse de lleno en un camino seguro i verdaderamente industrial; de tal manera que, debe sostenerse, como se lo hemos oido decir a uno de nuestros mas hábiles i afortunados industriales mineros, don Aniceto Izaga, en mas de una ocasion: «que no hai industria mas remunerativa i segura que la Minería, i que todo el que trabaja un venero metalífero con teson e intelijencia debe obtener i obtiene siempre amplio resarcimiento.»

## El Taquímetro chileno

POR DON ALFREDO KRAHNASS

El «Taquímetro chileno» fué proyectado a principios de 1884 por el ilustrado i sentido ingeniero, don Victorino Aurelio Lastarria, quien conociendo la necesidad de proveer a sus colegas, de la Comision de estudios de la línea de Victoria a Osorno, de instrumentos perfeccionados, resolvió hacer construir seis taquímetros, que reuniesen las mejores condiciones de exactitud, solidez, estabilidad, comodidad, rapidez en las operaciones, ahorro de cálculos, etc., etc.

El señor Lastarria, despues de una detenida discusion, adoptó varias disposiciones ópticas i matemáticas nuevas o introducidas i ejecutadas por mí en 1883, en el Taquímetro, del ingeniero don Jorje de Lacy (fallecido posteriormente) (1) i comprobadas por varios meses de excelente servicio en el estudio de Victoria a Lautaro; estudió i resolvió de la manera mas acertada la cuestion del «tipo» por adoptar i de las condiciones mejores de exactitud, resistencia, comodidad, estabilidad, etc., etc., i encargó a la casa «Elliott Brothers», de Lóndres, seis ejemplares del «Taquímetro chileno.» (2)

La eleccion que hizo el señor Lastarria del tipo no pudo ser mas acertada, puesto que elijió el del «Tránsito inglés» cuyas excelentes condiciones jenerales son tan conocidas; así es que el aspecto exterior del «Taquímetro chileno» es enteramente igual al del «Tránsito inglés», diferenciándose únicamente en el trípode. En efecto, ningun ingeniero ignora que el trípode inglés *pierde bien pronto la estabilidad* que le dá el constructor, i esto, *sin poder remediarlo*, a no ser entregándolo a un buen mecánico, i mejor a un óptico constructor.

(1) Este Taquímetro ha sido comprado en 1886 por el ingeniero, don Luis Sacleux, actualmente en la oficina del Ferrocarril Central, en Santiago.

(2) Debo advertir que Elliott ha errado varias partes del Taquímetro, si bien ha ejecutado el resto con perfeccion.

Por este motivo el trípode (3) del «Taquímetro chileno» es de un *tipo nuevo*; mui parecido al tipo inglés, no mas voluminoso ni mas pesado, pero que llena la indispensable condicion de poder obtenerse con él, en cualquier momento, i despues de cualquier tiempo de servicios, la mas absoluta rigidez; i recíprocamente, la de poder soltarlo i desarmar aun, todo ello, sin auxilio de ningun atornillador ni herramienta suelta. (4)

Para completar lo relativo a tipo, réstame decir que el diámetro de los círculos divididos es de cinco pulgadas inglesas, i que el horizontal se halla enteramente oculto, salvo en frente de los nonios, donde está protegido por ventanillas de cristal delgado, de superficie cónica, paralela a la del círculo dividido.

Pero, si el aspecto exterior del instrumento es enteramente parecido al del «Tránsito inglés», *sus propiedades o cualidades geométricas son eminentemente mas estensas*; i las voi a describir sucesiva i brevemente, omitiendo, naturalmente, las propiedades bien conocidas del «Tránsito inglés», *todas las que encierra tambien el Taquímetro* (salvo la de hacer tránsito con comodidad), i que, no hai para que describir, pasando luego a las nuevas.

1.º *El anteojo-brújula.*—En todos los instrumentos que he visto o que conozco por descripciones, hai que fiarse de la escrupulosidad del constructor, en cuanto al *paralelismo del diámetro 0°-180° del círculo de la aguja magnética con el plano vertical descrito por el anteojo.*

En ninguno existen medios para verificar, siquiera groseramente, este paralelismo.

Molestado desde el principio i despues, siempre que me hallaba imposibilitado para verificar este paralelismo, en los muchos instrumentos que he tenido en mis manos, al fin he ideado el anteojo-brújula.

Dentro de un verdadero anteojo pequeño está encerrada una aguja larga (de 4 pulgadas de radio). La punta sur de esta aguja, lijeramente encorvada hácia arriba (como en el taquímetro Richer) i mui afilada, describe un arco de unos pocos grados, casi tocando una lámina delgada de cristal, en la que hai grabadas varias rayas finas verticales, cuyos intervalos son grados de la aguja; i la *raya del medio*, mas larga, *sirve a la vez de raya Norte-Sur para la aguja, i de retículo para el anteojo*, porque la lámina de cristal queda colocada en el foco del objetivo.

Este aparato está dispuesto debajo del círculo horizontal (5) i unido con él por medio de tornillos de rectificacion.

Gracias a esta disposicion, basta dirijir simultáneamente las dos visuales (la del anteojo-brújula i la del anteojo principal), hácia un mismo punto de mira suficientemente lejano, i si los nonios del círculo horizontal no indican entónces 0° 0' 0", se tendrá que rectificar la situacion angular del anteojo-brújula, hasta obtener esa coincidencia; que, una vez obtenida,

(3) El trípode ha sido mal ejecutado por Elliott, pero su com-postura es fácil.

(4) El tipo perfecto de este trípode es el del Taquímetro del señor Sacleux; es delgado, liviano, robusto i elegante, porque su primer dueño (J. de Lacy) lo hizo construir en Valparaiso, con intelijencia i esmero.

(5) Buena disposicion, que habia visto en los taquímetros de Richer, i he visto despues en teodolitos nuevos de Troughton.



es *garantía de identidad* entre los rumbos observados con el anteojo principal i los que se observarán con una brújula de círculo completo, previamente rectificada, como acabo de decir, i que son rumbos *verdaderos, exactos*.

2.º *Poder del anteojo*.—Para poder observar distancias grandes con facilidad, i las medianas con entera exactitud (6), el aumento del anteojo no debe bajar de treinta diámetros, i aun debiera alcanzar a cuarenta. (7)

Con un anteojo de 28 diámetros, que he experimentado constantemente durante seis años de trabajos profesionales, he podido medir fácilmente un buen número de distancias de 800, 1,000 i 1,150 metros con una mira dividida en dobles centímetros.

Estos casos son frecuentes en trabajos de *exploración*, i un gran poder es una preciosa facultad en un anteojo. El del Taquímetro chileno de Elliott es de 24 diámetros.

3.º *La division centesimal*. (8)—La tercera i tambien importante superioridad del Taquímetro chileno, consiste en las divisiones centesimales de sus círculos. Los teodolitos ingleses carecen de esta ventaja, que solo he visto aplicada en los taquímetros franceses de Richer.

4.º *Situación de los nonios i de la division en tanjentes; espejo sobre la ampollita para nivelar*.—Los dos nonios del círculo horizontal se han colocado, como siempre, en un mismo diámetro del limbo, pero en una *dirección casi paralela al plano del anteojo*, para que el operador pueda siempre leer uno de ellos sin abandonar su situación. (9)

La division en tanjentes (segunda division del círculo vertical que describiré mui luego) se ha trazado en el *espesor del círculo*; de tal suerte que las lecturas de inclinaciones se efectúan tambien sin otro movimiento que el de la vista.

Con un movimiento igual de la vista, hácia el espejito colocado encima de la ampollita para nivelar, el operador se cerciora, cuando quiere, con toda comodidad (i mejor que con la observación *lateral* ordinaria), del estado de la ampollita.

Resultado de esta triple disposición es que. «el observador efectúa *sin moverse* todas las operaciones i lecturas referentes a un punto dado.»

Esto, por supuesto, conduce siempre a un buen ahorro de tiempo i de incomodidad; pero el motivo principal que nos ha llevado a esa combinación proviene de que, tanto el señor Lastarria, como yo mismo, nos hemos visto frecuentemente en situaciones de no poder absolutamente movernos alrededor de nuestro teodolito; i desde 1875 que poseo uno de los

(6) *Exactitud* en las distancias: 5 centímetros de aproximación hasta 100 i 200 metros; i 10 centímetros, hasta 250 o hasta 500 metros, segun el poder del anteojo, la mira i las circunstancias atmosféricas.

(7) Elliott ha errado tambien esta condicion: ha dado solo 24 diámetros, i con malos objetivos, que producen imágenes empañadas. He cambiado este objetivo en el taquímetro de la Universidad.

(8) Elliott ha ejecutado con perfección estas divisiones centesimales. Los nonios dan directamente 5 milésimos de grado centesimal (v. gr. 16" sexagesimales) i, con un poco de atención, se pueden estimar las dobles milésimas, casi siempre sin error de lectura. He podido comprobar aquello en las triangulaciones del Malleco.

(9) El segundo nonio solo tiene aplicación en triangulaciones esmeradas, en las que hai tiempo i motivo suficientes para establecer un piso cómodo alrededor del instrumento.

seis taquímetros, me ha prestado servicios imponderables la disposición aludida, especialmente en el Malleco.

5.º *Ampollita de reversion sobre el anteojo*.—Esta es otra disposición de capital importancia. Dicha ampollita posee dos caras (con sus respectivas divisiones grabadas en el vidrio), una superior i otra inferior, viniendo esta última a ser la superior cuando —para la rectificación— se ha operado el movimiento de báscula o «tránsito» del anteojo.

Esta clase de ampollitas (de cuyo ingenioso inventor el nombre ignoro), constituye el mas perfecto instrumento de nivelación que haya en la actualidad. (10)

6.º *El círculo de tanjentes*. (11)—El único instrumento que medía directamente tanjentes, ántes de 1883, i que yo ejecutara mi primer círculo de tanjentes en el taquímetro del señor De Lacy, es el Elisímetro de Chézy, que las mide solo hasta una inclinación de pocos grados i sin anteojo, i no es un círculo, sino una escala rectilínea vertical.

El círculo vertical del Taquímetro chileno lleva, como los teodolitos, una division en grados (hasta centesimales) i con dos nonios, en su cara lateral; pero lleva, además, en su *borde*, una doble division en centésimas exactas de elevación i de depresión, que parten del plano horizontal i alcanzan a 100 centésimos (58" céntimos) en ámbos sentidos.

Teniendo presente que el taquímetro chileno (como luego veremos), suministra, sin cálculo, las distancias reducidas al horizonte; que para ello emplea una mira (que sirve con el doble objeto de dar distancias i nivelaciones); i que *para toda distancia inferior a cien veces el largo de la mira, se puede siempre hacer caer en ella una visual de inclinación, igual a algunas centésimas exactas*; se comprenderá fácilmente que el empleo de las centésimas redondas de inclinación, conduce a un ahorro verdaderamente asombroso en observaciones, anotaciones, consulta de tablas, cálculos, tiempo, i tambien de errores.

Largo sería comparar, paso por paso, las operaciones de medir un mismo desnivel con un círculo de grados i con uno de tanjentes.

Pero el lector sabe ciertamente en qué consiste la primera (si es ingeniero), por haberla tenido que ejecutar algunas o talvez muchas veces.

Solo voi a dar un ejemplo de lo que es *casi siempre* esta operación, efectuada con el círculo de tanjentes.

Las palabras: *casi siempre*, recién sub-rayadas, aluden a la circunstancia de que, las inclinaciones, frecuentemente, o son inferiores a 10 céntimos, o pueden ser tomadas de 20, 30, 40, etc., céntimos.

Siempre que suceda aquello, toda la operación consiste en: 1.º leer la inclinación en centésimos; 2.º en anotarla en su columna respectiva; i 3.º inscribir directamente en la columna respectiva (la de *tanjentes*) *el producto de la distancia por la inclinación*; pues—

(10) Elliott no ha realizado esta disposición porque no ha sabido combinar convenientemente el mecanismo de la reducción, ni por consiguiente obtener el tránsito del anteojo.

(11) Esta idea, enteramente nueva para Elliott, no la pudo entender a pesar de detalladas explicaciones, i trazó grados en lugar de tanjentes. He corregido este error en el Taquímetro de la Universidad, reemplazando completamente una division por la otra.



to que, multiplicar por una sola cifra no exige ninguna operacion auxiliar en papel suelto.

¡Cuánto tiempo i cifras auxiliares cuesta el mismo resultado, obtenido por medio de un círculo de grados, con tablas de logaritmos o tablas naturales!

7.º *Micrómetro centesimal diastimométrico o con regla logaritmica.*—Reducido a su mas sencilla expresion, se compone de dos polos o rayas horizontales (12) que determinan, con el centro óptico del objetivo (como vértice), un ángulo cuya cuerda es, exactamente, 0.01000000.

Porro, inventor del primer *taquímetro* (13) en 1824-29, no se descuidó de realizar esta condicion, sin la cual, el uso de un micrómetro diastimométrico es irracional e impracticable. Trazar en cristal dos rayas en las condiciones aludidas es cosa fácil; colocar dos pelos es mas difícil, pero no lo es tanto que un óptico tenga derecho a renunciar a ello, i contentarse con construir micrómetros *no centesimales*, cuyo uso es tanto o mas demoroso que el de la cadena.

El micrómetro centesimal de Porro era un invento *perfecto*, a cuyo principio fundamental nada habia que cambiar, si bien podia agregársele algo, como lo hice (véase: micrómetro clisimétrico) para aumentar el campo de su accion.

8.º *Lente analítica.*—Es otro invento de Porro (1829).

Faltando esa lente, la distancia leida en la mira no es la verdadera, i hai que *agregarle una cantidad constante*, i que puede variar desde dos hasta seis decímetros, segun los objetivos.

La lente analítica tiene por efecto el de *anular esa constante*, que es condicion indispensable en un taquímetro.

Pero el taquímetro chileno que posee la Universidad presenta, respecto de la lente analítica, una disposicion mui esencial i nueva: la de poder rectificarse la distancia del objetivo a la lente analítica; 1.º sin desarmar el anteojo; 2.º i, principalmente, sin destruir la rectificacion del eje óptico del anteojo. La primera de estas dos condiciones se realiza en los taquímetros Richer del último modelo, pero no la segunda. Para rectificarlos hai que hacer jirar el objetivo sobre el eje del anteojo, el que *nunca coincide con el eje óptico*, i entónces este último varia; hai que rectificarlo tambien, i esta rectificacion es, precisamente, la mas difícil de todas en todo anteojo que no descanse en collares.

El Taquímetro de la Universidad llena las dos condiciones apetecidas, respecto de la lente analítica.

9.º *Reduccion automática de las distancias al horizonte* (llamada: *stenalatismo* por Porro, primer inventor de la idea i del primer aparato que la realizó).

De utilidad tan trascendental como la del círculo de tanjentes es el *stenalatismo*, sin el cual cada distancia leida con visual inclinada tiene que ser reducida al horizonte por un cálculo asaz largo, o por medio de una regla logaritmica especial (inventada tambien por José Porro), ántes de inventar el *stenalatismo*, cuyo uso no es ménos demoroso, si bien mu-

cho mas incómodo que el de una tabla de reduccion o de un cuadro gráfico.

El aparato *stenalático* de José Porro, excelente para inclinaciones pequeñas, tiene el inconveniente de *destruir el analatismo* en las visuales de regular o grande inclinacion.

El aparato que he contruido (14) para el señor De Lacy, i que Elliott ha reproducido imperfectamente, (en cuanto a mecanismo) en el Taquímetro chileno, conserva el analatismo bajo cualquiera inclinacion i suministra la *reduccion exacta* hasta 30° i 32° centígrados (como el de Porro), permitiendo, ademas, que el anteojo alcance la inclinacion de 55° si fuere preciso. (15)

10. *Micrómetro de rayas verticales, para mira horizontal.*—Aprovechando una idea ya antigua de los señores Peaucellier i Wagner, he trazado en el Taquímetro de la Universidad (i en algunos otros) un *micrómetro centesimal de rayas verticales*.

Para usarlo, disponiendo la mira horizontalmente, en el suelo o suspendida con jalones, i bien perpendicular a la visual, su *inmovilidad completa* permitirá observar una distancia con gran perfeccion i seguridad (16). Pero solo en casos especiales convendrá proceder así, porque es operacion bien lenta.

11. *Micrómetro clisimétrico centesimal.*—Tanto en el taquímetro de la Universidad como en algunos otros he trazado, en un lado del campo de vision del ocular i en la misma laminita que el micrómetro diastimométrico, una *escala clisimétrica*, que suministra las milésimas i medias milésimas de inclinacion positiva o negativa, hasta 10, 12 o 15 milésimas, segun el campo del ocular. Dicha escala está trazada, por supuesto, con la misma perfeccion que el micrómetro diastimométrico, i entónces, el operador, manteniendo el anteojo perfectamente nivelado, por medio de la ampollita que le está unida, podrá trazar *con entera exactitud*, inclinaciones de milésimas i medias milésimas (para enrielar una vía férrea, estudiar o establecer un canal o una acéquia, etc., etc.)

12. *Gran campo de vision del ocular.*—He logrado una combinacion de lentes que suministra, en el Taquímetro chileno, a pesar de su amplificacion de 24 a 26 diámetros, un campo de vision de *tres por ciento* próximamente, cuya condicion es de mucha comodidad para *visar* sin dificultad; un campo de 15 milésimas, como los hai en varios instrumentos, difícilmente estraordinariamente la vision.

13. *Segundo anteojo i segundo círculo vertical.*—El señor Lastarria creyó oportuno hacer agregar al Taquímetro chileno, un segundo anteojo, provisto de su respectivo círculo vertical, ámbos idénticos (salvo la division centesimal) a los de un simple teo-

(14) Bien ejecutado bajo el punto de vista óptico i matemático, pero con un mal mecanismo (mal concebido aunque bien ejecutado), a pesar de detalladas instrucciones, planos i medidas inscritos en ellos.

(15) En consecuencia del mal mecanismo anterior, el anteojo de Elliott no puede ser inclinado mas de 35°. Recientemente he modificado el mecanismo del taquímetro del señor Sacloux, de modo de poder ejecutar el tránsito completo con comodidad.

(16) Pero, si la visual es inclinada, la distancia obtenida por el taquímetro *reductor al horizonte*, con la *mira horizontal*, deberá ser *dividida por el coseno de la inclinacion*, puesto que el mecanismo reductor ha *multiplicado automáticamente por el cuadrado el mismo coseno*.

(12) Son verticales en el taquímetro de los señores Peaucellier i Wagner, que usan una mira corta horizontal.

(13) Escribo: «*taquímetro* de Porro» i «*taquímetro* de Richer,» porque tales son los nombres adoptados por esos constructores.



dolito-tránsito; así es que el Taquímetro chileno puede ser transformado, en cualquier momento, en un verdadero i puro teodolito-tránsito.

Para concluir, debo hacer presente que todas las disposiciones enumeradas, tienden al mayor ahorro posible en observaciones, anotaciones i cálculos, gracias al empleo simultáneo del *analtismo*, *stenalattismo* i *círculo de tanjentes*.

Pero una vez que se le agregue todavía mi *círculo curvógrafo* (ideado hace dos años) i que permite trazar todas las curvas sin leer ángulos ni hacer cálculos, se habrá realizado un verdadero i completo *Taquímetro-radical*, sin competencia posible.

6 de mayo de 1891.

ALFREDO KRAHNASS,  
Ingeniero civil.

## Nociones jenerales de Jeolojía (1)

Del estudio de las propiedades de cada una de las sustancias minerales que entran en la composición de la corteza terrestre, trata el ramo de ciencias naturales que ha recibido el nombre de *Mineralojía*. La *Jeolojía*, por el contrario, abraza el conjunto i se ocupa de la descripción de las grandes masas, compuestas de las diversas especies de minerales que constituyen la parte conocida de la corteza terrestre; establece, además, el orden de superposición de estas masas minerales; estudia los yacimientos de los minerales útiles, con el objeto de guiar a los mineros en sus exploraciones i en sus trabajos; en fin, analiza todos los fenómenos que se relacionan con la composición del globo, para deducir de este examen la historia de las revoluciones de que ha sido teatro.

La Tierra presenta la forma de una esfera protuberante en el ecuador i aplastada en los polos: el radio en el Ecuador es de 6.376,851 metros i el achatamiento de  $\frac{1}{230}$ . El cálculo i la observación han demostrado que la densidad média de la Tierra es como cinco veces mayor que la del agua, es decir, cerca del doble de la densidad média de la parte de la corteza sólida que conocemos. Estos dos hechos permiten creer que toda la masa del globo ha sido primitivamente fluida, i que, en virtud de la gravedad, las materias que la componen han debido colocarse según el orden de sus densidades, las mas densas en el centro i las mas livianas en la superficie: así vemos que el aire, el agua i la corteza mineral están dispuestos concéntricamente i en el orden de sus densidades.

La atmósfera que rodea el globo terrestre no tendría mas de 8 kilómetros de espesor, si su densidad fuese constante; pero como necesariamente disminuye, decreciendo la intensidad de la pesantez a medida

que aumenta la distancia al centro de la Tierra, este espesor es realmente como de 60 kilómetros.

Las aguas cubren cerca de las tres cuartas partes de la superficie de la Tierra, i su evaporación espontánea alimenta numerosas corrientes de agua, que surcan la corteza del globo; son ellas las que han hecho i hacen el principal papel en la formación de los terrenos sedimentarios i de transporte.

Las masas minerales que componen la corteza del globo llevan el nombre de *rocas*. Este nombre se aplica tanto a las masas minerales no agregadas, como las arenas, i asimismo a los granitos i otras rocas que son masas compactas.

### Diferentes especies de rocas

Las *rocas simples* tienen una composición química constante sobre una cierta extensión: tales son los bancos de cuarzo compacto o *cuarzita*, las diversas rocas calcáreas, el yeso, la sal gema, ciertos minerales de fierro, los combustibles minerales, las arcillas i las margas que constituyen el paso a las rocas compuestas.

Las *rocas compuestas*, consideradas en su masa, presentan igualmente una cierta constancia de composición, que podemos llamar mecánica, es decir, que el conjunto de una misma masa ofrece una mezcla mecánica de los mismos minerales i en las mismas proporciones. Las rocas compuestas se llaman *graníticas* si están formadas de una mezcla de minerales cristalizados; *porfíricas* cuando están compuestas de una pasta homogénea en la que están diseminados cristales contemporáneos; *amigdaloides*, si estos cristales están reemplazados por núcleos o almendrillos de un color diferente del de la pasta. Las rocas compuestas de fragmentos de rocas, mas antiguas, reunidos por un cemento cualquiera, llevan el nombre de *areniscas*: se llaman *brechas* si estos fragmentos son angulosos; de *pudding* o de *conglomerados* si son bastante grandes i redondeados; en fin, si estos fragmentos son a la vez redondos i muy pequeños, forman las *gredas*, que pasan por grados insensibles a las *arcillas*, en las cuales los fragmentos elementales son tan ténues, que la roca resultante de su reunión viene a ser homogénea.

### Rocas graníticas

La mas común de las rocas graníticas es el *granito*, formado de una mezcla de cuarzo, feldespato i mica al estado cristalino. El cuarzo se encuentra jeneralmente en granos blancos o grises; la mica, en láminas negras, pardas, verdes o argentinas; el feldespato es blanco o rosado: muchos granitos contienen a la vez dos feldespatos de color diferente.

Cuando las láminas de mica están dispuestas paralelamente a una misma dirección, dándole un aspecto laminado a la roca, toma entonces ésta el nombre de *gneis*.

Cuando el cuarzo en lugar de estar en granos, está cristalizado, i la mica falta completamente, la roca toma el nombre de *granito gráfico* o de *pegmatita*. La arcilla llamada *kaolina*, materia prima para la fabricación de la porcelana, resulta con frecuencia de la alteración de esta última roca.

(1) Lecciones de *Jeolojía* profesadas en la Escuela Práctica de Minería de Santiago, por don Ramon Correas R., en el curso de Explotación de Minas.



La *hyalomieta* o *greisen*, es un granito que casi no tiene feldespato.

En ciertos granitos la mica está reemplazada por el talco, i el granito toma el nombre de *protogina*; si esta roca toma el aspecto laminar, constituye entónces el *gneis talcoso*.

En otros granitos, la mica está reemplazada por la anfíbola, de un bello color verde, en la cual se encuentran jeneralmente los dos feldespatos blanco i rosado; resulta entónces una roca mui hermosa conocida con el nombre de *sienita*.

#### Rocas porfíricas

Los pórfidos están compuestos de una pasta feldespática, ordinariamente rojiza, envolviendo cristales de feldespato. Cuando la masa envuelve tambien granos o cristales de cuarzo bipiramidales, la roca toma el nombre de *pórfido cuarzífero*. Cuando la masa es terrosa, la roca pasa a ser un *pórfido arcilloso*. Si los cristales desaparecen, la roca toma el nombre de feldespato compacto o *petrosilex*, o de feldespato resinosa o *pechstein*, si la masa tiene ademas un lustre resinoso.

#### Rocas traquíticas

Las *traquitas* son rocas compuestas de feldespato ortoclasia vidrioso de pequeños cristales, formando una pasta áspera al tacto, llena de células tapizadas de pequeños cristales i frecuentemente asociada al feldespato albíta.

La presencia del cuarzo en granos o de cristales en las traquitas, dá oríjen a los pórfidos traquíticos, análogos a los pórfidos cuarzíferos.

La *domita* es una variedad particular de traquita, de grano mui fino, quebradiza i mui áspera al tacto, que forma una parte del Puy-de-Dôme i de sus cumbreras vecinas.

Los terrenos traquíticos están asociados, en algunas localidades, a una especie vidriosa, gris o verde i globosa, que lleva el nombre de *perlita*, con una roca vidriosa, de fractura concoidea, de un verde negro mui pronunciado, llamada *obsidiana*: la piedra ponce es *obsidiana*, que se ha puesto fibrosa por el pasaje de una multitud de burbujas que la han atravesado verticalmente.

En fin, se debe referir a las rocas traquíticas la *phonolita*, o *klingsstein*, roca a la vez tabular i esquitosa, de fractura esquitosa, notable por su gran sonoridad.

#### Rocas amfibólicas

Las *dioritas* son rocas compuestas de amfibola verde o negra, i de feldespato albíta en cristales, jeneralmente partidos, presentando entónces un ángulo obtuso entrante. Cuando estos cristales están diseminados en una masa verdosa, la roca es un pórfido diorítico. Por la desaparicion de los cristales de albíta, las dioritas pasan a amfibolitas, que son jeneralmente esquitosas; cuando son compactas toman el nombre de *córneas* u *ophanitas*.

#### Rocas piroxénicas

Las *doleritas* están compuestas de piroxena verde

o negra i de feldespato labrador; al estado porfírico constituyen los *melaphiros*.

Los *basaltos* difieren de los *melaphiros* en que la masa no contiene cristales aislados de labrador, i en que están jeneralmente caracterizados por la presencia de granos cristalinos de obsidiana, de un amarillo verdoso. Las rocas *trapeanas* son compactas i negras como los basaltos, pero sus elementos se confunden.

La *cherzolita* es una roca de testura esquitosa, formada esclusivamente de piroxena, de un verde bastante claro.

#### Rocas serpentinosas

La *hiperita* es una roca compuesta de feldespato labrador i de hiperstenita: es, por decirlo así, una especie de *dolerita*.

La *eufotita* es una roca compuesta de dialaga i de feldespato compacto.

La *serpentina* sólo forma, con frecuencia, masas considerables en el seno de la Tierra.

#### Rocas micáceas

La *esquita micácea* o *mica-esquita*, es una roca esquitosa, compuesta de cuarzo i mica, que pasa por grados insensibles al *gneis*.

#### Rocas talcosas

La *esquita talcosa* es una roca esquitosa, compuesta de cuarzo i de talco, con frecuencia asociada a las rocas verdosas conocidas con el nombre de *cloritas*.

#### Rocas de cuarzo

El cuarzo compacto o *cuarzita*, forma capas poderosas en ciertos terrenos; cuando es negro toma el nombre de cuarzo de *lídia*.

El cuarzo *sílex* se encuentra, sobre todo, en riñones en los terrenos cretáceos.

#### Rocas calcáreas

Las rocas calcáreas están mui esparcidas en la superficie del globo i presentan un gran número de variedades, cuyas principales son:

Las *calcáreas sacaroideas* o mármoles estatuarios cristalinos, jeneralmente blancos o poco coloreados.

Las *calcáreas compactas*, que sirven como mármoles de ornamentacion, i piedras litográficas, etc.; tienen una fractura esquitosa, concoidea o terrosa, i con frecuencia están coloreadas de amarillo, rojo, gris o negro, por óxidos de fierro o materias betuminosas.

Las *calcáreas oolíticas*, mui abundantes en algunas formaciones secundarias, han recibido este nombre porque están formadas de pequeños granos redondos, justapuestos, presentando cierta analogía con los huevos de pescado.

La *tiza* es blanca, terrosa, quebradiza i mui abundante en los terrenos calcáreos.

Las *calcáreas silíceas* son blancas, compactas i se encuentran con frecuencia en los terrenos terciarios.

Las *calcáreas betuminosas* son compactas, terro-



sas, mas o ménos coloreadas de pardo i exhalan un fuerte olor a petróleo.

Las *calcáreas margosas* son terrosas, íntimamente mezcladas con arcilla, que se deslien fácilmente; cuando contienen la mitad de su peso de arcilla se llaman margas.

Todas las rocas calcáreas, indicadas mas arriba, hacen una viva efervescencia con los ácidos.

En fin, colocaremos entre las rocas calcáreas, la *dolomia*, que es un carbonato doble de magnesia i de cal.

#### Lavas

La composicion no es sólo la que imprime a las masas minerales caracteres bastante definidos i constantes, para justificar clasificaciones particulares. Algunas veces, cierta manera de formacion, dá a las rocas caracteres indelebles, cualquiera que sea, por lo demas, su composicion; tal acontece con las rocas volcánicas actuales o lavas, i las rocas areniscas.

Las *lavas*, mui líquidas en el momento de esparcirse por los contrafuertes de los volcanes, se presentan, por esta razon, en capas jeneralmente bastante delgadas, porosas, escoriáceas, estiradas i algunas veces torcidas. Cuando son mui porosas se les llaman *escorias*; cuando se presentan en pequeños fragmentos *lapilli*, i *cenizas* cuando son polvo fino.

#### Areniscas

Hemos visto que relativamente a su estructura, las areniscas se dividen en brechas, pudingas o conglomerados, gredas, arcillas i margas. Las mas importantes de estas rocas, bajo el punto de vista de su composicion, son:

La *grauwacka*, roca, en jeneral, de grano bastante fino, compuesta de fragmentos de rocas antiguas, cuarzo, granito, pórfido, esquitas arcillosas i micáceas, reunidas por un cemento de esquita arcillosa o de arcilla. Esta roca gris o roja, pertenece a los terrenos de transicion; encierra frecuentemente bastante mica para llegar a ser esquitosa i toma entónces el nombre de *psammita*.

La *greda hullera* es análoga a la *grauwacka*; es de grano mas grueso i el cemento es siempre terroso.

La *greda roja* se compone de detritus de rocas antiguas, reunidos por un cemento arcilloso i arenoso, coloreado por el óxido rojo de fierro.

La *greda abigarrada*, de grano fino, de cemento arenoso i ferruginoso, encerrando algunas veces núcleos bastante grandes de cuarzo, se presenta ordinariamente abigarrada de rojo i de gris verdoso.

La *greda verde*, compuesta de granos siliciosos, reunidos por un cemento con frecuencia calcáreo o margoso, yace en la parte inferior del terreno cretáceo i se hace notar por la gran cantidad de puntos verdes que encierra.

Las *gredas de Fontainebleau*, colocadas en la separacion de los terrenos terciarios, inferior i medio, están compuestas de granos siliciosos reunidos por un cemento calcáreo o silicioso.

La *pedra de amolar* es una roca de los terrenos terciarios mas recientes, compuesta de granos de cuarzo, partículas de mica, con arcilla, restos i moldes de conchillas, aglomerados por un cemento calcáreo.

La *arkosa* es una greda compuesta de elementos de feldespato i cuarzo, que se encuentra frecuentemente entre los terrenos cristalinos i los terrenos sedimentarios.

Las *margas* i las *arcillas*, como producto de depósitos barrosos, existen en casi todos los terrenos.

Por lo que acabamos de esponer, se vé que se pueden dividir las rocas en dos grandes grupos.

Las del primero, de una composicion química jeneralmente sencilla, tales como las calcáreas, las gredas i las arcillas, se presentan en capas regulares que pueden separarse en hiladas mas o ménos gruesas. Su naturaleza i su estratificacion, denotan, evidentemente, la accion sedimentaria de las aguas. En efecto, las unas, tales como las arcillas, las arenas movedizas o aglutinadas, las gredas, las pudingas, se han formado por medio del transporte mecánico; las otras, tales como las calcáreas i los tofos siliciosos, de la misma naturaleza que los depósitos actualmente formados por las fuentes minerales, han debido necesariamente ser depositadas, por vía química, en el fondo del líquido que las tenia en disolucion. Las rocas de esta primera categoría han recibido el nombre jenerico de rocas *sedimentarias*, *neptuniánas* o *estratificadas*: envuelven jeneralmente restos orgánicos, vegetales o animales, reducidos al estado fósil, es decir, cuerpos cuya sustancia propia ha sido destruida i reemplazada por sustancias minerales.

Las del segundo son rocas análogas, por sus caracteres mineralójicos i por la forma de las masas que las constituyen, a las lavas lanzadas por los volcanes modernos. Estas rocas son cristalinas, rara vez estratificadas i afectan formas macizas; encierran minerales que se encuentran, no solamente en los productos volcánicos, pero aun en los hornos de nuestros ingenios; frecuentemente han producido en el contacto de las rocas sedimentarias que atraviesan, alteraciones análogas a las que resultan de un fuerte calor. Se les designa bajo el nombre de rocas *cristalinas*, rocas *no estratificadas*, rocas *ígneas*, rocas *plutónicas* o de *erupcion*.

Los depósitos sedimentarios son jeneralmente horizontales, pero se les vé, en muchos paises, dislocados e inclinados; ademas, su elevacion en muchas cadenas de montañas demuestra que deben haber sido solevantados. Este solevantamiento de ciertas partes del globo, que no puede tener lugar, sin grandes perturbaciones, en la distribucion de las aguas en la superficie, está ligado a las erupciones ígneas. Hai, pues, en jeolojía tres séries de hechos mui diversos, a saber: 1.º los depósitos por sementacion; 2.º la erupcion de las rocas ígneas; 3.º los solevantamientos u oscilaciones de la corteza terrestre.

#### 1.º—Terrenos sedimentarios

El carácter especial i distintivo de los terrenos de la série sedimentaria es la estratificacion, es decir, la division en capas. Cada una de estas capas está ella misma jeneralmente dividida en hiladas, o lechos distintos por las variaciones de color, de testura i de composicion, siendo sus planos de separacion paralelos a los de la capa. Esta estratificacion es un hecho inherente al origen de los depósitos sedimentarios;



un depósito formado en las aguas, sea por precipitación mecánica, sea por precipitación química, debe hacerse necesariamente por lechos sucesivos i paralelos.

La horizontalidad de las capas es otra consecuencia necesaria de la formación de los depósitos sedimentarios, aunque aparentemente no esté conforme con un gran número de observaciones. Se vé, pues, que siempre que la estratificación de un depósito esté sensiblemente inclinada, este depósito debe haber cambiado de su posición primitiva. El hecho de estas dislocaciones, se hace evidente por las diverjencias que se manifiestan frecuentemente en la estratificación de las masas sedimentarias superpuestas. Así, cuando los planos de estratificación de las diversas capas son paralelos, se dice que la estratificación es *concordante*, i se puede suponer que su conjunto ha sido depositado en las mismas aguas; pero cuando este conjunto presenta una o muchas series de capas, cuyas superficies de separación están diversamente inclinadas, las unas con relación a las otras, se dice que la estratificación es *discordante*; i se debe necesariamente admitir que, estos diversos depósitos discordantes, han sido separados los unos de los otros por el movimiento de la corteza del globo, perteneciendo, por lo tanto, a formaciones distintas.

La sílice, la calcárea i la arcilla, ya puras, ya mezcladas entre sí, constituyen casi la totalidad de los depósitos sedimentarios; estas capas alternan con las rocas de transporte o de agregación, i algunas otras sustancias mucho menos repartidas, tales como el carbon, el yeso i ciertos minerales de fierro. Una composición tan sencilla parece oponerse a la distinción de los diversos terrenos bajo, el punto de vista mineral. Existen, sin embargo, caracteres diferentes para una misma roca en diversas posiciones jeológicas, que son fáciles de percibir, cuando se considera el conjunto del terreno, haciendo abstracción de todas las escepciones de detalle. Así las calcáreas inferiores, compactas esquistosas o sacaróideas, frecuentemente caracterizadas por la presencia de la mica, diálaga, carbon, etc., se distinguen sin trabajo de las calcáreas compactas, litográficas, oolíticas, o de la tiza, de las formaciones siguientes, i esta misma no puede ser confundida con la calcárea grosera, siliciosa o margosa de los terrenos sedimentarios superiores. La presencia i la abundancia mas o menos considerable del carbon, de la sal gema, de la cal sulfatada, etc., suministra, con frecuencia, indicaciones mui precisas sobre la edad i naturaleza del terreno que las encierra. En una palabra, los caracteres mineralójicos, considerados aisladamente, no bastan para dar a conocer un terreno; su conjunto sólo puede indicar su naturaleza.

Los restos orgánicos, que encierran con tanta frecuencia los depósitos sedimentarios, dan tambien indicaciones mui importantes para las indagaciones jeológicas, aunque el número de fósiles que se pueden mirar como característicos, es decir, como pertenecientes esclusivamente a una formación, sea mui reducido; pero como hai fósiles de muchos animales, sólo considerando su conjunto se puede llegar a justas apreciaciones.

Por lo que se vé, la superposición i la continuidad de las capas son los sólo caracteres que se pueden mirar como infalibles para reconocer las formaciones

sedimentarias. Los caracteres mineralójicos i paleontológicos vienen sólo en segundo lugar; pero si están netamente determinados i de acuerdo constante en sus indicaciones.

Una *formación sedimentaria* es, según lo que acabamos de ver, el conjunto de capas depositadas en el intervalo de tiempo que ha separado dos revoluciones sucesivas del globo.

Los caracteres distintivos de una formación independiente son:

1.º El orden de colocación i la estratificación: una formación independiente puede reposar casi indistintamente sobre todas aquellas que le han precedido, i presenta con ellas, así como con las formaciones recientes que la cubren, discordancia de estratificaciones mas o menos frecuentes.

2.º A pesar de las numerosas anomalías que puede presentar una formación, casi siempre tiene caracteres de composición que le son propios, sea que resulten de la naturaleza misma de las rocas, sea que ellos provengan de sustancias accidentales, sobre todo cuando se considera esta formación en países o lugares bastante cercanos.

3.º Los caracteres orgánicos, sea que resulten de la presencia de ciertos fósiles, que se encuentran especialmente en una formación o que se encuentren en cierta abundancia característica, sea que provengan de la ausencia total de los que determinan las formaciones vecinas.

En jeneral, dos formaciones superpuestas están distintamente separadas la una de la otra, aun cuando su estratificación sea concordante, si ellas no se siguen inmediatamente en la escala jeognóstica. En este caso, los caracteres precedentes se modifican netamente al partir de una línea determinada. Pero no pasa esto jeneralmente con dos formaciones consecutivas: se vé las capas superiores de la una alternar con las capas inferiores de la otra, i los caracteres mineralójicos i jeológicos fundirse i modificarse gradualmente, de tal suerte que no hai un cambio completo sino despues de hacer abstracción de una cantidad de capas mas o menos considerables.

Las formaciones se subdividen en otras que pueden diferenciarse entre sí por una composición del todo distinta, o simplemente por la desigualdad del desarrollo de ciertas rocas. Estas pueden a su vez subdividirse hasta llegar a constituir mantos aisladamente.

La denominación de *terreno* tiene una acepción mas vasta que la de formación. Un terreno puede comprender muchas formaciones, reunidas entre sí por analogías mas o menos notables, de tal suerte que los terrenos representan los intervalos que han transcurrido entre las grandes revoluciones del globo; mientras que las formaciones que subdividen estos intervalos estarán separadas entre sí por revoluciones que, sin modificar grandemente la configuración de los mares i de las masas continentales, habrán, sin embargo, modificado las circunstancias de estratificación, como la jeneración de las rocas, e introducido cambios notables en la serie orgánica.

Si se trata de establecer en la serie sedimentaria las mayores subdivisiones posibles, se reconoce que hai principalmente dos terrenos que cumplen con el papel de establecer grandes horizontes jeognósticos. El primero, es el terreno hullero, caracterizado por



una cantidad mui grande de carbon, por un gran desarrollo de las rocas areniscas i por restos orgánicos, sobre todo vejetales, mui numerosos i mui diferentes; este terreno, siendo jeneralmente explotado, es, por lo tanto, mejor conocido i las discordancias de estratificación que lo aislan, casi constantemente de los terrenos inferiores i superiores, demuestran ademas que está colocado entre las dos principales revoluciones del globo. En segundo lugar, se encuentra el terreno cretáceo, que está a la vez mui desarrollado i mui bien caracterizado bajo el punto de vista mineralójico como paleontolójico.

Los caracteres definidos de estos dos terrenos, han determinado, desde el nacimiento de la Jeología, la subdivision de los terrenos sedimentarios en terrenos de transición, terrenos secundarios i terrenos terciarios.

La série de los *terrenos de transición*, que comprende el terreno hullero i todos los terrenos inferiores, hasta los terrenos primitivos, está principalmente compuesta de esquitas, de rocas de agregación i de calcáreas cristalinas, que toman frecuentemente colores oscuros, siendo la estructura esquistosa lo que parece caracterizar la mayor parte de estos depósitos; estos son, a mas, notables por las dislocaciones i trastornos que han experimentado: carácter fácil de espicar, por lo demas, puesto que estos depósitos, siendo mas antiguos, deben de haber sido necesariamente afectados por las oscilaciones de la corteza terrestre, que han tenido lugar durante los períodos siguientes. Los séres organizados comienzan a desarrollarse en este período, i se ven a mas de numerosos vejetales, animales colocados en la infima escala orgánica, tales como los *encrines* (parecidos a pequeñas palmeras animadas), los *productus* (molusco de concha inflada, frecuentemente lleno de espinas), las *tribolitas* (crustáceo cuyo cuerpo se divide en tres partes: la cabeza, el pecho i el abdomen), los *nautilos*, etc.

La série de los *terrenos secundarios* abraza todos los depósitos comprendidos entre el límite superior del terreno hullero i el límite superior del terreno cretáceo; esta série es la mas poderosa i la mas variada. Las gredas, las calcáreas, las arcillas, forman casi toda la masa; i los minerales de fierro, el yeso, la sal gema, se encuentran en capas i en *amas* cuya abundancia es jeneralmente característica. Muchos fósiles, tales como las *amonitas*, las *belemnitas*, las *grifeas*, etc., comienzan i concluyen con este período, durante el cual se vé desarrollar los animales vertebrados.

La série de los *terrenos terciarios*, que comprende todos los depósitos superiores al terreno cretáceo, se compone principalmente de calcáreas, de gredas i de arcillas; pero se nota la disminucion gradual de la influencia de los agentes químicos. Las rocas son ménos compactas, las capas jeneralmente han conservado su horizontalidad, i los restos orgánicos son mas numerosos i mas variados que en la série precedente. Se ven aparecer los mamíferos, representados tanto por animales que ya no existen, como los *anoplothériums* (mamífero del tamaño de un asno mediano, con dos dedos en las cuatro patas i dientes en la boca, dispuestos como los del hombre, con una fuerte cola que le permitia apoyarse en ella), el *paleonterius* (parecido al tapir), el *mastodonte* (elefante gigantesco, con las muelas parecidas, por sus puntas romas, a

las del hombre), etc.; tanto por especies análogas a las actuales, tales como los elefantes, los rinocerontes, las hienas, los osos, los ciervos, etc.; las conchas marinas i fluviales entran en gran número, i no presentan sino una analogía mui lejana con las conchas del período secundario. Un gran número de ellas, por el contrario, tiene sus analogías con las especies actuales. Las *ceritas*, las *turritelas*, las *cythereas*, etc., son las mas características.

Establecidas estas tres grandes divisiones, vamos a enumerar rápidamente cada una de las formaciones que la componen, empezando de arriba abajo, desde los aluviones que se forman en nuestros días, hasta los terrenos primitivos.

#### ALUVIONES

Los aluviones modernos, que continúan formándose cada día, están jeneralmente compuestos de arenas i cascajos, rodados en capas irregularmente estratificadas i sueltas.

Aquí debemos mencionar la turba que se ha formado en este período cuaternario. La turba se forma en los lugares frios, donde las aguas son claras i poco corrientes.

#### TERRENOS TERCIARIOS

Los terrenos terciarios han sido divididos en tres distintos grupos.

El terreno *terciario superior* es aun, esencialmente, un terreno de transporte i comprende la piedra de moler, que está formada de pequeños granos de cuarzo con un poco de feldespato, de calcárea i algunas hojillas de mica, todo cementado por una pasta calcárea que equivale como al tercio de la masa. Cuando los granos de cuarzo son bastante gruesos i las gredas toman el aspecto de una pudinga, recibe el nombre de *nagelfluh*. Sirven en Francia i Suiza de materiales de construcción de calidad ménos que mediana. Las arenas de las Landas, los aluviones de la Bresia, etc., pertenecen tambien a esta época.

El terreno *terciario medio* se compone, en la parte superior, de depósitos areniscos de origen marino, conocidos bajo el nombre de *faluns*, ya arenosos i encerrando una multitud de conchas en parte quebradas, ya aglomerados por un cemento calcáreo; estos últimos cubren una parte de la Lorena i del Loira-Inferior. La parte média se compone, alternativamente, de capas de calcárea de agua dulce i de arenas con piedras de moler; encierra frecuentemente lignitas en el mediodía de la Francia i la Alemania. La base de este terreno está formada por las gredas conocidas bajo el nombre de *gredas de Fontainebleau*.

Probablemente a esta época pertenece el terreno carbonífero de Chile, que se estiende desde la bahía de Talcahuano hasta el Estrecho de Magallanes a lo largo de la costa, internándose sólo en algunos puntos, como en Lebu, cinco o seis leguas. Jeneralmente en Lota i otros puntos solo hai algunas cuadras en la costa de esta formación, internándose casi toda ella hácia el mar. Está compuesta de capas de areniscas de diversos colores, aglomeradas sin que hayan, en jeneral, recibido la acción metamórfica de ningun elemento, alternando con capas de arcilla,



colocadas, jeneralmente, en el techo de los mantos carboníferos, con impresiones de plantas marinas. En Lota hai dos mantos explotables, i en las minas de Curanilahue hai tres, poco inclinados i de una potencia média como de un metro. La formacion chilena se apoya directamente en la mica-esquita, terreno cristalino perteneciente a la época primitiva.

El terreno terciario inferior se divide igualmente en tres escalas. La superior, esencialmente compuesta de mergas con masas lenticulares de yeso; es a este terreno que pertenecen todas las canteras de yeso de la hoya parisien. La escala média es de calcárea tosca que suministra toda la piedra de construccion en Paris, siendo un material de primer orden. En fin, la base de este terreno se compone de arcilla plástica que encierra con frecuencia capas de lignita.

#### TERRENOS SECUNDARIOS

Los terrenos secundarios comprenden, considerándolos de arriba abajo: el terreno cretáceo, el terreno jurásico, el terreno del trias i el permiano.

##### *Terreno cretáceo*

El terreno cretáceo está formado de dos capas: la superior, compuesta, jeneralmente, de creta blanca con riñones de sílex depositados en lechos, i en capas sin sílex; la capa inferior compuesta de tofo cretáceo, de gredas verdes, arcillas i gredas, i arenas ferruginosas.

##### *Terreno jurásico*

El cretáceo inferior i el jurásico, caracterizado por la abundancia de amonitas, como en Caracoles, estiéndose al norte del paralelo 24, en Chile, presentándose bajo la forma de dos fajas paralelas, separadas una de otra por rocas de épocas mas antiguas. La primera de éstas ocupa la parte mas alta de la cordillera de los Andes i se aleja poco de la línea de vertientes. La segunda, sigue la falda oriental de la cordillera de la costa i varias de sus secciones se estienden por el valle longitudinal.

Las primeras estratas calcáreas aparecen al norte del grupo de los volcanes de Maipo, siendo ellas las que forman la cumbre de la cordillera, desde dicho volcan hasta el Tupungato, estendiéndose hasta la falda oriental del Juncal; dá esta formacion una vuelta hácia el suelo arjentino pasando por el cerro de la Tolosa i los contrafuertes del Aconcagua, para caer en seguida, del lado de Chile, hácia el Huasco por la cordillera de Peralta. Las estratas, que forman este ramal, tienen una inclinacion bastante considerable hácia el norte, i en la parte inferior aparecen las areniscas i las margas; viene en seguida la caliza compacta que llega hasta la cumbre i en la falda norte se encuentra la sílex. Las estratas inferiores vuelven a aparecer hácia el norte de este ramal i se prolongan hasta los cerros de Agua-Amarga, Tunas i de Tres Cruces.

Después de haber sido cortada por la quebrada del Huasco, aparece de nuevo la misma formacion en la placilla del Cármen, en las cordilleras de Manflas, de Pulido i de Jorquera, de donde se estiende hasta el cerro de la Ternera i la meseta de Tres Puntas;

en fin, continúa presentándose así, de trecho en trecho, en las cordilleras de Atacama, como en la quebrada de la Encantada, al pié de los cerros de doña Inés i de Llullaillaco, Caracoles, Santa Rosa i Huantajaya.

La faja occidental principia un tanto al norte de Santiago, en los cerros de Colina i Batuco, estendiéndose en una gran parte de la hacienda de Polpaico i llega hasta la falda del cordon de Chacabuco. En este primer trecho, las estratas tienen poco espesor; las inferiores constan de margas algo arenosas, en las cuales se encuentran algunas estratas muy delgadas de caliza compacta, i las superiores son casi exclusivamente de sílex o de una caliza que contiene una gran cantidad de esa materia.

Al norte del cordon de Chacabuco se vuelven a encontrar las calizas, ocupando pequeños espacios a lo largo del valle de Aconcagua, desde Santa Rosa de los Andes hasta Purutun. A medida que esta formacion se estiende hácia el poniente, la caliza compacta se hace mas abundante; la de la Calera contiene ya bastantes fósiles, pero el punto mas notable es el del Melon, donde toma la formacion todo el aspecto de los terrenos cristalinos. Esta formacion vuelve aparecer, al norte en Arqueros, i toma todo su desarrollo en Chañarcillo, célebre por sus ricas minas de plata; principia la formacion de este macizo en el cerro de la Jaula, como a media distancia entre Chañarcillo i Vallenar i se estiende al norte hasta el cerro del Checo. Es la parte de Chile donde está mas desarrollada la formacion calcárea; pues las tres subdivisiones se hallan allí reunidas, presentando en la parte inferior las areniscas, las margas en la parte média i las calizas compactas i siliciosas en la superior. Después, esta formacion se estiende a Cerrillos i Pampalarga i va a envolver la falda meridional del Checo, volviendo después a aparecer en la sierra de la Esmeralda i en el mineral de la Florida, hasta desaparecer en Huantajaya, que está a orillas del mar i donde tiene esta formacion un poder tanto o mayor que el de Chañarcillo.

Las areniscas i las margas contienen muchas conchas petrificadas, grandes amonitas, etc. Estas rocas son, pues, de origen marino; la ausencia de conglomerados i aun de las areniscas de grano grueso, indica que han sido depositadas en mares tranquilos i a cierta distancia de las costas. Se vé, por otra parte, que esta formacion está grandemente despedazada, i que, lo que se vé hoy día, no es sino trozos muy pequeños de la gran porcion que debia ocupar; en fin, las alturas tan diferentes, donde suelen presentarse estos trozos, atestiguan los grandes trastornos, que desde dicha época ha debdo experimentar el suelo de Chile.

##### *Terreno del trias*

El terreno del trias, o terreno keuperiano, se divide en tres: la formacion de margas irrisadas, que está caracterizado por la abundancia de depósitos de yeso i de sal; la formacion de muschelkalk, calcárea ordinariamente compacta, gris, frecuentemente fétida, magnesiana i muy fosilífera; i en fin, la formacion de gredas abigarradas.

Esta formacion ocupa poca estension en Chile i solo se encuentra en las provincias centrales, mas



al norte del grado 38. En la provincia de Santiago ocupa parte de las altas cumbres. Donde está mas desarrollada esta formacion es en el Huasco, donde se estiende desde Arqueros hasta Vallenar.

La formacion de las arcillas yesosas no presenta ningun vestigio de conglomerados en Chile; las areniscas son de un grano mui fino; i esta circunstancia, unida a la presencia de poderosos bancos de yeso, indican que las estratas que la forman han debido depositarse mui lentamente i en medio de aguas mui cargadas de materias salinas.

#### *Terreno permeano*

El terreno permeano comprende tres formaciones distintas: la greda de los Vosges, el zechstein i la greda roja. La formacion de las gredas de los Vosges es notable por no contener ningun resto de seres orgánicos, como en las otras formaciones secundarias.

La formacion del zechstein se compone, esencialmente, de esquitas margo-betuminosas, con numerosas impresiones de peces, i algunas capas son tan ricas en cobre que se explotan como minerales de cobre (Mansfeld). La formacion de gredas rojas, situada en la base del terreno permeano, se compone alternativamente de gredas grises i rojas.

Esta formacion cubre una gran parte de los Andes, principalmente en la hacienda de Jorquera, pasando tambien a la Argentina. En Coquimbo tiene esta formacion depósitos de cobre, como el de Andacollo. En Atacama i Coquimbo contiene abundantes depósitos de manganeso i minas de cobre i plata.

Esta misma formacion se estiende al norte i forma en la provincia de Antofagasta el célebre mineral de cobre de San Bartolo; abarca, en fin, el centro de la altiplanicie boliviana donde están las famosas minas de *Corocoro*, la *Chacarilla*, *Turco* i varias otras.

#### TERRENO DE TRANSICION

Los terrenos de transicion presentan, igualmente, cuatro subdivisiones: el terreno hullero i los terrenos de transicion superior, medio e inferior.

#### *Terreno hullero*

El terreno hullero se subdivide en dos: el superior, que constituye el terreno hullero propiamente dicho, se compone alternativamente de gredas i esquistas con capas intercaladas de hulla i frecuentemente de fierro carbonatado; el piso inferior se compone de calcárea carbonífera i de gredas, que encierran con frecuencia capas de hulla.

La distribucion jeográfica del terreno hullero tiene una importancia considerable, bajo el punto de vista económico, puesto que él suministra la mayor parte del combustible que consume la industria.

En Francia el terreno hullero ocupa la  $\frac{1}{15}$  partes del territorio.

La Gran Bretaña, i sobre todo Inglaterra, es el país mas favorecido bajo el punto de vista de la riqueza hullera. Este terreno ocupa la  $\frac{1}{8}$  de la superficie total; la explotacion de la hulla es mui abundante i es mui activa i suministra como el 40 por ciento de la produccion del mundo. Las capas de hulla rara

vez tienen una potencia mayor de 2 metros en Inglaterra; pero se suceden alternando con las arcillas i gredas, que contienen núcleos de fierro carbonatado, o capas delgadas de él, hasta formar un espesor, suponiéndolas reunidas de 30 metros. Por un mismo pozo pueden, pues, explotar el carbon, la arcilla para la construccion de sus hornos de ladrillos refractarios i obtener su mineral de fierro. Este es el gran secreto de la industria de Inglaterra i la base principal de su riqueza.

Los Estados Unidos, Rusia, Alemania, Bélgica i Australia, están favorecidos mas o ménos por el desarrollo de esta formacion.

#### *Terreno devoniano*

El terreno de transicion superior (terreno de las antiguas gredas rojas de los alemanes, terreno devoniano de los ingleses), se compone principalmente de gredas rojas i de grawaeka. Se le ha dado tambien el nombre de terreno antracitoso, porque en Europa encierra antracita con alguna frecuencia.

Las rocas que constituyen esta formacion en Chile son algunos conglomerados, areniscas, esquitas antracitosas, jaspes i pórfidos estratificados. Los conglomerados sólo se presentan en un pequeño número de localidades, en una estrata de gran espesor.

Las areniscas están compuestas en su mayor parte, de pequeños granos de cuarzo, unidos entre sí por una masa arcillosa; adquieren a veces una estructura esquistosa, la cual es debida a una pequeña cantidad de mica que se encuentra mezclada con la arcilla. Estas areniscas ocupan un lugar importante en la formacion antracitosa; pues se las vé alternar en la parte inferior, con la esquita i ocupar solas toda la parte superior de este terreno.

Las esquitas se encuentran, sobre todo en las provincias del sur, variando su color, del pardo oscuro al negro. Están formadas de arcilla endurecida, de una cierta cantidad de arena mui fina, conteniendo, ademas, algunas hojillas de mica, i algunos vestigios de antracita, que es la que les dá su color mas o ménos negro.

Las rocas de formacion antracitosa no presentan siempre los caracteres que acabamos de indicar, pues a medida que se estienden hácia el norte, se las vé mudar gradualmente de aspecto i de composicion, i transformarse en petrosílex, pórfidos, jaspes i esquistas siliciosas; así es como suelen presentarse en toda la parte situada al norte de la provincia de Talca. Los pórfidos i los petrosílex, que son de un color gris o verdoso, descansan sobre las esquistas cristalinas.

La formacion antracitosa se presenta sobre toda la estension de Chile i ocupa una gran parte de su superficie. Cerca de la estremidad sur del continente, se la vé apoyarse sobre las rocas graníticas, que forman el eje de los Andes. Desde Arauco hasta Llanquihue se encuentran al pié de la cordillera de los Andes, pasan despues al oeste del valle longitudinal, como en Pocilas i Talca, i toma hácia el norte, mas i mas desarrollo. Los cerros de Batuco, La Petaca, la Campana de Quillota i Tavolango pertenecen a esta época.

#### *Terreno siluriano*

El terreno de transicion medio, o terreno siluria-



no, se compone de calcáreas, de pizarras i de gredas cuarzíferas.

El carácter jeneral del sistema siluriano es su aspecto esquitoso, como puede verse en toda la rejion de Oruro i parte de Potosí. La cordillera Real de Bolivia en su falda occidental, que limita la gran altiplanicie de Bolivia, está compuesta de rocas esquitosas; en su pié encontramos en mayor o menor abundancia cerros de pizarra negra, sobre éstas se apoyan areniscas verdes i a mayor altura, o sobre la parte superior, calcáreas esquitosas mas o ménos gruesas. Cuando tienen un espesor de dos o tres decímetros i al lado de las vetas de plata toma la roca jeneralmente un aspecto azulejo. Esta formacion está quebrantada, de trecho en trecho, por erupciones traquíticas de pórfidos cuarzíferos que han seguido dos líneas paralelas: una en la línea de la cumbre, como Potosí i Colquechaca, i otra, a cierta distancia de la cordillera o en su falda poniente, que dá oríjen a los famosos cerros de Pulacayo (Huanchaca), Guaraicollo, Oruro i Sicasisca. En las gredas verdes i principalmente en la calcárea azul se encuentran grandes i poderosas vetas de estaño, como en Guanuni, Morocold, etc., o bien minerales de blenda arjentífera, como Ichocollo, Guanuni de Arriba i otros mas o ménos importantes. En los contactos, o cerca de ellos, de la pizarra siluriana con las gredas, i sobre todo con las calcáreas, se encuentran poderosas vetas de contacto, como las de Poopo.

Hai jeólogos que han clasificado esta formacion en la carbonífera inferior i otros en la permeana. Al colocarla en la siluriana, he tenido presente su aspecto esquitoso, el estar debajo de las areniscas permeanas de Corocoro, i en parte por los fósiles que contiene tales como la ostra (Silurian Lamellibranch).

Creo igualmente que gran parte de los cerros que se estienden por la falda oriente de los Andes en la Argentina, pertenecen a la misma formacion.

#### *Terreno cambriano*

En fin, el *terreno de transicion inferior* o *terreno cambriano*, se compone de calcáreas compactas i esquitosas, i de esquitas arcillosas.

#### TERRENOS PRIMITIVOS

Todos los terrenos sedimentarios que acabamos de enumerar, reposan sobre los terrenos primitivos o ígneos, que no encierran rastro alguno de seres organizados i están compuestos de rocas graníticas.

RAMON CORREAS RIVERA.

(Continuará).

### Minas descubridoras de Caracoles

De la Memoria presentada por la Junta Directiva a los dueños de barras, en 24 de abril último, tomamos los siguientes datos, presentados por el administrador jeneral, don José Tomas 2.º Cortés:

#### TRABAJOS DE MINAS

Los trabajos que se han seguido con la mayor actividad que se ha podido, han sido en las minas *Palma* i *San José*; los demas trabajos en las varias minas han sido de pirquen i pallaqueo de desmontes.

#### MINAS

Tanto la *Deseada* como la *Flor del Desierto*, que siempre siguen a contrato, han estado explotando regulares cantidades de metal, tanto de los desmontes, siendo ya estos de beneficio pobre; pero ayudados con los beneficios del interior de las minas, han dado una regular lei média, lo que ayudado igualmente al gran precio de la plata, ha hecho que los resultados sean favorables, tanto al contratista, como a las minas, que le han dejado una regular utilidad.

*Descubridora*.—Igualmente a contrato ha estado explotando regular cantidad de metal de las canchas i partes superiores de las vetas al sol.

*Merceditas i Cautiva*.—Su pallaço mui pobre ha mantenido uno o dos hombres en él para cuidado de dichas minas.

*Estrella*.—A contrato ha dado mui pequeñas cantidades de metal.

*Buena Esperanza*.—Su pallaqueo ha servido para mantener al cuidador de dicha mina.

*Santa Rita*.—Han salido pequeñas manchas de metal, pero no se ha pronunciado ningun alcance, continuando sus trabajos los pirquineros con entusiasmo, sin que hayan sido compensados todavía.

*Empalme, California, Talquina, Guias de Mendes i Huasquina* ningun trabajo.

*Palma*.—En esta mina se ha seguido su pique vertical, el cual al terminar el semestre ha llegado a la hondura de 124 metros, i su chiflon ausiliar a 86 metros verticales, faltando 27 metros de chiflon para ir a comunicar al pique. El pique va por medio del pórfido, habiéndose tomado manchas de panizo en que parecia se iba a tomar metal; pero han desaparecido continuando el pórfido, de cuando en cuando tambien aparecen ramitos de vetas con bonito aspecto; sin embargo la veta principal está al naciente, para poder comunicar hai que llevarlo de costado al poniente.

*San José*.—Se ha seguido el pique, el cual ha tomado la hondura de 154 metros, yendo por la veta *San José* en masas de pórfido descompuesto. Para tomar la veta *Resurreccion*, situada al naciente del pique se sigue a 111 metros una cortada a chiflon, inclinacion de 30°, la cual ha avanzado 36 metros, faltando todavía de 6 a 8 metros para cortar dicha veta; en una lonjitud como de 15 metros se han ido cortando varios ramos de cachi barita, i es mui posible que la veta se tome tambien en cachi i bien formada; sin embargo, que talvez no tenga todavía beneficio. El pique que tomará luego la hondura de 162 metros, hai que enmaderarlo 50 metros para despues seguir otra cortada a esa hondura i tomar la misma veta *Resurreccion*, puede ser que a esta hondura pueda haber algo favorable. La mina *Recuerdo*, que se toma como guia para la continuacion de los trabajos indicados, no corresponde todavía a su vecina la



*Resurrección*, i en la prolongacion de los trabajos al sur no se van encontrando sino manchas i ojos de metal, los cuales hasta ahora no han hecho mas que formar ilusiones; quien sabe si caminando mas al sur se encuentre una buena mancha de metal i dé mas claridad a los trabajos de la *Palma* i *San José*; mientras tanto se tratará de bajar un poco mas del nivel de los últimos beneficios de la *Recuerdo*, los cuales están mas o ménos a 150 metros verticales con relacion a los piques *Palma* i *San José*.

FONDO DE RESERVA

Su valor hasta el 31 de diciembre de 1890 es como sigue:

|                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Compañía Esplotadora.....           | \$ 10,191.92 |
| Gran Compañía.....                  | 23,086.84    |
| Compañía de las Descubridoras.....  | 9,164.73     |
| Juan Stewart Jackson.....           | 5,369.64     |
| Compañía Chilena.....               | 3,314.69     |
| Compañía Deseada.....               | 9,493.30     |
| Luis Pereira.....                   | 6,536.87     |
| Compañía Sud-Americana.....         | 4,668.56     |
| Testamentaria José Santos Ossa..... | 855.00       |
| Suma.....                           | \$ 72,681.65 |

9 de febrero de 1891.

Boletin de precios de metales, combustibles i fletes.

FRANCIA  
(Abril)

|  |                 |
|--|-----------------|
|  | Los 100 kilógs. |
| <i>Cobre</i> de Chile, en barras, primeras marcas, en el Havre.....          | frs. 140.00     |
| " de Chile en barras, marcas ordinarias, en el Havre.....                    | 133.75          |
| " en lingotes i planchas en el Havre.....                                    | 138.75          |
| " best selected, en el Havre.....  | 145.00          |
| " en mineral de Corocoro, los 100 kilos de cobre contenido, en el Havre..... | 138.75          |
| <i>Estaño</i> —Banka, en el Havre o Paris.....                               | 241.25          |
| " ingles de Cornouailles en el Havre o Rouen.....                            | 238.75          |
| <i>Plomo</i> , marcas ordinarias, en el Havre...                             | 31.75           |
| <i>Zinc</i> , de Silesia, en el Havre.....                                   | 60.00           |
| " de buenas marcas.....  | 50.50           |

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
|                               | Los 1,000 kilos. |
| <i>Carbon</i> industrial..... | frs. 18 a 19     |
| <i>Cok</i> , no lavado.....   | 18               |

BÉLGICA  
(Abril)

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
|                        | Los 1,000 kilógs. |
| <i>Carbon</i> .....    | frs. 18 a 20      |
| <i>Cok</i> lavado..... | 23 a 26           |

INGLATERRA  
(Abril)

|                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
|                                  | Los 1,000 kilógs. |
| <i>Carbon</i> para gas.....      | frs. 13.20        |
| <i>Cok</i> para fundiciones..... | 16.50             |
| <i>Carbon</i> para máquinas..... | 15.50             |
| <i>Cobre</i> .....               | £ 51 i 52         |
| <i>Estaño</i> .....              | 91                |
| <i>Zinc</i> .....                | 22                |
| <i>Plomo</i> .....               | 12                |

VALPARAISO  
(Fletes en abril)

|   |            |
|---|------------|
|   | sh.        |
| <i>Cobres</i> , por vapor, a Liverpool o el Havre | 32/6       |
| " por buques de vela, puerto directo              | 27/6 a 30/ |

El cobre

SITUACION DE SU MERCADO EN EUROPA

Segun los señores James Lewis e Hijo, el stock de cobre en diversos paises i a flote, con destino a Europa, el 1.º de abril del presente año, era el siguiente:

|  |              |
|--|--------------|
|  | Tóneladas.   |
| <i>Cobre</i> chileno en Liverpool i Swansea.         | 18,272       |
| " americano del norte id. id.....                    | 6,671        |
| " de diversos paises.....                            | 2,834        |
| " inglés C. M. C. id. id.....                        | 2,824 30,601 |
| <i>Cobre</i> de diversos paises en Londres.          | 7,579        |
| " chileno en Francia.....                            | 16,113       |
| " norte americano.....                               | 1,143        |
| " diversos.....                                      | 789 18,045   |
| Stocks totales de cobre en Inglaterra i Francia..... | 56,225       |
| A flote proveniente de Chile.....                    | 1,279        |
| Id. id. de Australia.....                            | 1,100 2,379  |
| Totales.....   | 58,604       |
| Superando a los de 17 de marzo de 1891 en.....       | 923          |

El alumbrado eléctrico

La civilizacion hace tiempo que habia llegado al punto de pedir un medio por el cual pudieran alargarse nuestros dias, robándole horas a la noche para dedicarlas, ya a la diversion o al trabajo. Este medio se consigue por la mui importante aplicacion de los efectos luminosos de las corrientes, es decir, por la luz eléctrica, que goza de las mismas propiedades que la del Sol, i que segun el profesor señor Lintner, es un medio activo para la aniquilacion de muchos insectos nocivos que son atraidos i muertos por ella.



Desde los experimentos que hizo en Londres el célebre Davy con el arco voltaico en 1801, hasta hace mui pocos años, se desconfiaba de que el sistema de alumbrado eléctrico llegase a prosperar sobre los mas hasta ahora conocidos; pero los últimos adelantos sobre esta materia, i los que indudablemente habrá de alcanzar, dada la importancia i preferencia que hoy se da al estudio de los diversos sistemas de alumbrado eléctrico, auguran a éste un triunfo decisivo en un plazo no mui lejano, de manera que su uso será comun a todas las clases de la sociedad que gastan el gas para el alumbrado de sus domicilios.

Hoy día, es verdad, que no presenta el gas los mismos inconvenientes que en los experimentos de M. Felipe Lebon, a quien se debe la primera idea del gas de alumbrado, porque antes de entrar en el gasómetro, donde se acumula para distribuirlo en seguida por conductos subterráneos a los diferentes mecheros de consumo, el gas de alumbrado sufre dos depuraciones, la primera física destinada a condensar los productos licuables que al depositarse ulteriormente podrian obstruir los tubos, i la segunda química, dirigida a desembarazarle de los cuerpos que disminuirían su poder iluminante o ejercerian en la economía una accion deletérea. Pero no se procura depurar completamente el gas ni se hace desaparecer del todo su olor, i esto porque si se condensasen todos los carburos que resultan de la descomposicion o destilacion de la hulla o carbon de piedra que se emplea para la preparacion de este gas, se disminuiría demasiado su poder iluminante, i si se hiciese desaparecer del todo su olor, habria tambien inconveniente por no poderse reconocer las salidas o pérdidas del gas tan frecuentes en los conductos o tubos.

Mui difícil es hacer que la jente se haga cargo de las influencias nocivas de los agentes dañinos invisibles, como, por ejemplo, los microbios o el gas eminentemente venenoso llamado óxido de carbono que suele jenerarse por el alumbrado de gas, i es tanto mas terrible cuanto que ningun olor descubre su presencia.

Un efecto igualmente insano del gas, es el gran calor que es emitido tanto por irradiacion como por el aire viciado, caliente i cargado de vapores nocivos.

La cuestion principal para la mayoría de los que hacen indagaciones sobre la luz eléctrica es su precio comparado con el de gas, sin hablar de la cantidad de impurezas deletéreas con que se permite a las compañías del gas viciar el aire que respiramos. El público, en general, se interesa mui poco prácticamente de los asuntos hijiénicos, i hasta que llega el punto de una enfermedad séria, los males, débense a la atmósfera viciada o a los errores en la alimentacion, reciben mui poca atencion.

El costo de la luz eléctrica es tan poco mayor que el del gas que está compensado por los ahorros que se consiguen en el decorado de las habitaciones, advirtiéndole que podemos estar completamente seguros que aun no hemos llegado a la finalidad a que se puede decir que ha llegado el gas. Esta industria, aunque no está detenida respecto a perfeccionamientos i mejoras nuevas, ha llegado a un punto en el que es mui poco probable que se introduzca ninguna invencion que reduzca el precio; hai, empero, la casi seguridad que la luz eléctrica se abaratará de una

manera notable, aun sin cambios radicales en las eficacias de las lámparas o en los sistemas de distribucion.

Sobre el efecto de la luz eléctrica en la salud de los que tienen que trabajar en habitaciones en donde se usa, debemos decir que desde la introduccion del alumbrado eléctrico en el gran edificio de Queen Victoria Street, que contiene las oficinas principales del departamento del Banco de Ahorros de Correos en Londres, el aumento de trabajo que se ha podido hacer allí, debido al número menor de ausentes por enfermedad, entre las doscientas personas empleadas, ha sido bastante para costear los gastos corrientes del alumbrado, habiéndose observado un resultado análogo en Liverpool i otros lugares. Las causas de la mala salud son jeneralmente invisibles; pero un resultado de esta clase es de un carácter mui visible, i aunque no puede reconocerse claramente i estimarse su cantidad, sino en un establecimiento perfectamente organizado como un departamento de la Administracion de correos de Londres, se puede confiadamente asegurar que se podrá obtener un resultado igual en otros lugares por medios análogos.

Todo sistema de alumbrado eléctrico comprende necesariamente dos partes, a saber: un jenerador de electricidad i un jenerador de luz o lámpara eléctrica. Para la primera parte se utiliza el trabajo electro-químico de las pilas o mas bien las máquinas dinamo-eléctricas, en las que las corrientes parece que se forman solo por efecto de un rápido movimiento, pero que en realidad son debidas al magnetismo. Hai mui pocas o ninguna máquina o aparato en los otros ramos de la ciencia aplicada que tenga una mayor eficacia, i en esta época en que ya está por todos adoptada la teoría mecánica del calor, las citadas máquinas son una magnífica confirmacion de esta teoría, pues demuestran cómo el movimiento puede trasformarse no solamente en calor, sino tambien en corrientes eléctricas mui enérgicas i, por consiguiente, en luz i en magnetismo. Los modelos principales de estas máquinas son mui conocidos para que sea necesario describirlos aquí; las que se suelen emplear para trabajos como las de una pequeña instalacion aislada, son del tipo de corriente continua, llamada así la corriente que pasa por los conductores en la misma direccion siempre, es decir, sale por el conductor positivo i regresa por el negativo, i están ideadas con el objeto de dar las corrientes directamente a las lámparas con una tension baja; mientras que la energía eléctrica se jenera a una tension alta en las de corriente alternada, nombre que se dá a la corriente que marcha, primero en un conductor i luego en el otro, en latidos tan intensamente rápidos, digámoslo así, que no influyen en la continuidad de la luz que parece estar enteramente fija. Una máquina de este tipo es de gran utilidad para la trasmision, sin desperdicio, de las corrientes eléctricas hasta distancias considerables, por medio de los conductores necesarios.

Los jeneradores de luz o lámparas eléctricas que se emplean mas, hoy en día, son los que utilizan al efecto el arco voltaico, o bien la incandescencia de los conductores al traves de los cuales pasa la corriente. Estas lámparas de incandescencia dan la luz mas fija que se conoce en el día, la vista delicada escapa así del cansancio que causa la vacilante e in-



cierta luz de las bujías, quinqués de petróleo i de gas. Solamente produce como calor radiante, una cuadrájésima séptima parte del calor dado por un quemador de gas de la misma fuerza. Pueden fijarse en cualquier posicion i se prestan, por lo tanto, admirablemente al decorado doméstico, pudiendo colocarse entre las flores o las plantas mas delicadas sin perjudicarlas. La luz de estas lámparas es producida en el interior de bombas de vidrio, donde se ha hecho el vacío o se ha llenado de un gas carbonado que imposibilita la combustion.

La mayoría de las casas clubs i otros edificios en los mejores distritos de Lóndres i Nueva York, obtienen la cantidad de enerjía eléctrica necesaria para las lámparas incandescentes, de grandes estaciones centrales; i el número de estas estaciones, lo mismo que su importancia aumenta mui rápidamente.

Hai dos grandes sistemas de abastecer la enerjía eléctrica de las estaciones centrales, al primero le llaman el método de tension baja, al segundo el de tension alta, pero en ámbos métodos se emplea la tension baja en la casa del consumidor, haciendo pasar la corriente por transformadores o convertidores, es decir, aparatos para reducir la presion o tension i aumentar la cantidad, i que, al estar bien colocados, evitan todo peligro a las personas, si por casualidad tocan los conductores.

La luz se suele abastecer, ya sea cobrándose un precio fijo por luz anualmente, ya alquilando un medidor eléctrico a cada consumidor, i pagándose segun la enerjía que estos indican haberse gastado.

La persona que visita una de estas estaciones, verá ántes que nada, una hilera de inmensas calderas de vapor, de las cuales salen tubos de vapor que hacen funcionar máquinas de fuerte i maciza construccion; que a su vez hacen marchar dinamos proporcionadamente poderosos, para la jeneracion de las corrientes eléctricas, i desde los dinamos se ven los pesados conductores de alambres de cobre trenzados, que sirven para llevar la enerjía eléctrica al distrito que hai que abastecer, i una gran variedad de instrumentos i aparatos para probar, registrar, etc., i el ingeniero encargado tiene siempre a la vista algunos de los indicadores o instrumentos unidos a los dinamos que señalan qué presion hai en los conductores i qué corrientes se están empleando, probando así la solidez e importancia del alumbrado eléctrico en su forma práctica i mas satisfactoria.

Aunque en las mencionadas capitales i muchos otros distritos mui poblados, la luz eléctrica se provee casi enteramente por estaciones centrales, no por esto hai que creer que solo pueden gozar de los beneficios de la electricidad, los residentes en las ciudades grandes en que la luz está abaratada por una gran demanda i un abastecimiento equivalente. Aun en el corazon de Lóndres i de muchas capitales de provincia se encontrarán almacenes, viviendas u oficinas brillantemente alumbradas por medio de lámparas incandescentes, que obtienen la corriente necesaria de un dinamó i una pequeña máquina de gas o de vapor colocada en el sótano del establecimiento.

En muchos casos, a la verdad, la luz eléctrica se podrá probar que es la mas económica ademas de ser la mejor, pues en el campo hai con frecuencia caidas de agua, que se pueden utilizar para hacer marchar las turbinas o ruedas hidráulicas. Es

entónces sumamente fácil colocar un dinamó, que funcione por medio de una turbina, i como ninguno de los dos aparatos requiere sino mui poca vijilancia, se obtiene la corriente eléctrica con un gasto ínfimo, como he tenido ocasion de ver en muchas haciendas del Brasil.

El alumbrado eléctrico, por lo que acabamos de decir, ha adquirido hoi gran importancia i poder, merced a los recientes progresos que se han llevado a cabo para facilitar su instalacion. Ya no se le puede llamar rival del gas; desde un principio ha sido superior a éste i su aplicacion jeneral en el dia de hoi no hace mas que justificar su título a esta superioridad.

*Le gaz suivra la destinée de toute chose ici-bas qui est combattue par une autre mieux organisée. Il sera vaincu. C'est le sort des faibles; c'est la loi éternelle du combat pour l'existence.*

El gas seguirá el destino que le está marcado a todo el que se halla combatido por algo que esté mejor organizado, será vencido. Esta es la suerte que a los débiles les está reservada, es la lei eterna del combate por la existencia.

SEBASTIAN GELABERT I OLIVER.

## Oríjen de la palabra «bronce»

De algunos testos de alquimistas griegos, sacados de un monumento del siglo XI i comparados con ciertos pasajes de Plinio el Viejo, habia deducido M. Berthelot que la palabra *bronce* debia su etimología a la ciudad de *Brunadium*, domicilio de ciertas fabricaciones en que se hacia uso de esta aleacion. Pero M. Berthelot ha encontrado un testo mas antiguo de tres siglos, porque se remonta al tiempo de Carlomagno, cuyas indicaciones son aun mas decisivas. Se trata de un manuscrito hallado en la biblioteca capitular de los canónigos de Luynes, i reproducido por Muraton en sus *Antiquitates Italicae*. En el testo latino se dá la siguiente receta para hacer la *composicion de Brindisi*: cobre, dos partes; plomo, una parte; estaño, una parte; fórmula tradicional que ha llegado hasta nosotros. Parece, pues, que la palabra *bronce* debe derivarse de Brindisi, en donde se fabricaba el bronce en grande escala. Sin embargo, la Academia Española pone en su Diccionario como etimología de bronce la palabra persa *burinch*.

## Noticias mineras

(De nuestros canjes de informaciones particulares)

INGLATERRA

*Salitres de Tarapacá*—A principios de mayo, reuniéronse en Lóndres los accionistas de los Ferrocarriles salitreros de Tarapacá, presididos por el señor coronel J. T. North. Causó en esa sesion, excelente efecto la declaracion hecha por el presidente, de que desde 1889, los gastos habian sido reducidos, de 57.88



por ciento, a 41.12 por ciento en 1890. Agregó, así mismo, el coronel North que, con el excedente de entradas, en 1890 (£ 140,000) se podía hacer frente a las pérdidas espermentadas en los dos primeros meses del presente año.

Las acciones de esta Compañía se mantienen firmes; nadie quiere vender, i todo el mundo espera tranquilo el resultado de los acontecimientos.

Las últimas cotizaciones, en el mercado de Lóndres, de acciones de los Ferrocarriles i Compañías de salitres, son los siguientes:

Ferrocarriles Salitreros,  $14\frac{1}{2}$  a  $14\frac{3}{4}$ ; Primitiva,  $8\frac{1}{2}$  a 9; Liverpool, 7 a 8; Colorado,  $3\frac{1}{4}$  a  $3\frac{3}{4}$ ; San Pablo, 2 a  $2\frac{1}{2}$ ; San Jorje,  $4\frac{1}{8}$  a  $5\frac{1}{8}$ ; London,  $2\frac{1}{2}$  a  $3\frac{1}{2}$ ; San Donato, 2 a  $2\frac{1}{4}$ ; San Sebastian,  $\frac{3}{4}$  a  $1\frac{1}{4}$ ; Pachá i Jazpampa, 2 a  $2\frac{1}{2}$ .

Las acciones de la Compañía de Arauco son buscadas, reputándose mui sólida a esa empresa.

#### ITALIA

*Produccion minera en 1888.*—El ministerio de agricultura, industria i comercio acaba de publicar una memoria relativa a la produccion minera de Italia en 1888. Resulta que el conjunto de esta produccion ha sido de 52,377,908 francos en 654 minas en explotacion, que han empleado 49,111 obreros i una fuerza de 4,782 caballos.

Ha habido aumento sobre el año precedente, de próximamente dos millones i medio, especialmente para el zinc, cobre, lignitas, azufre i minerales arjentíferos. Este aumento se debe, en parte, al alza del precio de venta i en parte al aumento de la produccion.

El azufre, constituye, por sí solo, casi la mitad de la produccion minera italiana. Se ha explotado 376,538 toneladas, que, al precio medio de 66,45 francos, han producido poco mas de 25 millones. Viene a ser esta produccion casi las cuatro quintas de la produccion del mundo entero, estimada en 500,000 toneladas. La esportacion del azufre, en 1888, ha sido de 323,790 toneladas, dirigida principalmente a los Estados Unidos, a la Alemania i al Austria. Las minas están situadas en las provincias napolitanas, en la Sicilia i en la Romania.

El plomo, el zinc i la plata dan un producto de 124,493 toneladas, con un valor de 10,092,918 francos.

La produccion del fierro ha sido de 177,157 toneladas, en disminucion de 53,418 toneladas sobre 1887. Las minas explotadas han sido 44, con 1,285 obreros i una fuerza de 104 caballos.

El desarrollo de las forjas, mui grande ya en 1887, hizo nuevos progresos en 1888. 209 forjas, con 12,749 obreros, han producido 294,554 toneladas de barras de fierro, fierros trabajados, rieles, hojas, placas de blindaje, etc. Tambien ha aumentado mucho la produccion del acero, por la jeneralizacion de los procedimientos Martin-Siemens; el valor, al precio corriente en Italia, ha sido de 70 millones de francos, próximamente.

Los combustibles han dado un total de 408,610 toneladas, con un valor de 107,408,000 francos, o producidos por 32 minas con 2,883 obreros i 554 caballos de fuerza.

#### NUEVA CALEDONIA

*El cobalto.*—M. Louis Pelatau, que ha estudiado, bajo mui diversos puntos de vista la colonia francesa de la Nueva Caledonia, da a conocer en el *Génie civil*, interesantes datos sobre la explotacion que se hace del cobalto, metal que, con justas razones se considera en la química, como el compañero del níckel. Como la Nueva Caledonia es mui rica en níckel, no es sorprendente que tambien se haya encontrado cobalto. Los minerales de cobalto son escasos i mui apreciados, a causa del empleo que de este cuerpo se hace en la industria de los colores; encuéntrase en *asbolitas*, deseminados en enormes depósitos arcillosos con fierro. La asbolita, ya amorfa o concrecionada, se corta con el cuchillo, i presenta superficies lustrosas de un negro azulejo. Encuéntrase, con el cobalto, en esos minerales, el níckel, el peróxido de manganeso i el peróxido de fierro en gran proporcion.

Háse buscado diversos medios de tratar este mineral, i por fin se ha hallado un método que da buenos resultados; se debe a M. Herreuschmidt, ingeniero metalurjista de los establecimientos Melétra, de Rouen. Su procedimiento, por la vía húmeda, empléase corrientemente en el taller instalado en la fábrica de Petit-Quésilly.

La parte mas delicada de la operacion, una vez que el cobalto i el níckel han sido precipitados, al estado de sulfuros, es la separacion de estos dos metales. Esta operacion se efectúa por una especie de *chassé-croisé* que se produce finalmente entre el peróxido de níckel precipitado i el protóxido de cobalto en desolucion.

Se pueden tratar mensualmente 150 toneladas de este mineral de cobalto con 3% de cobalto i 125% de níckel; es decir, que producen al mes 4,500 kilogramos de cobalto i 1,875 kilogramos de níckel. El cobalto vale actualmente cinco pesos oro el kilogramo, el níckel vale poco mas de un peso.

M. Pelatau estima el consumo total de cobalto en el mundo, hoi dia, en 200,000 kilogramos por año, con un valor próximamente de millon i medio de pesos oro.

#### CELESTE IMPERIO

*La hulla en la China.*—Los chinos son probablemente el primer pueblo que haya empleado la hulla. Se la encuentra allí, segun el doctor Martin que ha habitado mucho tiempo en Pekin, i publicado interesantes trabajos sobre la China. Marco Polo adquirió tambien la certidumbre que desde tiempo inmemorial conocian los chinos la hulla.

El célebre veneciano permaneció en la China veintiseis años i llegó a ser consejero privado del emperador Koubilaï-Khan. De vuelta a su patria, presentóse ante el Senado i contó las cosas maravillosas que habia observado; mostró entre otras, una piedra negra que, segun él, empleaban los habitantes para calentarse: hé aquí lo que se lee en el párrafo XXX de sus narraciones: «En todo el reino de Cathay (China Septentrional), existe una piedra negra, que se saca cavando en las montañas; arde como la leña; puesta en el hogar en la noche, se la vuelve a encontrar por la mañana; los habitantes, aunque tienen leña en abundancia, prefieren la piedra que es mejor i que cuesta ménos.»



Pronto se olvidó esta relación; los bosques de la China han sido agotados en gran parte i el aumento extraordinario de la población acarrió, como consecuencia, ese agotamiento, efectuándose principalmente, en las rejiones setentrionales, i de aquí las inundaciones que desolan periódicamente la China, haciendo innumerables víctimas.

De aquí que se buscara con ahinco el combustible mineral, i cosa curiosa el que, su explotación jamás halla dado lugar a los accidentes del fuego grisou, tan comunes en las minas de hulla.

Esta circunstancia la explica M. Martin, de la manera siguiente:

«Cuando cavan un pozo de mina, a medida que avanzan, van introduciendo, por alguna rozadura, un tubo de bambú, cuya estremidad lleva una mecha, que hace entrar en combustión los gases previamente; cuando éstos se estinguen, continúan el trabajo; este medio no es práctico, evidentemente, ni eficaz, sino en el caso de galerías a muy poca profundidad; los mineros chinos no atacan jamás sino el techo i el muro de los lechos hulleros i hasta una profundidad poco considerable; al cabo de algunos años, cuando los trabajos de fortificación se hacen indispensables, abandonan la mina i cavan un nuevo pozo un poco mas léjos.»

Es raro que las hulleras chinas sean profundas i tengan galerías parecidas a las nuestras; su explotación, a pesar de su antigüedad, permanece muy primitiva. En la *Descripción de la China*, del padre Halde, léese, sin embargo: «Las minas de carbon son mas considerables que en ningún otro país del mundo.» Depende esto, de que en la época en que escribía el padre Halde, las minas europeas tenían muy poco desarrollo. Los misioneros franceses habían obtenido del emperador Caughi, la concesión de un terreno hullero, a pocos kilómetros de Pekin. Comenzaron la explotación; después de su salida de la China, la mina fué tapada, para abrirla solo en 1858, después de haberse firmado el tratado de Pekin, que siguió a la guerra de la China.

En 1860, el gobierno chino hizo estudiar sus terrenos hulleros, por ingenieros norte-americanos, designados por la sociedad Smithsonian; levantaron éstos un plano jeológico de las riquezas minerales, i M. Pumpelli, presidente de la Comisión, presentó un informe jeneral, en el que se encuentra una descripción de las hulleras mas importantes.

La ciudad misma de Pekin hace uso de un carbon antracitoso, que es acarreado por carabanas de camellos; reducen a polvo la antracita i la mezclan con algo de arcilla, formando, de esta manera, unas bolas de que se sirve la jente menesterosa. Los ricos usan la misma antracita; cargan los hornos fuera de las casas, i las llamas circulan por canales de ladrillos, que rodean las habitaciones.

Este sistema produce muy poco calor, pero a los chinos, que usan espesas pieles durante el invierno, les basta, a pesar de lo imperfecto del arreglo de las puertas, ventanas i techos.

#### MÉJICO

*Minas en Sonora.*—El notable ingeniero inglés, M. Edward Halse, ha sido comisionado por capitalistas ingleses para informar sobre distintos minerales de

plata, antimonio i manganeso, ubicados en Sonora i en Sinaloa.

*Zapopan.*—Segun comunicaciones últimamente llegadas, la célebre mina de plata «La Luz» ha sido designada i encontrándose en beneficio sus planes.

*Guanajato.*—La antigua mina, conocida con el nombre de los «Cinco Señores», situada en San Luis de la Paz, distrito del Estado de Guanajato, continúa en alcance, i los accionistas acaban de recibir un cuarto dividendo de \$ 500, en el espacio de muy pocas semanas.

*Minas de carbon.*—M. James Oserend, ingeniero nombrado para examinar los yacimientos carboníferos de Chiapas, dice que son abundantes i de primera calidad el combustible. Tan pronto como el Ferrocarril mejicano del Pacífico, alcance a esa rejion, las minas de carbon podrán ser explotadas en excelentes condiciones.

*La Compañía «Santa Rosalía del Cármen».*—El capital de esta Compañía cobrera es de £ 250,000, distribuido en 250,000 acciones de £ 1. Segun el prospecto publicado, háse formado esta Compañía para comprar un lote de pertenencias mineras, que abrazan una superficie de 1,460 acres, situadas en el territorio de Santa Agueda, en la Baja California. Los beneficios calculados, bajo la base de sólo una producción de 113 toneladas por día, de 10 por ciento, con un costo por tonelada de cobre de £ 23, suben a £ 94,500 por año, suponiendo que el precio del cobre se mantenga o no baje de £ 50. El precio de compra se ha fijado en £ 150,000 pagadero, la mitad en dinero i el resto en acciones liberadas.

#### REPUBLICA ARGENTINA

De *El Comercio del Plata* tomamos las siguientes noticias mineras, referentes a ese país:

*Museo Mineralógico.*—El director del departamento nacional de minas i jeología, ingeniero D. Hoskold, ha terminado la instalación de los minerales i fósiles que figuraron en la Exposición de Paris.

El museo, que está espuesto en un vasto salon de 24 metros por 4,50, formado de la unión de tres departamentos, ha sido dividido en tres grandes secciones i subdividido segun arreglos científicos.

En la primera sección se encuentra toda la variedad de los minerales de la Rioja, Catamarca, Mendoza i San Luis; en la segunda sección figuran los productos minerales de San Juan, además de una rica colección donada al departamento por su director; en la tercera figuran los minerales de Salta junto con los territorios nacionales de la Pampa Central, Tierra del Fuego i Misiones.

*Mensura de minas.*—El director del Departamento de Minas ha comunicado al Ministerio de Hacienda que se han pasado las instrucciones necesarias a los ingenieros Luis Cuita i Pablo Fabrega i Coelho para que practiquen en los territorios de la Pampa Central i Neuquen, la mensura i demarcación de las minas solicitadas, i hacer todos aquellos estudios que se relacionan con la importante industria minera.

*Minas de plata.*—Ha salido con destino al territorio nacional del Neuquen el señor D. Guillermo Schmidt, propietario de las minas de plata de la Campana Mahuida. Va con el objeto de activar los trabajos que se están efectuando en aquellas minas



desde dos años i medio. Tenemos a la vista el informe científico sobre estas minas, del cual tomamos los siguientes datos: Su contenido metálico ha sido calculado por ingenieros competentes en 1.200,000 kilos de plata i 180,000 toneladas de plomo, reuniendo su situacion grandes ventajas para una explotacion ventajosa.

Ellas distan solamente 30 leguas de la estacion Victoria del ferrocarril chileno del Sud. Cerca de las minas hai combustible, pasto i agua en abundancia, pues están situadas cerca del caudaloso rio Agrio, que facilita la fuerza motriz para la maquinaria. El término medio de la lei de plata es 50 marcos por cajon i un 50% de plomo, con aumento en la profundidad, conteniendo los filones gran cantidad de óxido de fierro, baryta, carbonato i cobre que todos contienen una lei en plata. El metal aparece en partes a flor de tierra i varia la capacidad de las vetas entre 10 centímetros i 1 metro 20. Los 9 filones abarcan una superficie de 1.620,000 metros cuadrados, siendo su estension media 1,500 metros. El capital de explotacion se eleva a 600,000 pesos. Hasta la fecha han sido estraidas 200 toneladas de mineral.

*Minas de oro en San Juan.*—El Director del Departamento de Jeolojía i Minas ha solicitado del Ministerio de Gobierno de la provincia de San Juan, una nómina de las minas que habia en explotacion en esa rejion aurifera, cuyos datos son los siguientes: Sociedad del Paramillo, minas de galenas arjentíferas.

Señor Prudencio Capetillo, mineral de oro.

Doctor Joaquín Zelaya, mineral de oro.

Doctor José A. Salas, mineral de carbon de piedra.

Presbítero M. Marco, salinas.

Sociedad Reta, carbon de piedra.

J. W. Massen, minas de cal i yeso.

Tenemos el convencimiento que en esta nómina se han omitido muchas minas que de diferentes yacimientos se explotan i que con un poco mas de prolijidad, se habria podido confeccionar con mayor exactitud, prestando así un conocimiento jeneral de esta naciente industria.

*Minas en la Pampa Central.*—El ingeniero nacional de minas don Luis Carta, ha sido comisionado por el Departamento de Minas para que en el término de diez dias proceda a practicar la mensura i demarcacion de las minas solicitadas en el distrito minero de Lihuelcabel, de la gobernacion de la Pampa Central.

Estas minas son las siguientes: *Descubridora*, *Elvira* i *Elisa*, solicitadas por Tomas Bovadilla; *Adolfo Alsina*, solicitada por A. E. Terrarosa i P. Junquel; *Flor de la Pampa*, por Juan de Dios Sepúlveda i Alfonso B. Millot; *Tesoro Argentino*, por J. Sepúlveda i Luciano Millot; *Libertadora*, por J. Sepúlveda i José Arredondo; *María Anjélica*, por J. Sepúlveda i C. Lima; *Estrella Solitaria*, por J. Juares i J. Sepúlveda; *Los Chilenas*, por T. Bovadilla i J. Sepúlveda; *Argentina*, por J. Sepúlveda i Carranza, Acosta i Arredondo; *Ana del Plata*, por J. Sepúlveda i C. Lima; *Paz con Chile*, por los mismos; *Henriette de Lorient*, por J. Sepúlveda i Alfonso Millot.

*Petróleo.*—Ha sido registrada la solicitud del señor Matías G. Sanchez i C.<sup>a</sup> denunciando existir un yacimiento de petróleo en el territorio del Neu-

quen, en el paraje denominado «Valle de las Damas», en terreno de propiedad de la señora viuda del doctor don Nicolas Avellaneda.

*Carbon fósil.*—El doctor Kyle, químico de la casa de Moneda, ha analizado una muestra de carbon de piedra, que le fué presentada por el señor Ministro del Interior i que procedia de un depósito carbonífero existente en la provincia de Mendoza, a inmediaciones del pueblo de San Rafael.

Como combustible es excelente; pero su principal importancia consiste en la cantidad de ácido vanádico que contiene; pues se encuentra mas de 25 por ciento de esta sustancia en las cenizas, que están en proporcion de seis por mil.

La mina descubierta produce, pues, una materia mui valiosa, el ácido vanádico cuyas aplicaciones mas importantes se refieren a la tintorería donde se le utiliza mezclado con la anilina, para dar el color negro a las telas de seda, lana, etc.

Su precio es mui elevado, costando en la actualidad 100 pesos oro el kilo. En Europa se encuentra en mui poca cantidad en algunos minerales de fierro: las Usinas del Creuzot en Francia, recojen en las escorias de las fundiciones el uno i medio por ciento, produciendo al año 50,000 kilos.

El doctor Kyle en su informe dice que el mineral como combustible es mui bueno, a lo que se agrega, que de cada tonciada se podrá estraer mas de dos kilos de ácido vanádico, sin necesidad de recurrir a un procedimiento costoso para tratar la ceniza.

#### PERÚ

De *El Boletín de Minas*, de Lima, tomamos el siguiente interesante artículo, de don Pedro J. Remy, relativo a una escursion científica minera a los asientos de Huarochiri i Yauli.

*Viaje.*—Encargado por la Escuela de Ingenieros de efectuar una de las escursiones de vacaciones, correspondientes al año escolar de 1890, acompañado de siete alumnos, tengo la honra de hacer una somera relacion de mi viaje a los asientos de Huarochiri i Yauli.

Habiéndonos dirijido por el Ferrocarril Central de la Oroya al pueblo de Chicha, partimos de allí a las diferentes minas i a los establecimientos industriales, cuya visita i estudio constituirian el objeto de nuestra escursion. Ya en otra ocasion nos hemos ocupado de los Asientos ántes indicado, (1) por lo que solo trataremos al presente del estado de la industria minera en ellos.

Tanto en Huarochiri, como en Yauli se nota actualmente, un cambio en las condiciones económicas de la Minería: se han paralizado un gran número de las explotaciones emprendidas en pequeña escala, pero en cambio, otras han ampliado su esfera de accion. La interrupcion del ferrocarril despues de los accidentes de marzo de 1889, que destruyó el puente de Verrugas; luego el hecho de efectuarse el trasporte por medio de una *oroya* (trasporte por cable fijo) instalada en el punto Verrugas, tan empleada en el pais i que en la localidad de que tratamos se denominó impropriamente, *huaro* lo que recar-

(1) *Boletín*, t. V, pájs. 50-52.—*Anales*, t. VI.



gaba notablemente los fletes; las dificultades que en el espacio de cerca de dos años han existido para el transporte, tanto de subida como de bajada i del recargo exorbitante en los fletes de mulas en que tenían que hacerse los trasportes en la mitad del camino; i en fin, los entorpecimientos consiguientes a la cuestion tarifas, que últimamente preocupó tanto a la industria minera, elevando casi al doble el precio de los trasportes, esplican claramente la paralización de muchas empresas mineras. Si a esto agregamos los daños causados por las aguas en el verano actual, se comprenderá el horizonte tan poco halagüeño que la industria minera tiene hoy en los Asientos de que nos ocupamos.

En todo el distrito de Matucana hai actualmente en trabajo una sola mina, *La Providencia*, i ésta, en mui reducida escala.

En el distrito de Viso, todas han paralizado sus trabajos. En esta rejion hemos visitado algunas minas últimamente denunciadas, i entre ellas hai varias sobre filones enteramente nuevos i una que presenta un hermoso filon de pavonado.

Estas dos rejiones reunidas, cuentan numerosísimos filones que pueden producir a mui bajo precio abundantes cantidades de galenas pobres en plata, i pavonados, algunos de lei mui alta en plata, que beneficiados en Matucana misma, estableciendo allí una oficina metalúrgica, pagarian con holgura los intereses del capital invertido, dejando buen sobrante.

No hai duda que el establecimiento de oficinas de beneficio cercanas a las minas, es el único porvenir para esa industria, pues no siempre las minas pueden producir mineral de lei bastante elevada para ser esportado, i aun para este mismo, el chancado, escogido i demas operaciones de preparacion mecánica o necesaria para el transporte, levantan mucho el precio de costo de la tonelada, dejando por consiguiente un márgen mui reducido para las utilidades.

En el distrito de Carampoma tambien se han paralizado todas las minas.

Últimamente se han hecho denuncias en una rejion minera sobre la que, hasta ahora, no habia sino tradiciones; esta es la rejion de San Damian, al sur de Matucana, en la que predominan tambien las galenas. Actualmente hai en ella una sola mina ya en trabajo, en la cual se están siguiendo todavia las labores de reconocimiento.

En esta rejion se han descubierto ademas, algunos yacimientos de carbon mineral, que todos dan una hulla mui antracitosa, siendo la de algunos mui ricos en cenizas. El siguiente análisis de una muestra proveniente de la mina *Martinica*, dará una idea de la composicion de dicha hulla.

|              |       |
|--------------|-------|
| Humedad..... | 6,24  |
| Gases.....   | 9,12  |
| Cok.....     | 65,90 |
| Cenizas..... | 18,74 |

En la rejion de San Mateo, es decir, entre Viso i Chicha se han hecho tambien últimamente algunos denuncias: pero en trabajo sólo hai dos minas: la de *Colquipayana*, cuyos minerales son beneficiados por amalgamacion en la oficina de Parac, como ya lo hemos descrito, i la mina *Esperanza*, cuyos trabajos datan de pocos meses; de manera que hasta ahora no tienen sino el carácter de preparatorio.

En la rejion de Casapalca, es donde, como ya ántes hemos dicho, los trabajos de minas han adquirido mayor desarrollo. Actualmente hai en trabajo las siguientes minas, que solo enumeró, sin añadir cosa alguna a lo ántes escrito: *Rayo, Carlos, Francisco, San Ramon, Animas, Rosario, Cuarenta, Elisa, Milagros, Americana, San Antonio*.

Ademas se siguen dos socavones aventureros, uno que parte de la quebrada misma del Rimac, un poco mas allá del caserio de Casapalca i que va a cortar el filon de la mina *Rayo*, i otro que partiendo de una quebradita lateral a la del Rimac, va a tomar los planes del filon de la mina *Elisa*.

El primero de estos socavones tiene ya mui cerca de 600 metros de largo: en su escavacion se emplean dos perforadoras mecánicas de Ingersol, modelo Sargent, las que funcionan con aire comprimido por dos compresores del mismo modelo, movidos cada uno independientemente por una rueda Pelton.

Estos aparatos funcionan sin tropiezo alguno; trabajan con 60 libras de presion, i avanzan en 24 horas algo mas de un metro de socavon, con una seccion de 2 metros por 2.20.

Bajo el punto de vista metalúrgico, sí se han verificado algunos adelantos en este Asiento. La oficina de preparacion mecánica de minerales en Casapalca ha ensanchado considerablemente su esfera de accion; ha terminado su instalacion para tratar por fusion los productos ya concentrados, i los minerales de cierta lei elevada que compran en la localidad. Hace ya 8 meses que están siguiendo sus campañas de fusion, sin obstáculo de ningun jénero.

El método que emplean es el siguiente. Los productos concentrados se tuestan a muerte en dos hornos jiratorios, modelo Bruckner, i despues de tostados se mezclan con una cierta cantidad de pacos mui ricos en fierro i pobres en sílice, i con algo de caliza al estado de toba, mui abundante en la localidad: todo se amolda en ladrillejos que se funden en un horno de cuba, modelo Watter Jacket, beneficiándose de 35 a 40 toneladas de este material cada 24 horas, con un consumo de cok que no pasa del 10% del peso de la carga fundida.

Como combustible emplean la táquia, la hulla del departamento de Junin i el cok inglés. Últimamente han tenido algunas dificultades con la hulla del pais, pues las minas que proveen de este combustible no estaban preparadas para trasportar la cantidad que necesita un establecimiento tan en grande, i por consiguiente, no podian cumplir con sus compromisos. Por otro lado, en el transporte de la hulla con llama se forma mucho menudo, lo que proviene no del método mismo del transporte, sino de que los llameros, para no maltratar el lomo de sus bestias con las puntas de los trozos de carbon, tan pronto como están fuera de la vista de personas interesadas, deshacen esos trozos a golpes, i así el carbon que se recibe en la oficina trae mucho menudo.

Estos inconvenientes, hicieron que últimamente la direccion de la oficina, pensara en quemar hulla inglesa, pues la proximidad al ferrocarril hacia que el precio de este combustible no fuera mui elevado. Ademas, teniéndose en cuenta el avance aparente de los trabajos del ferrocarril, pudieron creer que a mas tardar, a fines del mes de julio del presente año el tren llegaria a Casapalca. Ahora bien, la oficina



está situada entre las dos ramas de una V, i por consiguiente el descargue de material se hará en el establecimiento mismo, lo cual, bien se comprende, la pone en condiciones mui cómodas para todos sus trasportes. Pero, fatalmente han sobrevenido los desperfectos en el ferrocarril que todos conocemos, i naturalmente un trastorno i atraso por algun tiempo en todos estos proyectos.

Los mismos reveses que, como hemos dicho ha sufrido la industria minera en Huarochirí, se han hecho naturalmente sentir en el vecino centro minero de Yauli, i, por consiguiente la misma paralización de trabajos.

Hoi dia no hai en trabajo en el distrito de Yauli, sino unas pocas minas, de las que talvez la mitad hayan a la fecha paralizado sus labores. Pero en cambio se hacen instalaciones para una nueva oficina i los preparativos de una explotacion en grande escala. Los trabajos que en la actualidad se siguen en esta localidad son los siguientes.

*Negociacion de Moracocha.*—En esta negociacion se trabajan varias minas, unas con el objeto de producir mineral para la esportacion, i otras que junto con las brozas de estas minas dan el material necesario para alimentar la oficina de Tuctú. En todas estas minas se sigue el trabajo con bastante actividad, igualmente que en la oficina se continúa tratando por amalgamacion i siguiendo exactamente el método antes de ahora empleado, descrito ya en los Anales de nuestra Escuela.

*Negociacion de Pucará.*—La mayor actividad en el asiento de Yauli se encuentra en esta negociacion, porque se trabajan varias minas preparando su explotacion para labores en mui vasta escala. Actualmente se explota una gran mina, estrayendo una enorme cantidad de mineral para la esportacion; se construye una oficina de preparacion mecánica i se hacen los estudios para la ereccion de una oficina metalúrgica.

En explotacion activa tienen la mina *Vicharrayo*, mui conocida en la localidad por su gran produccion de galenas, la que despues de un período de reposo, ha vuelto en los últimos meses del año pasado a ponerse en condiciones de continuar su produccion, como lo fué en años anteriores.

En preparacion tienen varias minas, entre las que merecen la atencion, los trabajos seguidos en *Muscapata* i en *Llanamina*. En *Muscapata* se prepara la explotacion sobre un rico i abundante filón. En *Llanamina* se siguen tres socavones a distintos niveles i que van a cortar un verdadero enjambre de ricas vetas. En esta localidad todos los trabajos se hacen con el empleo de aire comprimido. Para esto se usan tambien las perforadoras Ingersol, que funcionan alimentadas por dos compresores Sargent, movidos por una rueda Pelton.

La oficina de preparacion mecánica está en via de ereccion. Se ha elejido para implantar, un hermoso paraje en la parte inferior de la quebrada de Moracocha i va a terminar a la de Pucará; de manera que se dispone del enorme caudal de agua que todo el año corre en dicha quebrada. En esta localidad la oficina queda un poco distante de las minas; pero para obviar este inconveniente se construye al mismo tiempo un ferrocarril, que partiendo de la oficina recorrerá, segun convenga, las canchas de las minas.

*Negociacion del Cármen.*—Esta negociacion pertenece a una Sociedad anónima italiana. Posee algunas minas, pero su principal objeto es la metalúrgia. La espresada Sociedad ha celebrado un arreglo con los antiguos dueños de la oficina de fundicion del *Cármen* i la tienen en beneficio. En esta oficina se trata, pues, por fusion los minerales plomisos de las minas propias i los que se compran a los particulares. El material de la usina es el mismo que ya hemos descrito. No se ha hecho mas cambio que en los reverberos de tostado, que se han mejorado, i en la adiccion de un horno modelo especial para el tratamiento simultáneo por reaccion i por escorificacion de los minerales plomisos.

El combustible que se consume en esta oficina es todo nacional. Posee esta negociacion varias pertenencias en unos magníficos yacimientos de hulla situados en *Hatunhuasi* en la provincia de Jauja, de los que se estraee una hulla grasa de mui buena calidad. El cok empleado en el horno de manga es tambien elaborado con esta hulla en *Hatunhuasi*, haciéndose uso del método por monton i del horno panadero, obteniendo un producto de superior calidad, un poco ménos denso que el cok inglés, pues en lo demas es tan bueno como éste. Para el tostado se hace uso de la hulla o de la táquia, empleándola como ya lo hemos descrito antes.

*Negociacion de Santa Bárbara.*—En esta oficina situada en el mismo pueblo de Yauli, se está poniendo en planta el método *Pattera*, para beneficiar por lixivacion las blendas arjentíferas de la mina *Ventanilla* del filón de Carahuacra. Las esperiencias que hasta ahora se han hecho parecen haber dado el resultado que se esperó, así es que, salvados algunos detalles de la parte mecánica, se principiarán los trabajos en mayor escala.

Ademas de estas empresas, que a la vez que del negocio de minas se ocupan tambien de la metalúrgia, tenemos otras que solo emprenden la explotacion, i son las siguientes.

*Negociacion de Arapa.*—Esta negociacion tiene en explotacion algunas minas de las que se estraee metal para la esportacion; pero su principal trabajo está en preparacion: consiste en un gran socavon aventurero que va a cortar las numerosas i ricas vetas de la rejion de *Alpamina*.

Este socavon tiene mui cerca de 400 metros i en su trayecto ha cortado ya varias venas de mineral rico, pero mui delgado, sobre las que naturalmente se abrirán cruceros.

Las demas minas en trabajo en este centro son las siguientes: *La Vieja, Florencia, El Minero, Volcan, Dolorés, Jenoveva.*

La escursion en este asiento se han prolongado casi por dos meses, durante los cuales los alumnos a la vez que visitaron las minas i las oficinas metalúrgicas ejecutaron numerosos ejercicios de topografía, tanto subterránea como exterior.

#### BOLIVIA

*Oruro—Comision científica.*—El dia cuatro de mayo la comision científica enviada por el Comité de tenedores de bonos peruanos para estudiar el rio Desaguadero, tenia establecido su campamento en



un punto denominado Ocumo, a cuatro leguas arriba de La Joya.

La Comision se compone del siguiente personal.

J. Charles Coode, ingeniero en jefe de la expedicion.

Juan G. Thorndike, ingeniero, Secretario Jeneral.

Leslye J. Reynolds, ingeniero.

L. F. White, »

E. J. Rector, »

L. Alexander, »

Cárlos Prentice, »

Aurelio Garcia, »

Manuel Roldan, »

Julio Cabello, »

Robert Eairlie, »

I cincuenta personas.

Trae ocho lanchas i trece carpas, fuera de los instrumentos científicos i demas utensilios para sostener una larga i minuciosa expedicion.

Segun una carta del señor Thorndike, la comision llegará a Roque Balsa, o puerto Hulman (como lo llaman ya los ingenieros), a fines del mes en curso, para continuar despues sus estudios hasta el lago de Poopó.

El objeto de la empresa es el de reconocer en del tal el rio Desaguadero para canalizarlo, obligando en seguida a los asentos minerales de Corocoro, Oruro i Poopó a rendirle el tributo de sus producciones por medio de ferrocarriles complementarios.

Lord Donoughmore ha manifestado la resolucion de invertir hasta un millon de libras en la canalizacion i navegacion del rio; i como la comision exploradora actual anuncia ya el propósito de proceder al estudio del traso del ferrocarril de Roque Balsa a Oruro, en su tránsito i próxima permanencia, es claro que la navegacion del Desaguadero se halla resuelta definitivamente.

*Colquechaca.*—Dice el *Heraldo* de Cochabamba de 14 del presente, que han cesado en sus funciones de administradores de las Compañías «Colquechaca» i «Flamenca», los señores ingenieros Ollagnier i Lugnier.

—Así mismo, el señor Félix Aguirre que desempeñaba, el destino de Cajero de la Compañía «Colquechaca», ha sido reemplazado por don José Ortiz, hijo.

—A pesar de estar corriente el telégrafo hace un mes, no se admiten los partes directos para Sucre, sino trasmitiéndolos por Potosí. No estaban en buenas relaciones las empresas oficial i la de Huanchaca.

*La Compañía Amigos.*—Entre las ricas empresas mineras de Bolivia, llama mucho la atencion actualmente, la Compañía «Amigos», formada por capitalistas bolivianos. Esta empresa ha producido, desde su fundacion en 1884, espléndidos resultados. Hasta el 31 de diciembre del año último, los dividendos distribuidos alcanzaban a la suma de 2.816,250 bolivianos, repartidos como sigue:

|           |            |
|-----------|------------|
| 1884..... | B. 191,250 |
| 1885..... | » 550,000  |
| 1886..... | » 425,000  |
| 1887..... | » 200,000  |

|           |            |
|-----------|------------|
| 1888..... | B. 150,000 |
| 1889..... | » 425,000  |
| 1890..... | » 875,000  |

Parcece que actualmente se piensa en anexar esta compañía a la del Gran Socavon de Colquechaca.

COQUIMBO

*Aduana de Coquimbo.*—Durante este mes se han esportado por el puerto de Coquimbo:

Cobre en barra a Francia, 354,297 kilógramos con un valor de 141,719 pesos; id. a Inglaterra, 762,887 con un valor de 305,155 pesos; minerales de manganeso, a Inglaterra, 1,350,000 kilógramos con un valor de 13,500 pesos; Oro en barra i pastas, a Francia, 9,046 gramos con un valor de 7,237 pesos; i plata piña i barras, a Francia, 336 kilógramos con un valor de 14,448 pesos i a Inglaterra, 797 kilógramos con un valor de 34,271 pesos.

*Ferrocarril de Coquimbo.*—Celebró junta de accionistas la Compañía del Ferrocarril de Coquimbo el 21 de abril último en Liverpool.

Segun la memoria leida por el secretario, durante el último semestre, el movimiento del tráfico ha sido satisfactorio, alcanzado a 481,329 quintales, contra 370,176 quintales conducidos en el segundo semestre de 1889. El aumento, ha sido, pues, de 111,153 quintales, correspondiendo 30,173 a carbon i cok i 93,732 a minerales, principalmente de manganeso.

Las entradas totales han sido de \$ 224,178 contra \$ 163,115 en 1889, habiendo, por lo tanto, un aumento de \$ 61,062, correspondientes, a carga \$ 50 mil 768 i a pasajeros \$ 2,146, etc.

Acórdose, en la misma junta, repartir un dividendo de 4½ por ciento anual o sea 3s.3 d. por accion, que se pagará el 10 de julio próximo.

*Ferrocarril de Tongoi.*—En 21 de abril último verificose en Liverpool, la junta semestral de accionistas ingleses de esta Compañía, presidida por M. Edward Edmondson.

Segun el balance del último semestre, quedó una utilidad líquida de \$ 12,892 para ser distribuida en dividendos i el directorio de Chile, propuso, segun lo manifestó el presidente, que se repartiera un dividendo de 1 por ciento, fijándose en un 2 por ciento, por lo tanto el dividendo anual.

Sin embargo, no se podrá hacer esta distribucion, a causa de los últimos acontecimientos, que han puesto a esta empresa, por destruccion de puentes, falta de carga, etc., en una situacion mui precaria.

OVALLE

*Empresa beneficiadora de oro.*—Segun *El Tamaña* los trabajos se llevan a cabo en el fundo «Santa Catalina» de que es propietario don Alfredo Cañas, para el establecimiento de las máquinas beneficiadoras de oro que pertenecen a una Sociedad formada en esta ciudad, i marchan con celeridad, debido principalmente a la actividad que anima al señor Maximiliano Morel, a cargo de quien se encuentran i que fué el que ideó la formacion de la Sociedad, proporcionando las máquinas que poseia en Illapel.

Sus esplicaciones i garantías bastaron para que el convencimiento penetrara en todos los mineros.



Nadie ignora que nuestro departamento es una de las zonas productoras de oro mas ricas del pais, pero que carecia de explotacion en forma, por no tener los propietarios de minas a la mano un establecimiento que beneficiara sus productos i un consejero despierto que los librara del caos en que muchos de ellos se hallaban sumidos al respecto.

Dias bastaron para reunir el número necesario de accionistas, para nombrar un Directorio de personas respetables, que se preocupó inmediatamente de la adquisicion de mayor número de máquinas para hacer del de Santa Catalina un establecimiento modelo, i dar comienzo a los trabajos de instalacion.

Hoi ya el Directorio i los accionistas pueden ver con satisfaccion casi satisfechas sus esperanzas.

La situacion misma del Establecimiento, a ménos de una legua de esta ciudad, a unos cuantos pasos de la estacion del ferrocarril de Huamalata, cerca de los abundantes minerales de oro del Altar i Punataqui, auguran para la minería de nuestro departamento, provechoso porvenir i poderoso aliciente para los industriales escasos de recursos.

Agrega el mismo periódico, en 31 del presente, que se ha principiado a construir una série de plataformas, que semejan una escala, con materiales consistentes i en donde estarán colocadas las diversas máquinas, al mismo tiempo que se arregla un canal conductor de agua que la traerá en abundancia i que enfrente del establecimiento tiene una caída de nueve metros, que imprimirá una fuerza de 90 caballos. Estos trabajos están ya casi concluidos, habiendo ocasionado mui poco costo.

En la próxima semana se principiarán a colocar, en la primera plataforma, dos baterías de piones, una máquina «Relámpago», dos pulverizadores, ascensores, harneros i un clasificador.

Por de pronto, se arreglan las canchas i se dá impulso a otros trabajos de menor importancia.

## La electricidad en las minas

El Inspector oficial de las minas del Estado de Ohio, en los Estados Unidos, ha presentado un interesante informe dando cuenta de lo que se ha realizado para adelantar en la aplicacion de la electricidad en las minas de su distrito. El primer caso de instalacion eléctrica que da a conocer es el de la mina Whip-poor-will, en Shawnee, Perry County. Despues de describir todos los trámites por que se ha pasado ántes de llegar a lo que hoi se hace, presenta la mas antigua instalacion como de un éxito completo, tanto en la parte que se refiere al transporte interior del carbon como a las socavadoras. La fuerza consiste en un dinamo de 40 caballos, una excitatriz de 8 i un motor de 15 caballos. Para hacer actuar todo esto existe una máquina de vapor de 67 caballos, la cual cuando marcha a 300 revoluciones por minuto produce una corriente de 250 amperes, de los cuales la locomotora eléctrica gasta 60 cuando funciona a nivel, i 90 cuando lo hace en la pendiente de 4 por ciento. La distancia del arrastre es de 720 metros i la carga máxima de 30 toneladas. No se ha llegado a tan buenos resultados sin haber

tenido que hacer grandes modificaciones, así en el carro motor como en el modo de hacer llegar a éste la corriente; desde que se hizo la última modificación en enero de 1889, la instalacion de transporte ha estado funcionando satisfactoriamente sin interrupcion.

La instalacion de la socavadora tambien resulta al parecer un éxito notable, pues la máquina que consume 60 amperes por hora, manejada por dos hombres corta al dia 86 toneladas de carbon, incluyendo en las 10 horas de trabajo el tiempo necesario para pasarla de un tajo a otro. Se supone que cuando los operarios se adiestren mas en el manejo de la máquina, aun se le habrá de hacer dar mayor rendimiento.

La segunda instalacion para aplicar la electricidad en las minas del Estado de Ohio se hizo por la Compañía *Sprague*, para la mina de carbon de los señores Ellsworth i Morris, en la llamada mina número 2, de Brush Fork. Esta instalacion consiste en un motor de vapor de 150 caballos i en dos dinamos de 75 caballos cada uno, para transmitir la corriente a un motor de 15 caballos para el arrastre de carbon i a seis socavadoras cada una de ellas tambien de la fuerza de 15 caballos. En la primera tentativa que se hizo de aplicar el carruaje de arrastre, el resultado fué fatal, porque el motor de 15 caballos, en la pendiente de 2 por ciento, solo podia arrastrar tres wagones con dos toneladas i media cada uno, es decir, 7 i media en totalidad; seguidamente se corrigió este defecto empleando para transmitir la corriente un cable mas grueso, con el resultado mas favorable, pues desde entónces el motor hace la traccion de 25 toneladas en la dicha pendiente. No quedó pues duda alguna de que la electricidad bien empleada es útil para la traccion en las minas. Desde el mes de setiembre de 1889 se halla instalada en la misma mina una socavadora eléctrica. El consumo de corriente que hace es de 50 amperes con 230 volts, o sean 15,40 caballos eléctricos en el jenerador; las dificultades que se encontraron al principio, debidas sólo a la falta de práctica de los operarios, se dominaron pronto. El inspector dice que con frecuencia se ha puesto a hacer observaciones del trabajo de ésta máquina, habiendo comprobado que el tiempo que tarda en penetrar la barra de un metro, en el corte inferior con ancho de 1,80 metros, es 6 minutos i 50 segundos; el espacio ocupado en el retroceso fué 27 segundos i el tiempo que toma el retroceder i arreglar para otro corte es de un minuto i siete segundos, por mas de que a veces no pasa de un minuto. Cada tajo tiene el ancho de 7,80 metros i el tiempo de pasar la máquina de un tajo a otro es de 20 minutos i así en la capa de carbon de esta mina que tiene un espesor de 2,10 metros, la máquina corta en nueve horas de trabajo con solo dos hombres 177 toneladas de carbon.

La tercera instalacion que cita el inspector del Estado de Ohio es la de la mina Sunday Creek, en Buckingham. La fuerza en este caso es tambien una máquina de vapor de 110 caballos que marcha a la velocidad de 175 vueltas por minuto. La fuerza eléctrica se produce en un sólo dinamo, que da 500 vueltas por minuto. En esta mina la electricidad se emplea tanto para el arrastre del carbon como para la socavadora. Por lo que hace al primero se han



tenido que vencer en esta instalacion bastantes dificultades: el motor tiene que trasportar trenes con peso de 60 toneladas en una línea que cuenta con pendientes hasta de cuatro i medio por ciento i con una curva de solo cuatro metros de radio. Cuando hace este trabajo, el consumo de electricidad alcanza a 440 amperes en el dinamo, mientras que en jeneral con los trenes de 18 a 20 wagones el consumo de corriente no pasa de 50 amperes. La máquina de cortar carbon no está aun acabada de instalar, por lo cual el inspector se abstiene de hablar de ella, limitándose a decir que es semejante a otras contruidas por la misma casa i que trabajan satisfactoriamente en otros Estados.

El inspector, que se conoce que es entusiasta de la aplicacion de la electricidad en las explotaciones mineras, hace alusion en su informe a la falta de fundamento que tiene el temor que algunos manifiestan al empleo de este agente, por el peligro que ofrece el ponerse en contacto con la corriente; sobre este punto dice que la esperiencia ha demostrado ya, de un modo indiscutible, que las corrientes hasta 500 volts no causan el menor daño a las personas, aun poniéndose en contacto con ellas.

Termina su informe entregándose a un largo cálculo matemático para demostrar que el efecto útil de la fuerza empleada para el arrastre es 32 por ciento superior con el motor eléctrico que con uno de vapor de igual peso.—(De la *Revista Minera* de Madrid.)

### El mercurio

Apesar de la constante disminucion de la produccion americana, las minas de California suministran aun mas de la cuarta parte del mercurio que se produce en el mundo. Han producido, el último año, 26,464 frascos, o sea 2.024,496 libras, provenientes de once minas que poseen 36 hornos, La España, el Austria i la Italia han producido 74,772 frascos, lo que forma, para 1890, un total de 101,236 frascos. La produccion del mundo ha alcanzado, durante los diez últimos años, a 1.093,611 frascos, contribuyendo en ella los Estados Unidos de Norte América con 407,674 frascos.

### Consumo de carbon en el mundo

Segun cálculos del *Wolks Zeitung* de Colonia, el consumo de carbon de hulla en el mundo aumenta en 1.010,000 quintales cada hora, o lo que es lo mismo, en 24.240,00 quintales al dia. Solamente, para calentar todas las calderas existentes se necesitan 240,000 quintales cada hora. En 200,000 quintales se puede apreciar el consumo que requiere la produccion del gas del alumbrado; 70,000 quintales, los que se emplean en motores de gas, i otros 20,000, por hora tambien, pueden considerarse dedicados a obtener gas destinado a servir como materia combustible.

La produccion del fierro exige aproximadamente 100,000 quintales de carbon por hora, i los demas metales unos 80,000 quintales. Finalmente, entre fábricas, talleres i usos domésticos, se puede calcular su consumo en 120,000 quintales, siempre por hora.

Se puede juzgar de la verosimilitud de los cálculos anteriores, considerando que la produccion de carbon aumenta cada año en mas de 10.000,000 de quintales, lo que equivale a 30 o 33.000,000 de quintales al dia, o lo que es lo mismo, 1.360,000 quintales por hora.

### Produccion de carbon i lingote de fierro en el mundo

| Años.              | Carbon.          | Lingotes  |
|--------------------|------------------|-----------|
|                    | TONS.            | TONS.     |
| Gran Bretaña.....  | 1889 179.916,724 | 8.245,336 |
| Estados Unidos.... | 1889 133,419,342 | 7.604,525 |
| Alemania.....      | 1889 81.960,008  | 4.387,504 |
| Francia.....       | 1889 24.588,880  | 1.702,480 |
| Bélgica.....       | 1888 19.810,118  | 847,206   |
| Austria-Hungria... | 1888 23.500,000  | 711,606   |
| Rusia.....         | 1887 4.464,174   | 532,649   |
| Japon.....         | 1888 2.076,744   |           |
| Austria.....       | 1889 2.664,172   |           |
| Suecia.....        | 1888 300,000     | 457,052   |
| España.....        | 1888 1.203,119   | 232,000   |
| Italia.....        | 1887 327,665     | 12,265    |
| Otros paises.....  | 1889 10.000,000  | 100,000   |

(Del *Correo Mercantil* de Valparaiso.)

### Los diamantes

Se ha hecho, dice M. Ed. Jannettaz, en el último número del *Boletin de Mineralojía* (1), hace dos o tres años, gran ruido en el comercio acerca de un nuevo procedimiento de hacer parecer blancos los diamantes amarillos. Basta, en efecto, aplicar sobre una de las facetas inferiores de la piedra tallada, una gota de tinta de anilina, para que, el reflejo violáceo de esta, complementario del amarillo, haga que el brillante aparezca incoloro, i con tanta mas facilidad cuanto que la materia que produce esta descoloracion aparente puede quedar oculta por el engaste. Tambien se puede sumerjir la piedra en la tinta de anilina, i enseguida, con unas pinzas, en agua pura, ajitarla en el líquido i dejarla secar.

Agrega, el citado mineralojista, que habiendo tenido la ocasion de recorrer las obras de un sabio del fines del siglo XVII, medio alquisuista, Ferrandus Imperatus, tuvo la sorpresa de encontrar un procedimiento, mui poco diferente, escrito en extenso.

«Hai jentes, dice este autor, que, encontrando que un diamante es mui amarillo, le aplican tintura de

(1) Bulletin de la Société —de française Minéralogie Paris— Année 1891.—Bulletin N.º 3.



índigo, i en todo caso índigo puro, que es mui apropiado para los diamantes amarillos, que se parecen a los topacios. Porque el color aquel, mezclado al amarillo, produce la ilusion de un tinte verdoso, i este color en la profundidad de la piedra amarilla, imita las aguas del diamante que tanto agradan a la vista.»

Agregaremos que, segun el célebre lapidario Taub de Paris, cuando se desmontan de sus engastes los viejos brillantes turcos, se encuentra que un gran número de ellos tienen sus bordes teñidos de azul.

## Registro del Conservador de Minas de Santiago

LISTA DE LOS PEDIMENTOS QUE SE HAN INSCRITO EN EL MES DE MAYO DE 1891.

- Mayo 1.—José Carvalho ha descubierto una veta virjen de metales de plata, en la hacienda del Upraco, quebrada del Azul, situada en Colina de este departamento, i pide merced de ella para trabajarla bajo el nombre de «Nuestra Señora del Rosario.»
- » 2.—Don Juan M. Rojas O. ha descubierto una veta virjen de metales de cobre, como a quince cuerdas al sur del pueblo de Tiltit, en el morro de Los Litres, subdelegacion de Tiltit, i solicita la pertenencia de ella para trabajarla bajo el nombre de «Guillermina.»
- 3.—Don Agustín Serei ha descubierto unos mantos auríferos en la hacienda de Polpaico, subdelegacion 22 Tiltit de este departamento, i solicita una i tres cuartas hectáreas para trabajarla.
- 4.—Don Adolfo Wegman ha descubierto unas vetas de cobre i plata en el mineral de Las Condes, Cajon de Yerba Loca de este departamento, i solicita tres hectáreas de estension, para trabajarla bajo el nombre de «San Adolfo.»
- » 5.—Don Fermin Carvacho i otros han descubrier to una veta de plata en la hacienda de Las Condes, Cajon del Arrayan de este departamento, i solicitan la merced de ella para trabajarla bajo el nombre de «Santa Rita.»
- » 6.—Don Ismael Infante ha descubierto una veta virjen de minerales de cobre en la hacienda de Chicauma, subdelegacion de Lampa de este departamento, i solicita cuatro hectáreas de estension para trabajarla con el nombre de «Febrero.»
- » 7.—Don Amador Figueroa i otro han descubierto una veta virjen de metales de plata i cobre, en la hacienda de Rungue, propiedad de los señores Mardones, i solicitan dos i media hectáreas para trabajarla bajo el nombre de «Cármén.»

### Nómina

DE LAS PUBLICACIONES RECIBIDAS EN ESTA SOCIEDAD EN EL MES DE MAYO DE 1891

Publicaciones nacionales

Santiago —Diario Oficial.—Revista de Instruccion Se-

cundaria i Superior.—L'Italia.—Boletin de la Sociedad Nacional de Agricultura.

Valparaiso.—The Chilian Times.—Correo Mercantil,

Serena.—La Reforma.

Coquimbo.—El Pueblo.

Ovalle.—El Tamaya.—La Voz de Ovalle.

La Ligua.—El Progreso.

Rancagua.—El Féuix.

### Publicaciones extranjeras

Australia.—The Australian Mining Standard. Sidney.  
Inglaterra.—The Mining Journal, Railway and Commercial Gazette.—The South American Journal.

Francia.—Revue Industrielle.—Bulletin de la Société Française de Minéralogie.—Bulletin de la Société de Géographie Commerciale.—L'Exportation française.—Séances de la Société française de Physique.—Bulletin de la Société Géologique de France.

España.—Revista Tecnológico-industrial, de Barcelona.

Paris i Bruselas.—Revue des Legislation des mines en France & en Belgique.—Emile Delecroix, Docteur en droit, &c.

Estados Unidos.—Scientific American, de Nueva York.—The Engineering and Mining Journal, de Nueva York.—Mining and Scientific Press, de San Francisco.—La América Científica e Industrial, de Nueva York.

Méjico.—Informes i documentos relativos al comercio interior i exterior, agricultura e industria.—Estadística jeneral de la República Mejicana.—Periódico oficial que se publica en cumplimiento del art. 96 de la lei reglamentaria de 10 de junio de 1883.

República Argentina.—Boletin Industrial.—El Comercio del Plata.

Bolivia.—El Ferrocarril, de Oruro.—El Heraldo, de Cochabamba.

Ecuador.—Revista Científica i Literaria de la Corporacion universitaria de Azuay, de Cuenca.

## La industria del oro en Chile

POR DON

AUGUSTO ORREGO CORTES

Se vende en la Secretaría de la Sociedad Nacional de Minería, calle de la Moneda, núm. 23.

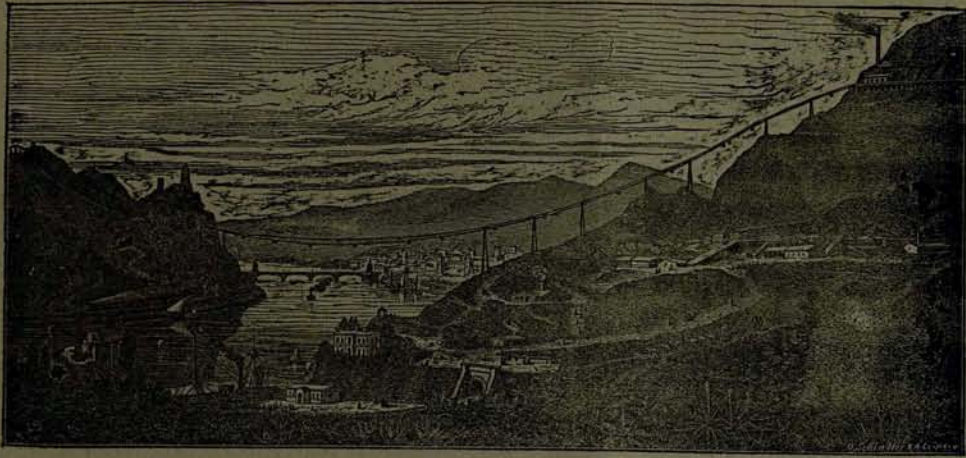
Precio del ejemplar..... \$ 1.50

## AVISO

Se ruega a los suscritores al BOLETIN de la Sociedad Nacional de Minería se sirvan abonar sus suscripciones correspondientes al año de 1891, en la Secretaría de la Sociedad, Moneda, 23, que está abierta diariamente de 1 a 4 P. M.



# ANDARIVELES

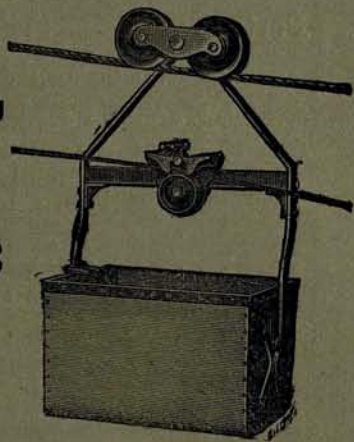
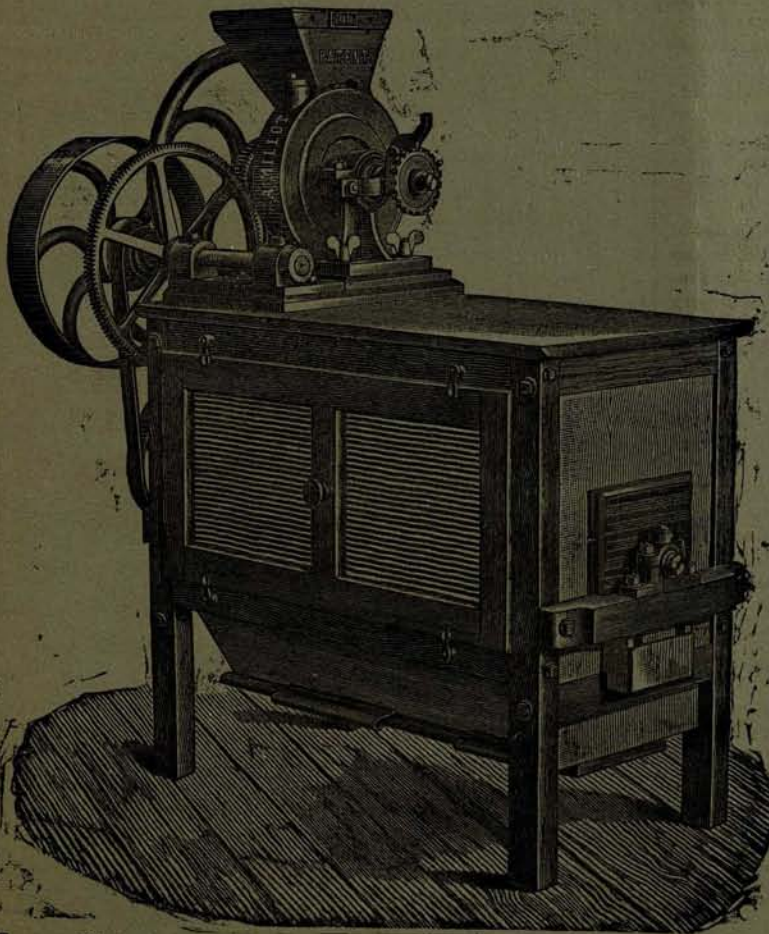


## STRICKLER I KÜPFER

FUNDICION LIBERTAD

Santiago.—Calle de la Libertad, 16

MOLINO UNIVERSAL NÚM. II



Construccion i fundicion en fierro i bronce. — Reparacion de toda clase de maquinaria para minas i otras industrias.

Importacion directa de Europa de máquinas especiales, como ferrocarriles funiculares, andariveles, ventiladores helicoidales para hornos; molinos de todas clases i sistemas; motores para gas i petróleo, & &.



# GÜNTHER I C.<sup>A</sup>

Valparaiso, calle Blanco número 178

## FERRETERÍA I MERCERÍA POR MAYOR

### MAQUINAS I HERRAMIENTAS EN JENERAL PARA ESLOTACION DE MINAS I BENEFICIAR METALES

Ferrocarriles portátiles

Portador universal aéreo i funiculares

Acero en barra de todas clases i tamaños

Mechas i explosivos

Clasificadores de metales i moledores

Máquinas para el beneficio de oro de lavadero

Aceite i grasa consistente para máquinas

Cables de acero, palas i picos

Combos, carretillas i barretas

Perforadora a mano, nuevo sistema

Perforadora movida por motor

**Motor de parafina ordinaria, que ocupa un espacio mui reducido i desarrolla una fuerza desde 1 hasta 10 caballos**

Bombas de todas clases

Ventiladores a mano i por motor

Sondas a mano i por motor

Malacates para estraccion de metales

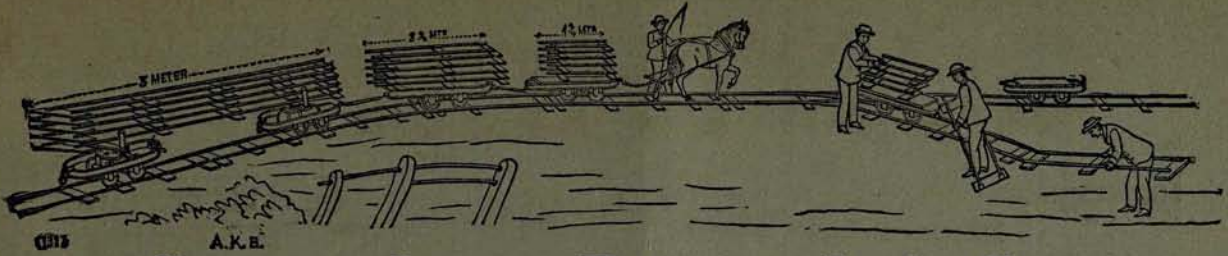
Metal blanco, anti-friccion, para transmisiones

Telas metálicas para cerner metales

**Datos, planos, presupuestos para toda clase de máquinas, e instalaciones completas para fundicion de metales i para beneficiar por vía húmeda.**

Agosto de 1890—Agosto de 1891.





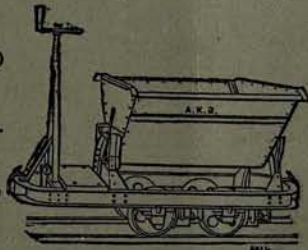
# Saavedra, Bénard i Ca.

**Valparaiso**

Calle de Cochrane, 98 — Casilla 556

Unicos importadores del Ferrocarril Portátil "Koppel" con locomotoras, carros de todas clases, cambios, tornamesas, etc.

Hai siempre en depósito un surtido completo de Ferrocarril Portátil "Koppel."



Hai siempre en depósito un surtido completo de Ferrocarril Portátil "Koppel."

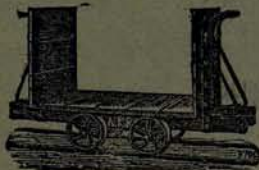
Casa importadora de artículos de ferreteria para minas, máquinas a vapor i calderas, motores portátiles i fijos, gruas, chancadoras, ruedas de acero, planchas de acero, combos, palas, picotas, clavos, pernos, carretillas, bombas de todas clases, metal blanco o de anti-friccion para transmisiones.

**INSTALACIONES COMPLETAS PARA MINAS DE:**

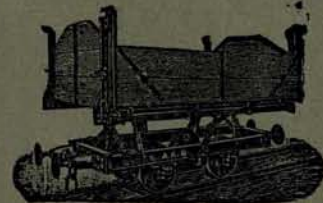
**Ferrocarriles portátiles "Koppel", segun indicaciones del comprador, vias fijas para trochas anchas i angostas.**

Vias automáticas con cables de acero.

Datos, planos, presupuestos para toda clase de máquinas e instalaciones completas para ferrocarriles "Koppel."



Luz eléctrica i maquinaria para el beneficio;  
Gran depósito de COKE para fundicion;  
CARBON ingles para fragua;  
CARBON de Lota;  
CARBON extranjero;  
Dinamita, falminantes, guias para minas.



Hemos instalado en los últimos años, mas o ménos, 170 ferrocarriles, entre portátiles, fijos, urbanos, etc., con una lonjitud total de 128,600 metros de via, con 1,380 carros de distintas construcciones.

**AJENTES:**

Santiago: Lopez, Saavedra i C.  
Bandera, 26 E.  
Concepcion: David Fuentes.

Iquique: D. Richardson i C.  
Taltal: C. Juan Ewald.  
Coquimbo: F. de P. Carrmona i C.



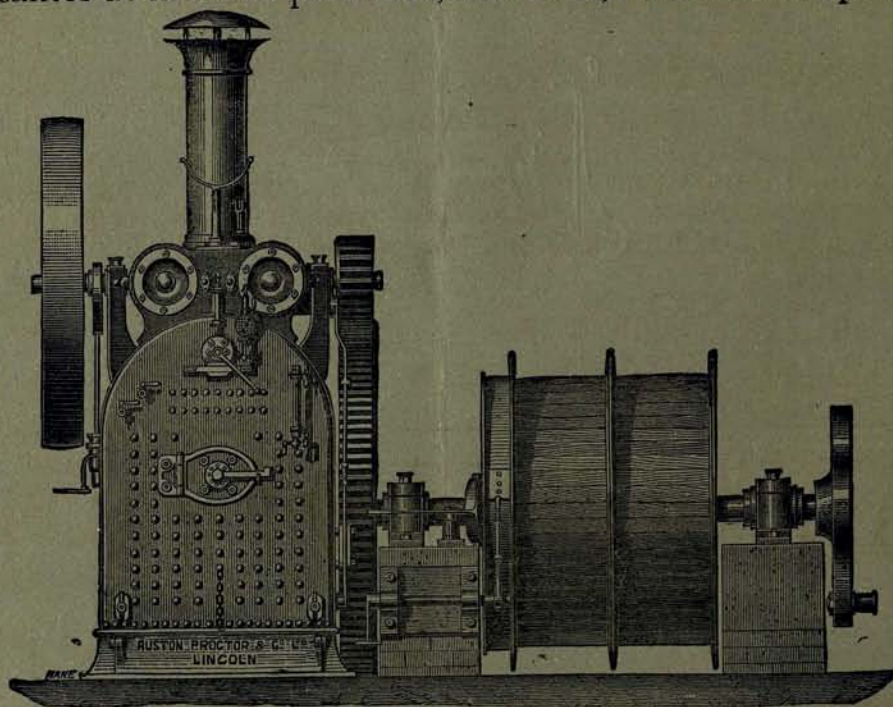
# Matthews, Richards i C.

Importadores de guías para minas, acero para barrenos, cable de acero,  
lamparas para minas, aceite, i todos los artículos  
que se necesitan en la Minería

UNICOS AJENTES DE LA FÁBRICA DE

## RUSTON, PROCTOR I C.<sup>a</sup>

Fabricantes de motores portátiles, verticales, horizontales i para Minas



Los motores de esta fábrica obtuvieron el Primer Premio (medalla de oro) en la última Esposicion de Minería en Madrid. Tambien obtuvieron el Primer Premio en la Esposicion de la Sociedad Nacional de Agricultura en Diciembre de 1889.

## Matthews, Richards i C.<sup>a</sup>

Vaparaiso

Concepcion  
**SANTIAGO**  
Moneda 48 D

Traiguen

Julio de 1890—Julio de 1891,



# A LOS DUEÑOS DE MINAS

Y

## DE FAENAS EN JENERAL

Surtido completo de botas i zapatones mineros, negros i bayos, cosidos, clavados i atornillados

### PRECIOS SIN COMPETENCIA

PRESIDIO URBANO DE SANTIAGO, TALLERES DE LA CURTIEMBRE SAN PABLO

Este acreditado establecimiento provee a las principales faenas mineras del pais i tiene constantemente un gran surtido disponible. Dirigir pedidos i referencias al que suscribe, «Curtiembre San Pablo», San Martin 10.

A. MAGNÈRE,  
Santiago.

Teléfono, núm. 299.

---

# BALFOUR LYON I C.<sup>a</sup>

Delicias, 26—Valparaiso

## FABRICANTES E IMPORTADORES DE MAQUINARIAS

VENDEN:

Ferrocarriles portátiles

Carros de volcar

Cables de acero

Cigüeñas a vapor

Bombas centrífugas

Bombas a vapor

Motores portátiles i fijos

Hornos de manga

Ventiladores «Root»

Chancadoras

Gruas i martinetes

Rieles de acero

Surtido completo de FIERRO, CAÑERÍA, CORREAS de zuela i algodón, ACERO, COMBOS, FRAGUAS portátiles, VÁLVULAS para vapor i agua, i toda clase de artículos para la explotación de minas, ferrocarriles, canteras i demas industrias.

**Se reciben encargos**

Julio de 1890—Julio de 1891.



# ROSE-INNES Y C.<sup>a</sup>

VALPARAISO

---

Importadores de toda clase de Maquinaria, Ferrería i Mercería Inglesa, Alemana, Francesa i Norte-Americana.

Se reciben encargos.

---

## FABRICA NACIONAL DE POLVORA

DE

### SAN BERNARDO

---

Pólvora de cazar i para minas.

Pólvora para minas, de doble poder, embalaje especial para la costa del Perú i Bolivia.

---

## ZAMORA Y C.<sup>a</sup>

Acero fundido de primera calidad  
Combos de acero  
Combos acerados  
Pólvora para minas  
Guías para minas  
Bombas para minas  
Cañones para bombas  
Fraguas portátiles  
Utiles para motores de vapor

Tienen constantemente a venta

Zamora y C.<sup>a</sup>

Calle Ahumada, núm. 22-C i 24.

---

## Thomson Houston International Electric Company

---

Dynamos para luz eléctrica,

Tramvías eléctricos, i

Motores eléctricos.

representante en Chile:

W. HOFFMANN.

Santiago — Iquique.