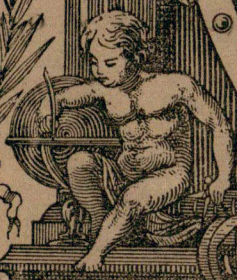


SUMARIO

# BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA.

## REVISTA MINERA



AÑO V  
2.<sup>a</sup> Serie

SANTIAGO.  
DE  
CHILE.

TOMO I  
N.º 4

SUMARIO

La reforma del Código de Minería, por J. F. Campaña C.....	»	85
Memoria descriptiva de ciertos yacimientos minerales del Desierto, particularmente del radio de Cilama, presentada por el ingeniero de minas don Francisco Ladrillo a la Comisión de la Sección de Minería en Santiago (conclusion).....	»	87
El mineral de San Bartolo, por don Juan Francisco Campaña.....	»	105
Comercio minero de la República correspondiente al mes de octubre de 1888.....	»	110
Actas del Directorio.....	»	112
Correspondencia del Directorio.....	»	115
Indice de los pedimentos i denuncios de minas registradas en Santiago en octubre de 1888.....	»	116

Boletin de la Sociedad Nacional de Minería

OFICINA

70 - CALLE DE LA MERCED - 70

SANTIAGO

AVISOS

Por centímetro cuadrado, una publicacion. . . . .	\$	0.01
»       »       »       doce publicaciones (año).       »		0.08

Avisos con clichés, precios convencionales.

SUSCRICIONES

Por un año . . . . .	\$	5.00
Por un semestre . . . . .	»	3.00

En la oficina de la Sociedad Nacional de Minería se venden colecciones completas de la 1.<sup>a</sup> Serie del BOLETIN, incluso el Indice, por la suma de \$ 20.

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

# BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

REVISTA MENSUAL

## DIRECTORIO

*Presidente*

Francisco de Paula Perez

CAMPAÑA, JUAN FRANCISCO  
CHADWICK, ALEJANDRO  
ELGUIN, LORENZO  
GANDARILLAS, FRANCISCO  
IZAGA, ANICETO

LASTARRIA, WASHINGTON  
MANDIOLA, TELÉFORO  
OVALLE VICUÑA, ALFREDO  
PALAZUELOS, JUAN A.  
PHILLIPS, JORJE

*Secretario*

Luis L. Zegers

*Vice-Presidente*

Pastor Ovalle

RESPALDIZA, JOSÉ  
SAAVEDRA, ARÍSTIDES  
VALDIVIESO AMOR, JUAN  
VARAS, ZENON  
ZEGERS, LUIS L.

## La reforma del Código de Minería

Con vivo interes ha seguido el público minero la ansiada reforma de las leyes que reglan la propiedad minera i con un aplauso casi unánime ha recibido el proyecto de reforma, aprobado por la Cámara de Diputados.

La base que sirvió para la reforma era ya una necesidad que se imponía. La mala fé habia tomado a la industria minera como campo fructífero para su desarrollo i era tal ya el punto a que se habia llegado, que se hacia alarde del cinismo mas torpe al provocar a un juicio al industrial que habia llevado su inteligencia, su capital i su actividad toda, al desarrollo de la minería. Se llegaba ya a denunciar minas que tenían un trabajo activo, con el objeto de llevar a su propietario a una transaccion de dinero, la que era necesario aceptar a trueque de encontrarse envuelto en un juicio, al cual le seria mui difícil llevar una prueba bien clara i definida, o por lo ménos esa prueba le seria impugnada, desde que el propietario no podría llevar a declarar sobre la existencia real i efectiva de los trabajos que ejecutaba sino a los empleados i operarios de las minas por el hecho de no hallarse esa clase de faenas ubicadas en medio de las poblaciones o en los caminos públicos, donde personas estrañas a su industria pudiesen testificar la existencia del trabajo; pero, desgraciadamente, no puede esto suceder con la jeneralidad de nuestros trabajos mineros que se encuentran siempre en medio del despoblado.

Conociendo la mala fé esta dificultad para la prueba i no encontrando en la lei sino la mas completa impunidad para todos sus actos, se desarrollaba a su sombra.

Esta falta de seguridad en la propiedad minera hacia retraerse a los capitales de esa clase de negociantes, que han sido la fortuna, el progreso i el bienestar de nuestro pais. No encontrando el capital un campo perfectamente propio donde desarrollarse, iba a buscar en la agricultura un rendimiento mucho menor, pero, en cambio, estaba su inversion perfectamente garantida por la lei.

Es por esto que los verdaderos industriales han recibido con verdadero contento el nuevo proyecto, que coloca al industrial minero en las mismas condiciones

que a cualquier otro industrial: le asegura de una manera bien definida el dominio i la posesion de la propiedad adquirida.

Bajo el imperio de la lei, que pronto parece que será promulgada, el industrial podrá descansar tranquilo i podrá a la vez dedicarse con todo empeño al desarrollo de su industria, sin temor de que al despertar una mañana se le notifique que ya no es dueño de aquello que habia llegado a ser una fortuna, mediante su dinero, su intelijencia i su trabajo; sino que habia pasado a las garras de una de esas aves de rapiña, que hacen sus nidos en medio de los espedientes de las oficinas.

Nó, ya en adelante el industrial estará libre de esos robos amparados por una lei defectuosa i será el minero tan dueño de su propiedad como lo es el dueño de una casa o el dueño de una hacienda.

Sin embargo de estas ventajas tan reales, como propias para atraer los capitales hácia la industria que nos ha dado el estado de adelanto i prosperidad de que hoi disfrutamos, permitiéndonos ensanchar considerablemente nuestra riqueza pública i privada, que comenzaba a languidecer por la falta de confianza, se hacen esfuerzos para evitar que sea lei de la República el proyecto de reforma, aprobado ya por la Cámara de Diputados.

Para hacer esta oposicion se hace valer como una de las objeciones mas serias aquella de que el progreso de la minería se va a resentir notablemente, por cuanto el minero no podrá denunciar una mina que se encuentra amparada por la patente que paga el dueño de ella, impidiendo que se trabajen las minas; pero esta observacion no resiste al mas lijero análisis.

No es el denunciante, en jeneral, de una mina el que forma faena verdadera en ella. El denunciante no hace otra cosa que mantener el escaso trabajo que le exige la lei para amparar la pertenencia que acaba de quitar al que, esponiendo su capital i en muchos casos hasta la vida misma, habia descubierto en medio del desierto; i con un trabajo tan reducido no es lo mas probable que pueda dar con la riqueza que se esconde bajo ese suelo. No es el pequeño capitalista el que pueda dar desarrollo a la minería.

Las faenas mineras requieren siempre grandes maquinas i aparatos costosos, cuya instalacion en el terreno demanda gastos de mucha consideracion, que

no es dable que sean hechos por pequeños capitales; de donde resulta que una faena que sería una fuente abundante de riqueza en manos de capitales suficientes, no será en las del pequeño industrial sino un pozo en que irá agotando poco a poco sus pequeños recursos, mientras encuentra a quien vender sus barras, objetivo del denunciante.

En los tiempos ya pasados de Chañarcillo i de Tres Puntas, se comprende que un minero de un barretazo feliz encontrase una gran riqueza, que le podía permitir desarrollar las faenas del trabajo i derrochar su fortuna a voluntad; pero hoy esas riquezas han pasado parece i los minerales que se han descubierto en los últimos años atestiguan esa verdad. En ninguno de ellos se encuentran esas riquezas fabulosas que hemos oído referir i, por el contrario, en todos ellos aparecen minerales de pobre lei, que si no son trabajados con todos los elementos de que puede disponer la ciencia i el capital, ningún provecho dejarán a sus dueños.

Por el contrario, puede sostenerse que el pequeño industrial, que es siempre el denunciante, es una ruina i grande para el trabajo i desarrollo de un mineral. Esta clase de industriales solo se preocupa de arrancar a la tierra todo aquello que le es poco costoso i jamás emprende trabajos serios que se dirijan al porvenir de la mina, i dejan a ésta casi imposibilitada para proseguir las investigaciones en hondura. Ejemplo de lo espuesto son los importantes minerales de Caracoles, Cachinal, Agua Amarga i tantos otros que sería demas enumerar.

No es el pequeño industrial el que puede desarrollar i levantar la minería; pero, en cambio, ese mismo industrial es el que hace, en jeneral, los descubrimientos de nuevos minerales, ya sea en medio del desierto o ya en medio de las nieves, adonde lo lleva su carácter intrépido i aventurero, i es a este explorador atrevido i perseverante al que la lei debe amparar i proteger, porque de él depende verdaderamente el progreso minero i no de aquel que desde su casa o desde rincón inmundo donde fraguó su plan de maldad, hace el denuncia de una pertenencia ya desamparada o ya en trabajo. La lei debe proteger con todas las garantías que sea posible, al descubridor para que él pueda disfrutar tranquilamente de la riqueza que ha descubierto en provecho de la industria, i para que el fruto de sus sacrificios i privaciones i de su intrepidez no le sea arrebatado por alguno de los muchos que acechan la ocasión de hacerlo, desde las oficinas de los juzgados i escribanías; estimulando así a la vez el espíritu de investigación i de catas.

A este respecto, el proyecto de reforma es bastante completo, concediendo al descubridor derechos de consideración que vendrán a compensar sus sacrificios i a alentar su intrepidez para emprender nuevas expediciones en busca de las riquezas escondidas en medio de las montañas.

Hechemos ahora una mirada a lo que ocurre en casi todos nuestros asentamientos mineros, tanto en el Norte como en los que están situados a nuestro alrededor i tratemos de ver quienes son los que, en jeneral, hacen los denuncios, i por poca atención que fijemos, bien pronto nos habremos convencido que jamás el capitulista es el denunciante i sí, siempre, aquel que no puede emprender sino muy pequeños trabajos, halagado con la idea de que con un solo barretazo haría brotar la fortuna, guiado por las tradiciones de otra época que

pasó. También encontramos otra clase de denunciante: denunciantes de oficina, que tratan de especular con solo el denuncia en el papel; pero que no han conocido ni aun el lugar donde se encuentra ubicada la mina i que no cuentan con los recursos i elementos mas indispensables para emprender trabajo alguno. Esta última clase de denunciantes es la que mas abunda i la que peores males ha causado a la minería.

Siendo, pues, que el capital no es jamás denunciante i que él es quien debe trabajar las minas, por las razones ántes espuestas, ¿con qué fin se deja subsistente el denuncia o sea el amparo por el trabajo directo? ¿qué puede sufrir la minería en su desarrollo con su supresión?

Por el contrario, mediante el pago de la patente el capital estará seguro de no ser invertido en una pertenencia que puede ser arrebatada de un momento a otro, evitándose a la vez verse envuelto en las hojas del papel sellado de un juicio, dando al mismo tiempo confianza i seguridad a la empresa que se desarrolla i este resultado que obtendremos muy pronto con la nueva lei, nos atraerá también al capital extranjero, que hoy arranca de esa industria por no encontrarse perfectamente amparado por la lei.

Pero los sostenedores del amparo directo por medio del trabajo, cediendo en sus pretensiones, conceden la patente, siempre que quede subsistente el amparo por el trabajo. Ellos van siempre persiguiendo el fomento de la minería, al establecer la escepcion de conceder el derecho de propiedad mediante el pago de una patente.

Error i error muy grave, pues es este sistema un término medio que nada resuelve, dejando subsistente todos los inconvenientes que se derivan de la obligación de mantener un trabajo determinado en cada mina, para creerse dueño de ella.

En atención a las condiciones especiales en que jeneralmente se encuentran nuestros mineros i al espíritu que domina en ellos, pocos serían los que pagarían la patente i la mayor parte de ellos pretenderían amparar sus pertenencias con el trabajo directo i de aquí volverían a nacer todos los pleitos, todos los enredos i con ellos los testigos falsos i demas plagas que hoy tratamos de hacer desaparecer.

Se alega además, que el pago de esa patente es una carga muy onerosa para hacerla pesar sobre el minero, haciéndola obligatoria i que no sucede eso con el trabajo directo.

Veamos con números a la vista cual es la fuerza de ese razonamiento.

Para conservar la propiedad de una mina, manteniéndose las disposiciones que rijen en esta fecha, se necesitaría el trabajo constante de cuatro operarios, que ganan un sueldo a razón de un peso cincuenta centavos diarios por operario (sueldo muy inferior al que hoy obtiene un operario minero) lo cual importaría un desembolso mensual de \$ 180, o sea \$ 2,160 anuales. Este sería el gasto a que estaría sujeto el minero para conservar su propiedad, gasto excesivo como derecho para conservarla; mientras tanto, establecida la patente habría pagado en el caso mas desfavorable, es decir, cuando la pertenencia tenga 30 hectáreas, solo \$ 300 en el mismo año o sea la séptima parte de lo anterior i mediante este pago habría estado siempre tranquilo i seguro de ser él el dueño de su propiedad. Esta patente será en la jeneralidad de los

casos solo de cien pesos, contribucion relativamente pequeña, si se toma en cuenta los desembolsos constantes, ya de dineró o ya de una parte de los derechos de su propiedad minera, a que está obligado para satisfacer los gastos de abogado, procurador i demas que se le orijinán para defender sus derechos adquiridos i que con toda evidencia en un año serían muí superiores a la mayor de las patentes. I no se crea que es una escepcion el minero que sostiene un juicio para defender su propiedad.

No, por el contrario, es una escepcion aquel que no tiene un juicio que lo amenace constantemente. Miéntras tanto con el pago de una patente módica, que no alcanza a disminuir en manera alguna el capital que habia destinado a dar impulso a sus faenas, ese industrial podrá dedicarse con tranquilidad completa a su industria o bien le permitirá ir en busca de los capitales que necesita para dar desarrollo al descubrimiento que hizo, donde nadie se habia atrevido a aventurarse ántes que él, i podrá estar seguro que miéntras va en busca de esos recursos nadie podrá arrebatárle la riqueza que él arrancó al desierto i que sin el capital necesario para darle impulso nada importaría i sería un tesoro perdido para la industria.

Como se vé, el pago de la patente no es una pesada carga para no hacerla obligatoria. Sin embargo, se dice que sería mas productivo invertir el valor de la patente en el trabajo mismo i nosotros a nuestro turno preguntamos ¿qué puede aventajar la industria con la inversion de un capital que en el mayor número de los casos solo será de cien pesos al año? Siendo la industria minera una de aquellas que necesita mayores capitales ¿qué puede avanzar con la inversion de tan corta suma?

Pero no es esta la razon principal que se tiene para solicitar el amparo por medio del trabajo directo. Lo que mayor influencia ejerce en los que quieren que no se lleve a cabo la reforma propuesta, es que siempre se ha hecho el amparo por medio trabajo, es decir, la rutina; pero es necesario ya reaccionar contra ella, como se ha hecho en otras leyes que tuvieron tambien que vencer la misma resistencia.

Concluidos los juicios de denuncios, podrá la industria minera contar con los capitales que consumen hoy esos juicios i cuyas sumas son de bastante consideracion, como puede atestiguarlo cualquiera persona que haya conocido algunos de nuestros minerales i que haya tratado de darse cuenta del estado i número de los juicios que se ventilan en el juzgado respectivo, i con sumas de tanta consideracion se podrá hacer revivir muchos minerales hoy abandonados por dos razones: falta de confianza i falta del capital necesario, todo lo cual nos traerá la nueva lei.

J. F. CAMPAÑA C.

## Memoria descriptiva

de ciertos yacimientos minerales del desierto, particularmente del radio de Calama, presentada por el suscrito a la comision de la «Seccion de Minería» en Santiago.

(Conclusion).

La esperiencia hace ver, que todos estos grandes yacimientos ocupan jeneralmente hoyadas bien determinadas i siempre al pié o a inmediaciones de volcanes. Esto pasa en Atacama, en la Ola, en Maricunga, en Canchari, etc. No entran en esta relacion las borateras Calartoco, del Milagro, de la Angostura (cerca de Calama), de las Tizas (Tarapacá), que por importantes que ellas sean, bien pueden considerarse como accesorias, dependencias o derrames de las formaciones andinas. Del mismo modo que Cuevitas i el Salar del Cármen, tratándose de las formaciones salitreras, son dependencias inmediatas de Cármen Alto i Salinas, etc.

La explotacion del borato de calcio se hace por *ta-reas* en Ascotan. Cada tarea representa una superficie rectangular que mide 20 metros de largo por 2 de ancho; cada trabajador hace dos por dia, i haria mas si el tiempo lo permitiera. La inclemencia atmosférica es tal, que difícilmente se logra encontrar obreros que la afronten en ciertas épocas del año; esto, sin contar con los numerosos *clavos* (escrecencias sub-cutáneas incurables) que salen tanto en la planta de los pies, como en la palma de las manos, i cuyo orijen se atribuye a estas aguas, que tendrian, desde luego, las mismas propiedades que las de Calama; enfermedad terrible que inutiliza por completo la flexibilidad tan necesaria en aquella parte de los miembros, formando durezas que al partirse hacen brotar la sangre...

En julio de 1885, se obtuvo 14° c. bajo 0. Si se considera que las habitaciones no reúnen las condiciones de abrigo, se verá fácilmente que con tales circunstancias climáticas, se hace mas sensible el frio.

En este órden, Ascotan no tiene nada que envidiar a las borateras del condado de Nevada, en Death Vally o valle de la muerte.

Armados de rastrillos los destajeros, sacan la parte superficial de la costra: tierra, ripio, cloruro de calcio, formando ampollas cónicas o chupos. De esta manera se descubre la zona que guarda el boro-sodo-calcita, que va desprendiéndose por medio de golpes de pico. En seguida se forman montones piramidales, que facilitan la disecacion por el calor solar. En este estado se le deja de 12 a 15 dias, i finalmente pasa a los *hornos-muflas* o de *disecacion*.

*Hornos de disecacion*.—Hai actualmente en Ascotan de 4 a 5 hornos-muflas, construidos con ladrillos refractarios, siendo la bóveda de la mufla forrada en fierro. Miden de 3½ a 4 metros de largo, por 1 metro 60 de ancho, siendo el alto de 60 centímetros.

Aquí es adonde se coloca el borato, que contiene agua de combinacion i agua higrométrica; parte de ésta es la que se evapora por medio de esta operacion, reduciendo el hidro-borato a leyes de 39, 45 i algunas veces 49 por ciento de ácido bórico anhidro.

La carga de cada horno es de 4 quintales métricos, i dura esta *quema* de hora i media a dos horas. De esta suerte se obtienen 200 quintales métricos en 24 horas.

El combustible en uso es la *yareta*; vale el quintal 50 centavos, i se trasporta en burros o en llamas de las inmediaciones de Ascotan i particularmente del cerro de Colana, que dista 8 leguas de Ascotan. El consumo diario era, cuando nuestro paso, de 50 quintales.

Anteriormente, esta diseccion se hacia por fuego indirecto; es decir, calentando la mufla esteriormente. Hoi, el señor P. Rescalli ha introducido una mejora, estableciendo comunicaciones i haciendo intervenir la llama directamente sobre el borato.

Los trabajos de explotacion han cargado siempre por el lado del *ojo* (una vertiente que está al SE. de la administracion i al S. de la Laguna.) En esta parte es donde se encuentran los mejores depósitos de borato de calcio, tanto por su cantidad, como por su calidad. En el extremo N. la abundancia de las aguas a flor de la salina, ha impedido la regularidad en la formacion.

La lei media de ácido bórico, en las calicheras, es de 25 a 36 por ciento, segun el punto.

La lista que sigue, reasume la composicion de los boratos encontrados en diferentes localidades:

El análisis de Ascotan, efectuado por el señor Eisele; de Maricunga, por el señor Kröhnke; de Keen, por el señor Darton; de Sepulturas, cerca de San Antonio, República Argentina, por el suscrito; de muestras sumamente puras, de aspecto fibrosedosas i muy livianas, lo que permitió usar la marcha analítica siguiente:

1.º Se lava con agua fria i destilada la muestra dividida; se la disuelve en ácido clorhídrico evitando un exceso, i se filtra para separar las materias insolubles.

2.ª Se determina en una parte del licor filtrado el ácido sulfúrico que puede haber por medio del cloruro de Bario; en otra se determina la cal por el oxalato de amoniaco, siempre que la disolucion esté ácida.

3.º Sustrayendo la cantidad de cal que es necesaria para unirla a la cantidad de ácido sulfúrico encontrado, se obtiene el sulfato de calcio. El resto de la cal se deduce combinada al ácido bórico.

4.º Si el exámen cualitativo hace conocer la presencia del carbonato de calcio, se trata la hayesina por cierta cantidad de ácido acético, que tiene la propiedad de disolverlo.

En Ascotan i en otros puntos se emplean procedimientos mas industriales.

(a) El método de Mr. Thiercelin es el preferido; algunos prefieren el ácido sulfúrico al ácido clorhídrico.

Hé aquí el resumen de la operacion:

Se echa por medio de una bureta ácido clorhídrico, al 50 por ciento, en un recipiente, en donde se ha puesto una cantidad determinada de borato de calcio, finamente dividido i diluido en agua, a la cual se agrega un poco de disolucion tornasol. En el momento en que el ácido descomponga el borato, quedando libre, reaccionará sobre el tornasol, poniéndolo colorado claro. La cantidad de ácido clorhídrico empleado, indica la cantidad de ácido bórico destituido, i de ahí se deduce la proporcion.

Este procedimiento bastante exacto, reúne la ventaja de abreviar mucho la manipulacion, i en ménos de una hora se pueden tener los resultados; esto lo recomienda a la industria.

(b). Otros tratan el borato de calcio con ácido clorhídrico, despues de diluirlo; se le humedece, pues, con dos tercios de ácido muriático en cantidad doble de agua.

Se le deja a la accion de un calor moderado, hasta la descomposicion completa, aplicando con mas fuerza el calor a medida que ella toca a su término, con el fin de mantener todo el ácido bórico en disolucion. Se agrega un poco de agua para reemplazar la evaporada. Se deja en descanso i cuando se ha clarificado, se decanta por medio de un sifon. El ácido bórico se deposita en pequeñas láminas cristalinas nacaradas, etc., etc.

Segun los estudios que se han hecho por distintos profesores, se ha probado que la proporcion en todas estas hayesinas o boro-sodo-calcitas de la soda no es definida, varía en toda proporcion; aun mas, hai boratos de calcio que no contienen sodio. Las investigaciones del señor Krull conceden de 3, 5, 7 i 8 por ciento de sosa a ciertas hayesinas. Los últimos análisis del profesor Hohagan, han hecho constatar la presencia del litio (0.34 por ciento) i la del potasio ( $\frac{1}{2}$  por ciento), en las hayesinas de Ascotan.

COMPOSICION DE ALGUNAS HAYESINAS

	(a)	(b)	(c)			(d)	(e)	
Cal.....	10,206	10,030	18,360	14,060	31,830	13,400	18,890	15,700
Sosa.....	5,916	5,890	indicios	7,050	—	6,150	—	8,800
Magnesia.....	0,358	—	indicios	—	—	—	—	—
Acido bórico.....	32,383	32,383	46,100	43,040	49,000	41,680	46,110	49,500
Agua.....	28,643	28,642	35,460	35,850	18,290	34,050	35,000	26,000
Cloruro de sodio.....	16,381	16,381	—	—	—	—	—	—
Sulfato de calcio.....	1,825	1,825	—	—	—	—	—	—
Oxido de fierro.....	—	—	—	—	—	—	—	—
Alúmina.....	0,268	indicios	—	—	—	—	—	—
Insolubles.....	4,021	1,050	indicios	—	—	3,680	—	—

(a) De Ascotan.—(b) De Maricunga.—(c) De Condado de Keen.—(d) De Sepulturas (Argentina).—(e) De Tizas (Tarapacá).

*Carcote.*—Siguiendo al N. de esta salina, i pasando unas llanuras, se llega a una abra, de donde se divisa la salina de Carcote con los lagos de agua verdosa. Esta salina está limitada al O. por las cumbres de los cerros de Ancanquileha (que preceden por el E. al Miño) i por el Chela; por el E. el volcan Oyagua; por el NE. por un plano que parece establecer la comunicacion de Carcote con las grandes salinas de Colcha, dependencias de las de Garcí-Mendoza.

Como en Ascotan, hai aquí vertientes de agua dulce en medio de las efflorescencias salinas. El borato de calcio no ocupa toda la formacion; las sales dominantes son el cloruro de sodio i el sulfato de calcio, bajo sus distintas formas.

Hace algunos meses que se han implantado trabajos de amparo i de reconocimiento, sin que hasta ahora se cuente con faenas estables i laboriosas. Cerca de este lugar deberá pasar el ferrocarril a Huanchaca.

*Capina.*—Las salinas de Capina, al E. del cerro de Colana, contienen borato de calcio. Ya hemos señalado las de Atacama, sin hablar de las de la Ola i de Maricunga, al Sur i siempre en la cordillera.

*Canchari.*—Queda a poca distancia de Chorrillos i de San Antonio de los Cobres, a 250 kilómetros de San Pedro de Atacama i a 290 de Salta. Se lleva el borato de Canchari a Salta en mulas de carga, a razon de 7 pesos la carga de 3 quintales españoles. De aquí pasa a Tucuman en carretas, i finalmente, se esporta a Europa por el puerto de Buenos Aires. Esta explotación pertenece a la iniciativa del señor Moises Lozana.

*Calartoco.*—Vienen ahora las borateras que ocupan los bajos. Las borateras de Calartoco están no léjos de Quillagua; quedan al N. i como a 25 kilómetros del Toco, i llamadas a tomar mas incremento si es que la idea del ferrocarril es una realidad.

*Joya.*—Pasando el rio Loa, i marchando en direccion del E. i como a 25 kilómetros del Toco, se estienen llanos atravesados por el camino de Chuz-Chuz a Quillagua, en donde se han hallado boratos, los cuales se trabajan actualmente por un señor P. Gonzalez, con el nombre de Joya. Están frente a frente de la oficina Virginia del Toco.

*El Milagro.*—En la seccion del Milagro, a 10 o 15 kilómetros de Calama i a la falda de pequeños cerros, se encuentran grandes depósitos de yeso i borato de cal en cantidad limitada; es una formacion accidental.

Ganando los bajos, se estienen capas horizontales que encierran sulfato de sodio en cantidades apreciables.

*Angostura.*—Entre Calama i Chiu-Chiu, donde el encajonamiento del rio se estrecha, i toma el nombre de Angostura, se hallan nódulos de borato de calcio en medio del sulfato de calcio. Ningun trabajo han merecido estos depósitos, por ser una formacion tan reducida como la anterior.

*Tizas.*—No léjos de la Noria (Tarapacá), en el lugar llamado las Tizas, el borato de cal forma pequeñas porciones. Basta descubrir la capa superficial del terreno, para dar, como sucede en Nevada, con nódulos (papas) de borato, incrustados sobre dicho terreno i de donde se le estrae por medio de ganchos a propósito.

Estas borateras han sido trabajadas años atras por el señor Croharé, que esportó esta sustancia por el puerto de Iquique.

El terreno que sirve de lecho es arcilloso i mui húmedo, lo que no permite una pronta explotacion, sin prévia disecacion.

Tales son las borateras mas conocidas, sin duda que su número es ilimitado; basta recorrer las cordilleras para convencerse de esta profusion; pero no en todas partes llegan a constituir depósitos de valor, susceptibles de fomentar un ramo industrial cualesquiera.

Llama mucho la atencion la combinacion constante del ácido bórico con la cal, si es verdad que el sodio entra en alguna proporecion, no es ménos cierto que este hecho no ofrece la misma constancia.

Desde California a las cordilleras de Sud-América se viene observando este mismo hecho; desde el Norte al Sur corresponde la misma uniformidad. Sucede lo contrario en el antiguo continente. El ácido bórico ha escojido otras bases.

Dicho sea de paso, en el bórax o *atinkar* de Asia, de los lagos de Niebel (Thibet) o de Lomboa, en las Indias, en combinacion con el sodio, o en la boracita de Luneburgo o de Kiel, en el Holstein, se encuentra en menor abundancia la magnesia, etc.

Los últimos descubrimientos de M. Demasure, en Turquía, establecen una escepcion. Verdad que aun así, la composicion i la formacion jeológica de este nuevo producto es un tanto distinto. Es un *borato básico de cal anhidro* (un equivalente de ácido bórico por dos equivalentes de cal). Su estructura, desde luego, no tiene nada de comun con los boratos cálcicos hidratados. Es compacto, su fractura concoidea i su color blanco porcelánico. Forma mantos de bastante estension i su explotacion se hace como en minas.

Este hallazgo realizado en Europa, dará nuevo impulso a la industria del ácido bórico i sus sales, creando establecimientos para su elaboracion i propagando sus usos.

El descubrimiento de la hayesina de Ascotan, debe ser ya antiguo; corresponde sin duda a la edad del camino que iba de la costa al interior de Bolivia i que pasa atravesando esta laguna.

El señor I. Domeyko la describe, hace años, como una nueva especie mineral por una muestra que le fué mandada por el padre del suscrito. (Mineralojía, páj. 231 i 2.º apéndice, páj. 43.)

La gran hoyada de Ascotan que ha dado motivo a esta descripcion, está rodeada por varias cumbres importantes.

Al SO. está el Cerro del Azufre, de formacion esencialmente traquítica i sus faldas cubiertas de azufre. Este cerro está en contacto con otro de roca de cristalización porfirica, en grandes masas, el feldespato en primas es bien determinado.

Al frente, es decir al Este del establecimiento, se nota el cerro de Ascotan, caracterizado por sus bellos colores, producidos por el deterioro atmosférico, i el Colana, cumbre que domina en el fondo la parte Sur que queda al NE. del Paniri.

Al SE. la gran masa denominada del Inca o Aral, que queda al Norte del cerro de Ascotan; al N. NE. el volcan de Oyagua o de San Pablo, en actividad. Sus emanaciones son como las del San Pedro en Santa Bárbara, son humos blancos intermitentes.

Siguiendo el estudio orográfico, se llega al estudio jeológico.

Constantemente se notan las deyecciones volcánicas:

traquita, pomas, bombas volcánicas, etc., alternando especialmente con pórfiros rojos o meláfiros de variado aspecto i que contrastan por su compactidad con aquellas rocas semi-porosas o porosas i ásperas, como lo indica su nombre.

La alteracion de los pórfiros se hace notable, sin embargo, siempre que ha habido contacto.

*Solfataras.*—Bastantes depósitos de azufre encierra ya la cordillera i sorprende el no ver establecimientos que tiendan a utilizarlos; distrayendo el capital se podría servir la industria sin perjuicio para aquel.

El azufre del cerro de este nombre, que ocupa, como lo hemos visto, el SO. de la laguna de Ascotan, es bastante puro; lo hai cristalizado, amorfo, pulverulento, etc. Ocupa una estension bastante grande, pero no en todas partes el metaloideo es puro, para ello habria que hacer allí mismo su depuracion.

Nada mas fácil que implantar el procedimiento de M. de Tour Dubreuil, por medio del cloruro de calcio, que ha venido a reemplazar el antiguo sistema que desde tanto tiempo rejía en Sicilia. El cloruro de calcio es compuesto de borato, i sus disoluciones no sufran alteracion, ya que su intervencion es puramente física; puede servir indefinidamente. Pueden, pues, obtenerse las disoluciones que han de efectuar la separacion del azufre de las tierras, con poco combustible. La leña no escasea en estas rejiones.

Prescindiendo de este cerro, hai otros que contienen azufre a discrecion; pero aun la industria del pais no ha alcanzado por este lado. Esto es sensible por demas, si se considera que para fabricar pólvora, en uso en las calicheras de Cármen Alto o Pampa Central, por ejemplo, i otros trabajos mineros, se emplea el azufre de Sicilia, que vale ocho i nueve pesos el quintal.

(q).—HUATACONDO, COPAQUIRE, MIQUINTIPA, MANI, CHIGLIA, EL MIÑO, CHALLACOLLO, QUILLAGUA, PUEBLO DE LOA; MINAS: UNION, ETC.

*Huatacondo.*—Ocupa este vallela que brada de este nombre, con una poblacion de 500 habitantes. Esta quebrada nace de dos bifurcaciones, en los altos de Pastillos; su clima es bonansible i constituye una primavera perpétua; la jente vive allí largos años i en una union patrialcal.

Estrechándose el valle por la misma configuracion de la quebrada, esplica su abrigo. Se cultivan alfalfares, maiz, uva, toda clase de hortalizas i árboles frutales, como duraznos, perales, granados, tunales, higuera, etc. Sus aguas son buenas, aunque escasas.

A pocas cuerdas del pueblo de Huatacondo i tomando al SE. la quebrada de Taenagollo, está el cerro Blanco, de formacion esquita-pizarroza, en donde se encuentran capas angostas de sub-sulfato de alúmina cristalizado fibroso cuando es puro, pulverulento en otros casos.

Se le llama *Millo* i aquellos pobladores sacan partido de él empleándolo como *mordiente* en la tintura de telas tejidas por ellos mismos.

Siguiendo ahora quebrada abajo i como a 400 metros del pueblo, viene por el N. la quebrada de Majala, en la cual existen aguas termo-minerales, sulfurosas, blanquizas, de emanaciones sulfídricas i cuyos

efectos medicinales están comprobados por la esperiencia local.

A esta misma quebrada le cae otra adyacente que es la de Chipana, en la cual se hallan vetas de caparrosa, que sirve en la localidad para hacer tinta. En los altos abunda la leña, la cual consiste en árboles de gran tamaño i hoja ancha: la *apama* i las *elquinas*.

Bajo el punto de vista etnográfico, esta localidad es interesante. Recorriendo su quebrada, ya en ascenso o en descenso i no léjos del pueblito, se notan grandes trozos de roca granítica, cuyos ángulos han desaparecido por el rodado, pero ofreciendo faces mas o ménos pulidas. Sobre estas faces han grabado los indíjenas distintos objetos materiales.

El fondo de la roca, mas oscuro, hace resaltar los dibujos en las rupturas mas frescas i de color mucho mas claro. Cuanta mas distancia se guarda, mas resalta el conjunto de estas figuras, que consisten en *soles* radiantes, animales, zorros, huanacos, llamas i otros de caprichosas formas. Estos jeroglíficos representan, sin duda, un apunte, un aviso o una historia, porque son ideográficos.

Solo un Champollion o un Young podrian traducirlos..... así como lo hicieron con Méfis.

Sin duda alguna que estos grabados se han hecho golpeando la piedra con otra de su clase, hasta llegar a reproducir el objeto proyectado.

Al sur del pueblo, es decir, a la orilla izquierda i a pocos metros, se observan otros pintados. Estas son verdaderas pinturas. Sus dibujos observan formas geométricas, como tableros divididos en pequeños cuadrados, como el piso de un ajedrez; otros círculos o esferas de distintos tamaños i con líneas tanjentes, etc., rellenos por una coloracion roja, tan fuertemente fijada, que no ha perdido su intensidad, aun mas, cuando acaece una pequeña lluvia, mayor es el realce de estos *eromolithos*. No conocemos la naturaleza de la pintura, pues no nos fué posible hacer su análisis, por encontrarse esta obra en lugar bastante inaccesible i casi inaccesible. Su exposicion es efectivamente sobre la misma roca adherente a la quebrada.

Estos orijinales jeroglíficos se encuentran frecuentemente en toda esta parte del pais. Tomando el camino que conduce de Huatacondo a Iquique, i pasando por el lugar llamado Pintados, se ven las faldas de los cerros, por lo jeneral de color oscuro, cargadas de dibujos. Estos son producidos, haciendo la separacion de la capa superficial de tierra suelta, el contraste, de la oscuridad del fondo i de la claridad de la nueva forma, da la profusion de figuras de tamaño i formas diversas.

Se distinguen entre otras, tropas de llamas en hileras i conducidas por indios, que manejan un palo, dos veces del tamaño de un hombre; otras tropas de estos animales con la impresion de la sorpresa bien marcada, ante la ejecucion de un indio en el acto de ser estrangulado.....

Estas estampas o caractéres, de formas materiales recuerdan las escrituras de los pueblos chino, ejipto i azteca. Sosprende la conservacion de ellos en los cerros de Pintados, habiendo trascurrido tantos años; bajo la influencia de una atmósfera tan variable en su temperatura, ya que no permite transaccion lenta entre el calor i el frio; batidas por los vientos que soplan periódica i enérgicamente; espuestas, en fin, a las neblinas (es el pais de las camanchacas) cuya humedad fríjida i



penetrante hace partir las rocas mas coherentes del Desierto.

En este mismo lugar de Pintados existen depósitos de cierta consideracion de sulfato de alúmina, mas o ménos puro. Se le ha llevado a Cerro Negro (Challacollo) para el beneficio de los metales de plata; por la vía húmeda. No conocemos los resultados.

*Cautenisca.*—Ocupa la entrada de la quebrada de Següencia, que desemboca a 2 leguas mas arriba de la quebrada de Huatacondo; se ven algunos sembrados i en sus altos se observan vetillas insignificante de plomo arjentífero.

*Iguas.*—Siguen las siembras i árboles frutales.—Como en Cautenisca sus cumbres están cortadas por vetas angostas de sulfuro de plomo, de lei variable en plata; nunca subida.

Estos trabajos parecen corresponder a la época del coloniaje; sus labores superficiales i completamente aterradas; son mantos cuya boca-mina ocupa la falda E. de la quebrada.

Se abandonaron estas minas, cuando se efectuó el descubrimiento de Challacollo.

*Copaquire.*—De Iguas, subiendo la quebrada, se llega al lugar de Copaquire, allí donde se esplaya, hai siembras de alfalfa, de cebada i de papas. En el punto llamado Cerro Tolar se halla el establecimiento de fundicion que corresponde a las minas que ocupan los altos de Copaquire o de Quehuita (Chocal). Se producen de 28 a 30 barras de plomo al mes, las mismas que se llevan a Iquique. El combustible empleado en estos hornos es la *tola*.

En este lugar, ocupando el bajo de la quebrada i no léjos de los alfalfares, atraviesan en terreno granítico, con direccion NO. SE., vetas o vetillas de sulfuro de molibdeno i ácido molibdico; el sulfuro en hermosas hojas de gran tamaño i su cristalización hexaédrica se reconoce por sus ángulos. El ácido molibdico es de un bello color amarillo claro i relativamente abundante. El criadero o matriz es el cuarzo blanco compacto.

Hemos mandado muestras muy desarrolladas a la coleccion mineralójica de la Escuela de Minas de Paris.

En la direccion N. i como a 35 kilómetros de Copaquire, está el lugar llamado Yareta, adonde existen trabajos antiguos en minas de plata, cuya lei comun es de 25 a 28 D. M.

Dos leguas mas al N. de Yareta está el mineral Flor de Tarapacá, antes Moliendas, con minas de plata.

Hemos reconocido la presencia del níquel en metales que se nos dijo venian de los altos de Copaquire i del lugar que lleva el nombre de Rosario.

*Miquintipa.*—Queda Miquintipa al E. i a 30 kilómetros de distancia de Copaquire; se llega siguiendo en ascenso la misma quebrada.

En esta rejion hai abundantes filones de cobre que han sido trabajados precisamente en la época que se trabajó San José del Abra. Constituye un grupo mineral sumamente interesante por la abundancia i la buena clase del metal, compuesto de atacamitas, silicatos i mono-sulfuros de cobre, pudiéndose sacar comunes de 37 por ciento, que han sido bajados de estas alturas a Antofagasta. Sus desmontes tienen lei comun de 17 por ciento,

Las comunicaciones por Iquique serian mas direc-

tas, pero usando esta vía habrian muchas dificultades que vencer. Así, partiendo de Cerro Gordo principia el ascenso del terreno con las anfractuosidades de las profundas quebradas que hai de Tamentica a Huatacondo i de aquí para arriba. Solo tropas de mulas o de burros pueden transitar. Este método bastante incómodo no logrará, bien se ve, dar impulso i ensanche a todos estos minerales.

Hace ya 30 años a que se formó una sociedad por don Juan Rios, con el objeto de dar algun impulso a las minas de Miquintipa. Este esfuerzo fué insuficiente. Mas tarde, en 1865, se formó en Iquique otra asociacion, entre los señores Mendizabal, T. Herrera i otros, estudiando el método de utilizar tantos i tan buenos desmontes i se resolvió construir un horno de rebervero en el lugar cercano de Collahuasi, cuyos cimientos aun existen.

La falta de fundentes inmediatos, i mas que todo la falta de capital, hizo que este proyecto muriera al nacer.

Recientemente, en 1887, el señor C. Wall implantó trabajos de estraccion con el objeto de vender el metal en Antofagasta. Naturalmente que esta nueva empresa tenia que fracasar, porque no basta siempre la fuerza de voluntad.

Para hacer frente a tanto gasto i a tanto flete era menester bajar únicamente metales de 40 por ciento, i para obtener estas pintas ¿cuánto metal inferior se inutiliza?

*Mani.*—Pequeño, pero hermoso valle, situado al S. i a 40 kilómetros de Huatacondo. Ocupa una quebrada que es paralela. Su terreno i su clima son de una fertilidad exorbitante; reúne las condiciones tropicales mas desarrolladas; sus aguas, por desgracia, son escasas, i solo aumentan cuando ocurren temporales en las cumbres.

Ahí crecen las higueras, abundan los algodones, florecen las sandías i todos los productos mas delicados de la hortaliza. Es un pequeño Eden.

Mani podria con poco costo ser el mas grande i mas florido valle de toda esta zona. Su quebrada espaciosa desemboca por una inmensa pampa en la Soledad, en el Tamarugal, ofreciendo en conjunto un precioso campo para la agricultura.

Lijeros estudios nos han hecho ver que con poco costo se podria surtir de agua todo este valle i regar con los sobrantes la pampa de la Soledad. Para ello, bastaria con desviar las aguas de las lagunas de Sep-sua, que ocupan los altos en la cordillera, i hacerlas tomar la quebrada de Chizglia, que es la misma que ocupa Mani.

La realizacion de esta idea haria la riqueza de aquellas tierras i la prosperidad del pais. Se la inició anteriormente i en prueba de ello existen trabajos con ese objeto. Es una acequia que no pudo continuarse por haber dado con roca.

Las herramientas que aun se encuentran en ese lugar: palas de cobre, cuñas de madera embutidas en calzadas de cobre, martillos del mismo metal, etc.; autoriza para creer que este canal ha sido principiado por jente indijena.

*Chizglia.*—En los altos de la quebrada de Mani se hallan lavaderos de oro, i minas de plata en Chizglia.

El oro de Chizglia fué conocido por los mineros españoles; allí subsisten los vestijios de su beneficio. Las pepitas son de tamaño reducido. Hemos visto

vender en Huatacondo, en el año 1869, partidas de la rejion de Chizglia.

Las minas de plata consisten en grandes filones de bi-óxido de manganeso, con ganga de cuarzo i óxidos de fierro; la lei de plata en comun será de 16 a 20 D. M. Su abundancia le favorece, siendo ella sola capaz de justificar un establecimiento de beneficio, porque de otro modo no podrán surgir aquellas minas; pues, no obstante los grandes esfuerzos hechos por el señor Wall i C.<sup>a</sup> para establecer una costosa comunicacion carretera de Chizglia a la estacion del ferrocarril de Conchi, la lei baja del metal difícilmente podrá compensar los gastos.

*Piscala.* — Es quebrada dependiente de la de Mani, i la juncion se efectúa al pié de la Cordillera. No mui lejos i ganando el alto, se ve gran número de vetas de cobre nativo, cobre oxidulado i carbonatado con lei de oro. No tienen ningun trabajo formal i solo existen simples catas.

En direccion E. de este lugar i como a los 30 kilómetros, se llega a Quehuita, en cuyas inmediaciones existen capas o mantos de arcillas, conocidas en el lugar con el nombre de *barro*, cuyas propiedades esmécticas lo hacen emplear como jabon, usándose especialmente para lavarse la cabeza; lo constituye un silicato de alúmina-magnésiano.

*Quehuita.* — Es poblacion mui pequeña, solo cuenta como cuarenta habitantes, queda 75 kilómetros al NE. de Huatacondo, i posee sembrados de alfalfa i papas i árboles frutales.

En el nacimiento de la quebrada de Quehuita se encuentran las minas de Chocal o de Lloca, del señor B. Jara, las cuales consisten en galenas arjentíferas, cuya lei de plata es variable i fluctúa entre 40, 45 i 60 D. M. Estas galenas son las que sirven los hornos del Tolar, en los bajos de la quebrada de Copaquire.

*El Miño.* — Gran cerro cónico de la cordillera, que queda sobre la línea E. de Mani. De la base N. de este cerro nacen del deshielo insignificantes hebras de agua, que mas abajo hasta Santa Bárbara van formando el rio Miño. De aquí hasta Chiuchiu, el rio de Chiuchiu i que al pasar por Calama, arrastrando 12,000 litros de agua por segundo, toma el nombre de rio Loa hasta entregar sus aguas al Pacífico.

Así se van perdiendo estas aguas perpetuamente, sin prestar servicios ni dejar provecho alguno. No son los riegos de Chiuchiu ni de Calama bastante suficientes para poder decir que estas aguas han hecho algo en su curso.

Si se examina comparativamente, se llegará al convencimiento de que las aguas de este rio son las únicas que nacen, crecen i se pierden sin dejar mayores huellas, pasando, como pasan, serpenteando por el Desierto .....

Ha llegado el tiempo de utilizarlas; es necesario que ellas hagan algo mas que un paseo.

Pasando Chiuchiu, estas aguas reciben la afluencia del rio Salado; es, pues, entre Chiuchiu i Calama donde el rio Loa se carga de materias salinas. A su vez, al rio Salado le caen varios afluentes de aguas dulces. Uno solo, el rio Blanco, es el verdaderamente *Salado* i éste basta para descomponerlos todos. Desviar este riachuelo, buscándole un cauce al SO., hácia las llanuras que ahí se estienden o hacer pasar sus aguas por medio de un zeneducto, botándolas al lado opuesto,

no costaria demasiado, en vista de la trascendencia i del beneficio que esto reportaria.

Tres son los elementos contrarios, con los cuales tienen que luchar los agricultores de estos oasis:

1.º Clima poco elemente e inconstante. Pues bien, sabido es que a medida que se alcanzan los 1,000 o 1,500 metros de altitud, se observan variaciones diurnas de mas de 50° c. Desde luego, no es sorprendente para aquellos que cruzan el Desierto, observar por las mañanas en el termómetro hasta—4° i 6°, siendo que a las 12 del dia pasa en algunos casos de +50°. Estas mismas raras condiciones climatológicas ocasionan, como ya se sabe, grandes desórdenes en el organismo de las rocas, ya que a cada paso sus *destritus* lo están probando; con mas razon ocasionan estragos en la organizacion vegetal.

2.º Mala calidad del terreno, el cual no es del todo adecuado para la agricultura. Lo constituyen zonas o estratas sedimentarias de roca calcárea compacta o celular, que es una mezcla de carbonato de calcio, sulfato de calcio i sílice; en otros puntos arcillas ferruginosas. Sobre este piso viene una capa de tierra suelta, que se puede decir es la vegetal; i, sin embargo, ella es casi toda compuesta de arenas cuarzosas, titaníferas, etc., que provienen de la descomposicion de las rocas, i particularmente de las traquíticas.

3.º El último elemento contrario, es el agua del mismo rio. Todo este conjunto de dificultades constituye el atraso en que se encuentra la agricultura del Desierto.

El rio Loa, en su paso por Lozana, quebrada arriba de Chiuchiu i por consiguiente ántes de unirse con el rio Salado, lleva 6,500 litros de agua por segundo; i el rio Salado 4,900 litros en el mismo lapso de tiempo. En Lozana pasa el rio bien encajonado i sus aguas aun no cuentan con ningun desperdicio.

En cuanto a la composicion salina, ella varía naturalmente segun los lugares.

Análisis cualitativos nos han permitido constatar: (a).—1,10 gramo de depósito salino en 1,000 gramos de agua del rio, en Santa Bárbara.

Sales contenidas: Cloruro de sodio, sulfato de cal, sulfato de magnesia, etc.

(b). 2.68 gramos de depósito salino en 1,000 gramos de agua del rio en Calama.

Sales contenidas: Cloruro de sodio, sulfato de sodio, sulfato de magnesia, sulfato de calcio, etc.

Comparadas las composiciones de estas aguas con las de algunas aguadas, notamos que el agua de Calama lleva aun la peor parte.

(c).—1.30 gramo de depósito salino en 1,000 gramos de agua Cere.

Sales contenidas: Sulfato de sodio, sulfato de magnesia, cloruro de sodio, sulfato de cal, hidrógeno sulfurado.

(d).—1.25 gramo de depósito salino en 1,000 gramos de agua Limon Verde.

Sales contenidas: Cloruro de sodio, sulfato de sodio, sulfato de cal, sulfato de magnesia.

(e).—1.94 gramo de depósito salino en 1,000 gramos de agua del Milagro.

Sales contenidas: Cloruro de sodio, sulfato de sodio, sulfato de calcio, sulfato de magnesia, etc.

En fin, Polape, excelente agua, ya que es de cordillera, contiene aproximativamente las mismas sales que la de Limon Verde. He constatado la presen-

cia del hidrógeno sulfurado en cantidad bastante notable.

El Miño, aparte de ser la cuna de este interesante rio del Desierto, es mineral antiguamente trabajado; no conocemos sus minas por ocupar lugares dispersos i por no haber contado con alguna persona que supiera su ubicacion.

Lo que se puede observar son escoriales, restos de hornos i establecimientos de molienda, como ser trapiches, etc. El metal consistía en galenas arjentíferas, un tanto cupríferas, sobre cuarzo.

La poblacion minera debió ser bastante, a juzgar por los escombros, de entre los cuales se reconoce la iglesia, cuyo campanario está caído.

*Challacollo.*—Bajando la quebrada de Huatacondo, que es la de Tamentica, se ve a la distancia el Cerro Colorado de Challacollo. El descubrimiento de este mineral es el mas reciente de todos los que ocupan este radio; al efectuarse despobló los demas.

Fué trabajo iniciado en la época del coloniaje i su paralización coincide, segun datos, con las medidas de espulsion que se tomaron al implantarse el régimen actual de gobierno.

El señor Nicolas Cancoso se estableció en Tamentica hácia el año 1870, con el objeto de beneficiar por amalgamacion los desmontes de las minas de Challacollo, cuya lei média no bajaba de 16 D. M.

Esta operacion bien reducida i hasta rudimentaria, le permitía sacar de 2 a 3 barras mensuales de plata.

Ultimamente se ha formado una sociedad anónima en el puerto de Iquique con el objeto de dar nuevo impulso a este mineral. Vista la seriedad i calidad de las personas que la componen, no será extraño ver reaparecer el movimiento que aquellas minas merecen.

Ya se han invertido buenas sumas en Cerro Negro, lugar escogido para el tratamiento metalúrgico de sus metales; el éxito no ha sido completo. Ello no debe sorprender, porque son muchas las dificultades con que se tropieza en aquellas alturas.

Cerro Gordo está a 30 kilómetros al NE. de Challacollo. Es el sitio de los hornos de fundicion, que han funcionado con el combustible local, el tamarugal.

Dos son los filones principales i por ello los mas trabajados: la mina Vieja o Tajo i la mina Negra. El metal en la parte superficial consistía en cloruro de plata; en hondura aparecen las galenas de lei variable en plata de 30 a 45 D. M., pudiéndose sacar partidas mas subidas, que se llevan en carretas a Virginia, estacion del ferrocarril.

*Quillagua.*—Pequeña poblacion a orillas del rio Loa, a 100 kilómetros al NE. de Tocopilla, a 120 kilómetros al NO. de Calama i como a 125 kilómetros al SO. de Mani. Las salitreras del Toco quedan al SE. i a 35 kilómetros.

Es lugar de alfalfares, cubierto de algarrobos mui encumbrados. Quillagua sirvió por un largo tiempo de estacion vital al ganado que, viniendo de la Argentina, pasaba a las oficinas de la provincia de Tarapacá.

Ultimamente sus vecinos sostenian transacciones con el establecimiento del Toco. La paralización momentánea de estas oficinas salitreras, ha ocasionado su decaimiento total.

Hace mas de 30 años, los señores Gallo, que sostenian entónces los trabajos salitreros de Lagunillas con una máquina de siete calderos i con mas de 300 obre-

ros, quisieron dar incremento agrícola a los llanos que se estienden al E. i NE. de Quillagua, iniciando un canal o gran acequia que venia faldeando al naciente la quebrada del rio. Se alcanzaron a correr cerca de 8 kilómetros, cuando sobrevino la revolucion de 1859 en Chile, dejando paralizada esta importante empresa.

Segun datos, corrieron la misma suerte los almaces repletos de Lagunillas; sus trabajos abandonados, i todo quedó a merced del primero que Hegaba.

Antes de llegar a Quillagua, viniendo de Mani i como a 20 o 30 kilómetros al S. del camino, principia la Pampa del Tamarugal. Los troncos de estos árboles, aun parados, vistos a la distancia i ayudando el poder de la reflexion, se pueden tomar por individuos dispersos.

Al acercarse a ellos, mui luego se nota su metamorfosis; constituyen una verdadera *xilotiha*. Conservan su estructura fibro leñosa i han adquirido la dureza de la piedra. Siguiendo mas al N. i sin interrupcion, aparecen otros troncos, que conservan su naturaleza vegetal; estos preceden inmediatamente a Tamarugales coposos i con su savia en plena circulacion.

Sin duda alguna que las aguas de estos llanos han ido consumiéndose por el S. mientras que ellas guardan aun humedad por el N....

Una vez en Quillagua i tomando la direccion NE. del caserío, al principiar el ascenso de las primeras faldas de la serranía i en el fondo de una quebrada, existe un *jentilar* o cementerio indígena.

Aparte de las momias que allí deben encontrarse i otros objetos etnográficos, que desatierros anteriores han puesto a descubierto, se hallan trozos de tamarugales o mejor de algarrobos, regularmente tallados i esculpturados, representando caciques de tamaño casi natural, segun el largo i el ancho del troneo escogido. Estos objetos por demas curiosos i mui dignos de ocupar un museo, están en número crecido. Los hemos enterrados para librarlos del bandalismo de las personas.

Tambien en la quebrada del rio se hallan *jentilarras*. Poco antes de nuestra llegada, José Caruncho habia tropezado, en una de sus investigaciones, con una momia en buen estado de conservacion, cuyos envoltorios i adornos indicaban los restos de un jefe o personaje de su época, como se verá:

En la parte frontal llevaba una lámina de oro como de 2½ centímetros de ancho, con un espesor de 2 milímetros, su largo abrazaba la frente i en sus extremidades tenia pequeños agujeros que servian para amarrarla con hilos de lana teñidos de azul. Sobre el labio superior llevaba otra lámina o correhuela de oro, que ocupaba precisamente el lugar de bigote; tenia, como la anterior, los agujeritos de amarra. Finalmente, en cada antebrazo le adornaban puños del mismo metal i exactamente de la misma forma de los de las camisas de nuestro uso; esta vez con pequeños agujeros en sus cuatro ángulos, de donde resulta que anudados estos puños presentaban una forma cilíndrica.

Antes que los puños de cautchuc i los de acero, los indios habian imaginado puños de oro!...

Todos estos objetos eran bien pulidos i sin ningun labrado. La persona que los poseia pedía un precio fabuloso por ellos, precisamente a causa de haberle manifestado gran curiosidad.

En el poder del mismo Caruncho tuvimos la ocasion de reconocer un aereolito *sisidera*, mucho mas gran-

de que una cabeza humana; servia de tranca de puerta i no obstante todos nuestros esfuerzos, no pudimos conseguirlo. La gran maleabilidad de estos fierros, hacia creer a su propietario que aquello no podia ser sino plata,

Este aereolito habia sido encontrado a 7 leguas al N. de las salitreras del Toco. Segun datos recojidos en Quillagua, los aereolitos suelen encontrarse tambien en las inmediaciones de Lagunillas....

Al N. del Toco i como a 20 kilómetros al O. de Quillagua, existen vetas de cobre cuya lei es regular i podrán reconocerse el dia que la distancia se acorte.

*La Union.*—Siguiendo el camino que conduce a Quillagua, se toma un ramal a los 65 kilómetros en direccion NE., el cual remata en las minas del Desplado o de la Union.

Son yacimientos de vetas de galena, mezclada con sulfato-carbonatos de plomo i cobre, carbonatos de plomo gris oscuro i molibdato de plomo en matriz cuarzosa.

Fueron descubiertas el año 1855, poco ántes que se descubriera la Sierra del Plomo, cerca de Aguas Blancas, que fué descubierta el año 1857. Pertenecieron al mismo dueño que fué el propietario del establecimiento de fundicion de cobre en Duendes (Tocopilla).

Se han invertido buenas sumas, creándose buenas faenas por el aliciente de que sus galenas dieron en la superficie leyes bastante subidas, de 80 a 90 D. M. Sus metales se esportaban directamente a Inglaterra, embarcándose por Tocopilla.

Las minas tienen una profundidad vertical de cerca de 40 metros; ocupan sus boca-minas una esplanada que se estiende al pié de cerros bajos.

Su potencia a la entrada es de 20 centímetros; en planes sumamente estrecha i su lei disminuye en relacion a su abundancia.

*Pueblo antiguo del Loa.*—Siguiendo las aguas del rio que despues de un ángulo jiran al O. i como a la distancia de 35 a 40 kilómetros, existe un mineral de oro, i la vez cimientos de un antiguo pueblo llamado del *Loa*, i cuyas apariencias indican una poblacion que fué de mas de 300 habitantes, provisto de iglesia, etc. Hace 30 años, todos los ornamentos de esta iglesia fueron trasladados a la de Quillagua, ya que aquel mineral cesó de ser poblacion.

Las minas de oro de este lugar han tenido cierta fama, por el metal que de allí se ha estraido. No sabemos por que se abandonaron; sin duda que sobrevino algun broceo, tan frecuentes en la historia de las minas de oro.

Ocupan un terreno granítico; es lugar interesante i valdria la pena hacer un reconocimiento formal, ya que las tradiciones dicen haberse sacado bastante oro.

En cuanto a consideraciones, guardamos las mismas a Quillagua que a los demas oasis del desierto. Poblaciones son estas, que están llamadas a desarrollarse el dia que las vias férreas hagan conocer sus productos minerales i que la agricultura encuentre el secreto de hacer valer las tierras, depurando el Loa.

La existencia de oro en las momias, hace ver que tambien los indíjenas de este radio sabian apreciar el noble metal.

Este convencimiento llegaría a tener confirmacion el dia que se hicieran escavaciones sistemáticas i en distintos lugares.

No es solamente en el pueblo viejo del Loa en don

de se halla el oro; su presencia ha sido confirmada en Aiquina i Huaichani, a orillas del rio, no léjos de su desembocadura i al Oeste del rio Calate, único afluente del rio Loa, por la orilla izquierda u Oeste, desde su nacimiento a su desembocadura.

Estas minas distan de Quillagua 145 kilómetros; se admite jeneramente que fueron primeramente trabajadas por los indios costinos o los changos. En seguida lo han sido sucesivamente por distintas personas, pero nunca con la formalidad que su reconocimiento reclama.

Sea lo que fuere de ello, estas vetas como todas las de su jénero, no ofrecen firmeza en su beneficio; aparecen sus alcances como visiones seductoras de la fortuna..... Así pasó el año 1847.

Venian dos trabajadores de las oficinas de Tarapacá, que habian desertado su contrato, en busca de trabajo a las huaneras de San Francisco de Paquica. Préviamente dedicaron a su paso por Huaichani algunos dias a las catas, que dieron por resultado el hallazgo de una veta vírjen al lado de las minas ya trabajadas.

Los dos descubridores que venian con solo lo encapillado i con uno que otro *mono*, decidieron entablar trabajos inmediatos. Se sacó mucho oro, en cuarzo blanco, *claveteado* por el metal.

Al punto de agotarse los recursos, uno de los socios propuso al otro abandonar todos sus derechos sobre la mina, con la condicion que todo el metal aurífero estraido hasta entónces se lo llevaria. Aceptada la propuesta, partió aquel con un saco de metal, pasó por San Francisco i despues por Duendes, en donde hizo este relato i vendió parte de su botin. El otro que quedó dueño absoluto de la mina, continuó trabajando; a poco andar se pronunció el broceo i luego tuvo que seguir las huellas del predecesor. El picado abandonado quedó de dos metros de hondura.

La jeología de toda esta seccion, es formada de roca granítica; el criadero o ganga de las vetas es el cuarzo blanco lechoso o amarillo ferrujinoso, le acompaña, en efecto, el peróxido de fierro hidratado; el oro se presenta en *clavos*, rara vez hojaldrado.

Es un hecho mas notable citar la presencia de la *apatita*, fosfato de calcio, en prismas unidos a los prismas piramidales de cuarzo, ámbos *claveteados* de oro nativo. Existen en la coleccion mineralójica de la escuela de minas de Paris, magníficos hexágonos de *apatita*, llevados de este lugar.

#### (F).—LAS SALITRERAS DEL DESIERTO

Los diversos yacimientos que cubren las pampas del desierto de Atacama i de Tarapacá, desde Pozo Almonte a Caehinal, separadas tan solo por las ramificaciones de montañas andinas, pertenecen, a no dudarlo, a una sola i misma formacion.

La esplicacion de esta formacion constituye para la ciencia, un problema por resolver; no obstante varias teorías han sido emitidas por personas autorizadas i si es verdas que ellas no concuerdan, no es ménos cierto que arrojan cierta luz.

El señor profesor A. Raimundi, atribuye al nitrato de sodio un oríjen marino. Funda su teoría, al constatar que todas las sales del mar se hallan en los caliches, sin escluir el iodo i el bromo. En cuanto a la presencia del ácido nítrico, provendria de la oxidacio

del azoe del aire o del amoniaco que han emanado de los volcanes.

El señor Hillinger, admite que el nitrato debe su formacion a la descomposicion del guano.

El señor Nøeller, cree que esta formacion es debida a la alteracion de las plantas, cuyas cenizas compuestas de cloruro de sodio, sulfato de potasa, sulfato de sodio, de iodo, etc., son los elementos de las salitreras. El azoe i demas sustancias orgánicas debieron desaparecer, como materias no fijas; i como en aquella época, la atmósfera terrestre debió estar cargada de humedad, se facilitó la formacion del amoniaco i del ácido nítrico, que ha debido a su vez combinarse al sodio.

La teoría del señor A. Pissis, explica la presencia del nitrato de sodio por medio de la descomposicion de los feldespatos, en los cuales se encuentran los elementos constituyentes de los salitres. En efecto, entran en esta clase las Labradoritas, las albitas, las oligoclasas, rocas andinas, silicatos dobles con base de cal de sodio o de sodio i potasio. El ácido azótico provendría de la oxidacion del azoe contenido en la atmósfera, en presencia de las bases alcalinas. Esta teoría viene a ser reforzada por las esperiencias de Mr. Clöz, cuyos estudios le han conducido a establecer de una manera inequívoca, que los carbonatos con bases alcalinas, puestos en presencia de materias oxidables, tienen la propiedad de condensar los elementos del aire, formando finalmente ácido nítrico.

La teoría invocada por el ingeniero señor V. L'Ollivier, es una ampliacion de la emitida por el señor Raimundi. Ella le permite deducir que la misma naturaleza de estos yacimientos de materias salinas i las disposiciones relativas a su formacion, es debida a la evaporacion de grandes masas de agua cargadas de sales, que formaban lagos o lagunas, despues de los sollevamientos habidos en la altiplanicie, que ocupan actualmente Atacama i Tarapacá.

«Por libre evaporacion se depositaron, dice el señor L'Ollivier, primero las capas complejas con base de nitrato de sodio, que forman el caliche. Miétras este depósito se iba efectuando, las aguas se empobrecian poco a poco en nitratos, a la vez que se formaban costras salinas cargadas de cloruro de sodio, que habian quedado en suspension en el mismo líquido. En este estado los sacudimientos terrestres, tan frecuentes entónces, deplazaron estas aguas i fueron formando los *salares*, miétras que los depósitos ya formados conservaron el mismo lugar».

Por distintas que ellas sean, estas teorías tienden en muchos puntos a uniformarse, ello equivale a una solucion.

(a').—*Cármén Alto, Pampa Alta, Salinas, Sierra Gorda, Cuevitas i Salar del Cármén.*—Principió el trabajo de las salitreras de esta rejion por el Salar del Cármén, lugar que ocupa el Este de Antofagasta i a distancia de 10 kilómetros en línea jeográfica, servido por el ferrocarril, que asciende por la quebrada de Mateo, describiendo una curba al Sur i que aumenta el trayecto a 35 kilómetros.

Los trabajos de esta oficina se iniciaron a principios del año 1870, meses ántes del descubrimiento de Caracoles. La Casa de Lata, como se llamó en aquel entónces la primera habitacion que tuvo esta empresa, no léjos del actual muelle fiscal, fué pues el cimiento que debió servir al desarrollo de la nueva po-

blacion de la Chimba, que mas tarde debia recibir el bautismo oficial de Antofagasta.

Antofagasta es, pues, nacida ayer; su existencia la debe como Iquique, al salitre; su desarrollo a Caracoles. Tambien Iquique tiene un mineral de plata, Huantajaya.

Los salares del Cármén motivaron la instalacion de grandes máquinas de elaboracion, en el lugar mismo; pero despues, se consultó la conveniencia de establecerlas en el puerto.

Fué comisionado el señor Adamson para llevar a efecto su construccion en Inglaterra, i a los dos años quedaron definitivamente instaladas en Antofagasta.

Maquinaria de primer órden, que es dado a todo el mundo poder contemplar como uno de los edificios industriales mas notables, i cuya complicacion i costo no correspondió a la produccion del salar del Cármén ni tampoco iguala la produccion relativa de algunas máquinas de Tarapacá, que con ménos gastos han dado los mismos resultados.

Los trabajos de instalacion de esta maquinaria, concluidos, coinciden con el agotamiento de los nitratos en el Salar del Cármén.

Felizmente la empresa no descuidó el hallazgo de nuevas i mas importantes calicheras, en la rejion de Salinas i acto contínuo principiό sus tareas en la estacion de Cármén Alto, que luego acercó las distancias con la prolongacion del ferrocarril, que ya alcanzaba al Salar del Cármén.

La máquina de Antofagasta, es susceptible de beneficiar 20,000 quintales de caliche al mes; esta produccion ha disminuido mucho hoy dia. Durante algunos años (74 a 77), se beneficiaban aproximadamente 17,000 quintales mensuales, término medio.

El agotamiento de las calicheras, era consecuencia lójica en vista de semejante explotacion. Bastaron, en efecto, quince dias de explotacion en un pequeño salar de la quebrada de San Francisco, frente a la pampa San Jorje, para estraer 700,000 quintales de caliche i dejarlo exhausto.

El depósito o reserva de caliche en Antofagasta, nunca bajó en aquella fecha de 1.000,000 de quintales.

Los productos de Cármén Alto, fueron pues los primeros beneficiados; despues, i a medida que sus pampas se iban agotando, se estendieron los trabajos hácia Pampa Fé, Pampa Esperanza, Pampa Caridad, San Francisco, Salinas, etc.

Las pampas Fé, Esperanza i Caridad, han dado muchos millones de pesos; esta época fué la mas opulenta en produccion de caliches.

Llegó su término; sus calicheras tocaban a su agotamiento i la empresa determinó la traslacion de todo el material de trabajo i de administracion, de Cármén Alto a Pampa Central en 1883.

Pampa Central ocupa, en efecto, el centro de todas estas pampas salinas; rodeada al SO. por las de Salinas, por el NE. por las de Pampa Alta, i por el SE. por el Gran Salar Blanco, que precede i proviene de los derrames de Sierra Gorda.

*Cuevitas.*—Este lugar ocupa la quebrada de Salinas, bajando hácia Cármén Alto; se ha encontrado caliche de inferior lei, puesto que contiene mas cloruro de sodio que nitrato. La quebrada de Cuevitas desemboca en el Salar del Cármén, despues de pasar

por Salinas, Cármen Alto, etc. Cuevitas es, pues, calichada de tránsito; i ha debido ser frecuentemente lavada. La Compañía de Salitres i Ferrocarril de Antofagasta, gastó infructuosamente 10,000 pesos en la adquisición de esta calichera i otro tanto en su reconocimiento.

Cuevitas es, pues, a no dudarlo, el efecto obligado de un empozamiento en terreno sinuoso, que ha sido rellenado por el cloruro de sodio i un poco de nitrato de sodio, que venían en las disoluciones.

El Salar del Cármen, formando una fuente por las alturas que le circunscriben por el E. (hai una diferencia de nivel entre las costras salinas i la milla 17, de 40 metros), sujetó el excedente de estas aguas. Sin esta circunstancia todo el salar formaría parte del Océano. Pues, si es cierto que en la quebrada de Mateo existen depósitos accidentales de nitrato de sodio, de nitrato de calcio, etc., esto es debido al arrastre de las aguas venidas de Aguas Blancas, pasando por la quebrada de Puntillas i desembocando en dicha quebrada de Mateo o río de Antofagasta.

Si estendemos ahora nuestras consideraciones al estudio o exámen de estas *hoyadas*, a que finalmente se debe la sujeción de todo cuerpo soluble, veremos entre ellas cierta correlación. Así, el Salar del Cármen sería dependencia inmediata de la gran fuente hidrográfica de Salinas, Pampa Alta, Sierra Gorda, etc., cuyo cauce de río, se puede considerar que, pasando al oriente de Limon Verde, reunió las aguas de las aguadas Dulce, Providencia i Pozo de la Victoria.

Esta configuración hidrográfica ocupa los altos O. de Atacama, cuya diferencia de nivel entre el Bordo i el Salar atacameño, es de 800 metros.....

La gran avenida de 1878, que pasó por Salinas i Cármen Alto, con estruendo i con mas de 4 metros de aguas barrosas i salinas, alcanzó hasta el Salar del Cármen, destruyendo la vía férrea, porque ésta ocupaba su cauce. Este hecho viene a confirmar i a demostrar palpablemente el orijen i trayecto seguido por las aguas, justamente por los puntos arriba indicados: Providencia, Victoria, etc....

Las salitreras de Salinas i todas las dependencias al N. de la quebrada de este nombre, contienen el nitrato a mayor profundidad; en esta parte el terreno es mas elevado; en la parte Sur, él es mas bajo, pero las capas salitrosas observan la misma horizontal; por consiguiente, es la misma formación.

La configuración del lugar, ha dejado a las corrientes arrastrar i suprimir el terreno en esta parte Sur; descubriendo el caliche que ha sido llevado en parte en disolución a Cuevitas, Cármen Alto, etc., i el resto ha quedado dando orijen a los *salares*.

Casi todas estas calicheras están aun en trabajo, algunas paralizadas, siempre que sus caliches se han agotado; ocupan escalonadas i sucesivamente la vía férrea, que fué construida primeramente con el esclusivo objeto de dar salida a estos productos, bajo la razón social de Compañía de Salitres i Ferrocarril de Antofagasta. Hoy día, llevado a cabo su primer propósito, el ferrocarril, prosigue mas allá su obra de comunicaciones, i con el nombre de Empresa del Ferrocarril, se acerca al gran asiento mineral de Huanchaca-Pulacayo.

*Caliches*.—La calidad i textura del caliche en la rejion que nos ocupa, es variable: ya compacto sacaroideo; ya poroso granular, mas o ménos mezclado de

tierra; blanco puro, color chacaca, violáceo claro (*Esperanza, Caridad*), coloración debida probablemente a la presencia del yodo libre en contacto con las materias orgánicas.

En efecto, en muchos lugares, por ejemplo, en las inmediaciones N. de Cármen Alto, hai depósitos limitados de huano comprimido por las capas salitrosas. Su olor, fuertemente amoniacal, se despidió al hacer escavaciones; se halla compuesto en gran parte de osamentos de pájaros pequeños, en cantidad extraordinaria.

El caliche amarillo-cetrino o anaranjado, es mas raro en Salinas, Cármen Alto, etc.; debe su coloración a la presencia del *chromato de sodio*, segun esperiencias analíticas hechas por el señor Robert de la Mahotiére i el que suscribe, en los laboratorios de la empresa del ferrocarril i durante nuestra permanencia en Antofagasta, (1880-83) sobre muestras de esa localidad, i mucho mas puras que las que venían de Aguas Blancas. Las disoluciones concentradas, provenientes de muestras depuradas en exceso, demostraron de una manera inequívoca la presencia del cromo.

La lei de los caliches tambien es incierta. La zona de Cármen Alto, por la parte N. hasta la altura de Salinas, ha sido la que ha contenido mejores caliches, cuyas leyes medias no han bajado de 35 i 40 por ciento. Los salares, que ocupan siempre la parte S., dan leyes inferiores; el cloruro de sodio es la sal que domina.

En la rejion de Pampa Alta, ocupando siempre las faldas del N., se encuentran caliches de buena clase, pero no en la abundancia que hubo en Cármen Alto.

Descubriendo en esta parte la costra i estrayendo el caliche, se llega a la *cova*, la cual consiste en un depósito bastante estenso i abundante de cristales *sueltos* de sulfato doble de sodio i calcio, etc. (Thenardita, Glauberita). Perfectamente determinados sus prismas oblicuos i de un tamaño de 3 i 4 centímetros de largo. Se diría que ellos han sido puestos allí espresamente. Abandonados al aire se cubren de esflorescencias al poco tiempo.

Al N. de estas calicheras, el caliche ocupa una profundidad que varía de 1 a 2 metros, i mucho mas en Pampa Alta; miéntras que en los salares, se puede decir que está sobre la superficie, bastando solo 40 o 50 centímetros de tierra para ponerlo en descubierto.

La extracción, desde luego, es mas fácil; lo que constituye una compensación, porque su calidad es siempre inferior.

Tambien existen al lado de estos depósitos de nitrato de sodio, mantos discontinuos de *nitrato de calcio*, que ocupan por lo jeneral el fondo de las quebradas que caen como afluentes a la de Salinas, i, sobre todo, en el semi-círculo descrito desde Cármen Alto a Pampa San Jorge.

El nitrato de calcio es fácilmente descubierto por su propiedad higrométrica; su deliquescencia comunica al terreno que le sirve de lecho un aspecto oleajinoso.

(b').—*Aguas Blancas*.—Ocupan estas calicheras 6' al Sur del paralelo 24° i distan 70 kilómetros de Lobo Muerto en la costa, en línea recta.

Quedan al SE. de Antofagasta, de donde se cuentan próximamente 120 kilómetros; es el único puerto por donde pueden tener salida estos productos. Un

camino carretero bien espedito facilita esta comunicacion, tocando en todas las oficinas i llegando al puerto por la quebrada de Mateo.

Comprende esta formacion tres secciones: Aguas Blancas, propiamente dicho; Salar Moreno, i Cuevitas o Agua Dulce. Ocupa un espacio de mas de 40 kilómetros de E. a O. i de cerca de 20 kilómetros de N. a S.

La zona calichera de Aguas Blancas no tiene regularidad ni continuidad. Hai lugares con espesores apreciables, i en otros las capas de Caliche se estrechan demasiado. Como promedio, bien se pueden conceder 20 centímetros de potencia en nitrato de sodio. Dicho nitrato está cubierto por una capa de espesor variable de cloruro de sodio, de tierra i de ripios angulares. En la parte inferior se halla la thenardita en cristales.

Su lei es infinitamente variable, pero se puede decir que el comun alcanza a 18 i 20 por ciento de nitrato de sodio.

Todas estas oficinas salitreras de Aguas Blancas, están de pára desde algun tiempo, i solo conservan en el dia vijilantes, que no impiden el deterioro consecuente en toda aquella maquinaria. Hubo una época, en que se sostuvo aquel trabajo por medio de 1,000 obreros, que avanzaron sus reconocimientos i aumentaron su produccion. Doscientas carretas en movimiento hacian el trasporte del salitre al puerto.

Estas salinas parecen depender o corresponder a los desagües de la gran hoyada, cuyo límite oriental es Bordo (Atacama).

(c). *Salitreras de Cachinal i de Cachiuyual.*—Estos descubrimientos son recientes (1877); solo 57 años despues de conocerse el caliche en Tarapacá, se hacen conocer las calicheras de Cachinal de la Sierra, i bien se puede decir lo mismo de todas aquellas que ocupan el S. de la línea que determina el curso del rio Loa. El Toco, Cármen Alto i Aguas Blancas han ido marcando el órden de estos descubrimientos.

El inmenso país que se estendia al Sur del paralelo 24°, era un obstáculo insuperable, desprovisto de recursos i separado de la costa por largas séries de montañas, que interceptaban las comunicaciones i formaba una valla que se oponia a la creacion de nuevos puertos.

El esfuerzo aislado de algunos intrépidos exploradores quedaba anulado ante tantas dificultades, ofrecidas por la misma naturaleza, como interesada en ocultar sus producciones.

Todo hubiera fracasado, si el Gobierno con laudable empeño no hubiera venido en ayuda de aquellos campeones del Desierto. No siempre la iniciativa privada es suficiente.....

De este modo fueron organizadas carabanas oficiales de exploracion, pero que en el fondo lo eran esencialmente científicas, compuestas de personas notables por sus conocimientos i por su empeño por el estudio.

Sucesivamente fueron explorando este desierto los excursionistas, a cuya cabeza se señalaron los señores Pissis, Philippi, Villanueva, San Roman, Valdes, Beltran, etc., etc. Sus informes ayudaron a hacer conocer la grandeza de él, i fueron la causa en gran parte de su desarrollo industrial i contribuyeron a enriquecer la ciencia con datos por demas sobresalientes.

Esto, directa o indirectamente facilitó el descubri-

miento de las calicheras de Cachinal, que se estienden al Sur del paralelo 25°, no léjos de las famosas minas de oro del Huanaco, que quedan al SO., i así otros minerales, cuyo hallazgo es la consecuencia lójica de lo que venimos tratando.

En seguida se descubrieron las calicheras de Cachiuyual, hácia la costa i al SO. de las anteriores, i que son mui inferiores por su estension.

Los descubridores, como se comprende, no tardaron en conseguir salidas al Pacífico. El puerto *artificial* de Blanco Encalada debia servir, por la quebrada de Remiendos, a las salitreras de Aguas Blancas, el de Paposos a las de Cachinal de la Sierra i el de Taltal a las de Cachiuyual.

Cachiuyual es el depósito salino mas cercano de la costa, en esta rejion. Ocupa su formacion unos cerros bajos que van quedando al Oeste del rio seco de Cachiuyual, en forma de una lengua de ocho a diez kilómetros, i con un ancho de la décima parte de este largo.

Cachiuyual es calichera dependiente de Cachinal de la sierra, de la que le separa una distancia de 28 kilómetros.

Sus caliches son de aspecto variable i distinto a los demas del Norte, Blancos-grises, color tierra, amarillos, compactos o granulares, se disgregan algunos fácilmente. La lei en nitrato de sodio, fluctúa entre 20 i 25 por ciento; lo demas se compone de sal i de materias solubles e insolubles, arenas principalmente.

La potencia del manto, varia entre 50 i 80 centímetros. El mejor caliche ocupa los centros de la formacion. Esta descansa sobre una fuente de terreno porfirico, que es fácil descubrir una vez estraido el nitrato, visible en protuberancias eruptivas.

Se han hecho grandes desembolsos en la instalacion de estos trabajos. Los mas notables son los reconocimientos de Gonzalez, no léjos del camino que une a Cachinal con Cachiuyual; mas al NE. los del Baron i al Norte de estas los de Guzman, etc., etc.

La potencia de los mantos calicheros es de 1 metro a 1.50, hai lugares que miden hasta 2 metros, en Cachinal.

La lei en nitrato de sodio, en Cachinal, es superior a la lei del nitrato de Cachiuyual; es de 25 a 30 por ciento i aun llega a 40 por ciento.

(d).—*Salitre del Toco, Miscanti.*—Las salitreras del Toco quedan al Este i en la altiplanicie de Tocopilla, de donde le separan 80 kilómetros. Un camino carretero las une a ese puerto.

Siguen estas calicheras lateralmente por el Oeste el curso del rio, en un espacio de mas de 50 kilómetros, con un ancho de 3 a 4 kilómetros.

Pasando el vado i ocupando los grandes llanos que se estienden al Este del Toco, la formacion salitrera sigue sin interrupcion, i no obstante de ser esta quizá la parte mas importante, aunque poco explorada, i casi sin ningun trabajo, no figura en ninguna de las cartas que se han publicado. Su estension es mayor, tanto en largo como en ancho, i las serranías de Cruz-Chuz son sus confines por el naciente.

En estas mismas pampas se han efectuado hallazgos de hidrobioratos de calcio, de que ya hemos hablado bajo el nombre de borateras de la Joya.

Realizada que sea la construccion del ferrocarril de Tocopilla al Toco, indudablemente que todo este terri-

torio aprovecharia de tan bella ocasion para hacer su prosperidad.

Las propiedades del Toco, fueron medidas segun las leyes de Bolivia. Principian al Norte por la estaca Leonor i Virginia, hasta el extremo Sur o estaca 17 (Bella Vista).

La Leonor i Virginia abrazó en su mensura 13 millones 445,560 metros cuadrados de superficie; la Bella-Vista alcanzó a 19.200,000.

La Esmeralda que comprendia 11 estacas i media, sumó 30.000,000 de metros cuadrados. El total superficial de todas ellas, incluyendo la Eufemia, San Andres, Porvenir, Diana, Rica Aventura, Buena Esperanza, Empresa, Casualidad, Peregrina, Santa Ana, Candelaria i Grutas, arrojan el núm. de 204.727,790 metros cuadrados.

El caliche del Toco es de buena calidad i sus leyes como promedio, alcanzan 28 por ciento de nitrato de sodio. La potencia de la capa varía, como en todas estas formaciones; acá llega de 0.50 a 2 i 3 metros.

Su aspecto ya blanco azucarado, ya oscuro achancado, o amarillo cetrino; su estructura es compacta, concoidea o granular i porosa en ciertos casos.

Le acompañan como siempre el sulfato de calcio, el cloruro de sodio e igualmente los sulfatos sódicos.

El Toco está situado a 10 kilómetros del Loa; es el lugar de residencia de la administracion de todas las salitreras en trabajo. Ahí existen todos los utensilios de elaboracion; tambien se ven, como en Antofagasta, oficinas bien equipadas para la estraccion del yodo. Pero tanto éstas como aquéllas están de pára desde algunos años a esta parte.

*Miscanti.*—Subiendo por el rio Loa hasta la altura de Chacance i como a 70 kilómetros del Toco, principia otra formacion calichera denominada Pan de Azúcar.

Está limitada al N. por Chacance; al E. por el rio i Miscanti; al O. por Mirajes, i al S. por los llanos de la Cruz de Alerce.

Abraza una superficie aproximativa de 60 kilómetros cuadrados i ocupa las alturas E. de Cobija.

Estas salitreras fueron concedidas a los señores Giaume i Cerruti, quienes las solicitaron el año 1874. Se hicieron reconocimientos en varios puntos, que duraron con alternativas hasta el año 1875. Se obtuvo el convencimiento que el caliche de este lugar era regular. Solicitada a continuacion la mensura en la prefectura de Cobija (1877), acaeció el terremoto de mayo, el cual arrasó con varios puertecitos del Pacífico, desapareciendo de este modo edificios i archivos.

Aun se ven al O. de Miscanti i como a 10 kilómetros de esta antigua posta, los pozos o tiros de reconocimiento tapados hasta la mitad por las arenas, lo cual no permite observar el poder del manto calichero. Segun version, varía entre 40 i 50 centímetros.

A poca distancia de Miscanti i en direccion O., la casualidad nos hizo descubrir las herramientas i otros útiles de trabajo, que habian sido enterrados cuando su paralización.

El caliche de Pan de Azúcar ocupa por lo jeneral la parte superficial, cuando mas a una hondura de 20 a 30 centímetros; es, pues, un verdadero salar.

(c).—*Salitreras de Tarapacá.*—Hace mas de 60 años que el azoato de sodio de esta provincia fué conocido, puesto que desde el año 1825 principia su explotacion. Trascurre aun algun tiempo sin que su be-

neficio se efectúe en la misma localidad, porque en estado bruto era importado a Valparaíso, donde era refinado.

La trascendencia de este descubrimiento, despertó la actividad de la provincia, desarrollando la industria naciente i creando poblaciones como por encanto sobre arenas que parecian no ofrecer el cimiento necesario para su desenvolvimiento. Miéntras esto ocurría en Tarapacá, otras calicheras no ménos interesantes existian en el Desierto de Atacama, olvidadas por su mucha aridez.

Todo esto viene probando las inmensas ventajas que resultan del ensanche de las vías de comunicacion, tan útiles al pais que busca su engrandecimiento.

Desde solo 15 años a esta parte, el Desierto ha sido cruzado en todas direcciones. Las huellas de tropas han precedido a los caminos carreteros. En 1868, el año de la fiebre amarilla, salía de Mejillones una expedicion esploradora, con 39 mulas cargadas, estableciendo ramadas o postas cada 12 leguas.

Venia bajo la direccion de los señores Lama, Quijarro, etc.; Martin Rojas, G. Carrazana, Francisco Borques i otros, servian de guías. Se tomó la quebrada de Naguayan, cruzando el Desierto en direccion a Laguna Seca i Pan de Azúcar, i finalmente arribó a Calama. Su objeto era establecer huella carretera, que debia unir a Mejillones con el Interior, puesto que ya se pensaba utilizar aquella hermosa bahía.

En 1869 se trajeron cochets a Tocopilla por el señor A. Aramayo; llegaron desarmados a Calama i recién de aquí salieron rodando al interior i alcanzaron hasta Tupiza.

A fines de este mismo año, acaeció el descubrimiento de Caracoles por el señor J. Diaz Gana; este acontecimiento vino a borrar el Desierto.

En 1870 salió la primera carreta de Martin Rojas, de Mejillones, con rumbo al nuevo mineral de plata; cruzó el Desierto hasta Calama, i de ahí hasta Aguas Saladas (naciente de Limon Verde), en donde quedó de estacion para surtir de agua a Caracoles.

Meses despues salieron del mismo puerto i mandadas por el mismo Gana, cinco carretas, directamente a Caracoles; iban solamente cargadas de agua i de forraje. El estudio de esta travesía habia sido hecho por el práctico Francisco Borquez, recibiendo por esto 1,000 pesos de gratificacion.

Acto continuo bajó este mismo de Caracoles con una carreta i en tres días se puso en Tocopilla. La huella quedó abierta.

Mas tarde debia servir a la compañía comercial, para poner en movimiento 40 carretas, que salian de este puerto i que luego pasaron a la administracion del señor José Videla.

Simultáneamente i el mismo año de 1870, emprendió viaje i salió el primero de Antofagasta, Bascuñan, por cuenta de la casa de Moreno, abriendo el camino directo a Caracoles.

En julio del mismo año bajaron de la mina Deseada las dos primeras carretadas de metal, consignadas al señor Roberto Green, agente de Diaz Gana en Mejillones.

En 1872, se comunicó Cobija con el nuevo mineral; construyó el camino carretero don J. J. Aguirreza-vala por cuenta de la casa de Artola; su costo fué ámpliamente reembolsado por el Gobierno de Bolivia.



Durante los años 1872 a 73, se estableció la comunicacion carretera con Huanchaca por el señor A. Arce; pasaron 18 carretas, llevando la maquinaria que debía servir de base a las operaciones metalúrgicas de aquel establecimiento.

En 1879, Aguirrezavala construyó los caminos carreteros de Calama al Inca, a Atahualpa i Aralar.

De este modo, insensiblemente, cuatro grandes vias ponen en relacion al asiento arjentífero de Caracoles (el centro del desierto), con los puertos de Mejillones, Cobija, Tocopilla i Antofagasta.

Calama i Chiuchiu siguen el ejemplo, dos carreteras toman la direccion de Caracoles; el Toco comunica con Tocopilla. Por la quebrada de Remiendos debió pasar la via carretera de Aguas Blancas, por ser esta la línea mas corta, jeográficamente hablando; mas, la naturaleza quizo que fuera por la quebrada de Mateo.

Todo este movimiento, toda esta fiebre tendente a poblar el despoblado, venia dando razon a aquel legislador que al querer apreciar el adelanto de un pais, consideraba, en primer lugar, el número de sus vias de comunicacion.

La obra estaba principiada; las vias carreteras habian cumplido su objeto; no obstante, sus servicios se hacian insuficientes, i como todo progreso es ascendente, se hizo sentir la necesidad de construir líneas férreas. Tarapacá ya tenia ferrocarriles, Antofagasta construye el suyo; mas al Sur se inicia el de Taltal al Rosario; el de Chañaral al Salado, etc. Tocopilla pretende lo mismo con el ferrocarril al Toco; bien por aquella region.

Queda pues sentado i fuera de dudas, que todas estas vias carreteras i férreas se deben a la existencia del salitre i del nitrato de sodio, el desierto es su receptáculo.

El nitrato de sodio, sal sumamente delicuescente, no podia competir por ello con el nitrato de potasio, el indispensable elemento, que con el azufre i el carbon, constituyen la buena pólvora de guerra. Mas, despues la industria obvió este inconveniente, utilizando por doble descomposicion los nitratos de sodio i de potasio.

Este fué el primer paso, i facilitó las ventas de este producto en Europa.

El segundo fué la sustitucion del nitrato de sodio al nitrato de potasio, en la fabricacion del ácido nítrico i del ácido sulfúrico, con gran ventaja para el productor, puesto que el equivalente químico del nitrato sódico, siendo ménos subido su precio, producía mayor cantidad de ácido. Así en las fábricas 100 de azoato de potasio daban 100 de ácido azótico a 30%; miéntras que 100 de azoato de sodio producen 115 del mismo ácido i al mismo grado.

La agricultura probó su empleo en sus tierras. Despues de buenos estudios, el señor Kuhlman es el primero en proponerlo como abono.

Hé aquí las esperiencias del señor Barclay, que lo prueban:

2 hectáreas.	{	En una hectárea pone 200 kilogramos de nitrato de sodio, como abono, produce 5,900 kilogramos de heno.
		En la otra hectárea no pone abono, la deja tal como está, produce 4,000 kilogramos de heno.

Diferencia a favor del abono: 1,900 kilogramos.

La cantidad de salitre producida por la provincia de Tarapacá alcanza a sumas considerables, i ello se concibe en vista del gran impulso que cada dia recibe esta industria, no obstante sus últimas alternativas.

Tomando desde el año 1876 como punto de partida, no ha cesado, con poca diferencia, de producir 3.000,000 de toneladas por año.

Siendo que ha habido épocas en que ha arrojado anualmente las sumas de 4.420,764 el año 1872; en 1873, 6.263,767; en 1874, 5.083,260; en 1875, 7.191 mil 114; en 1876, 7.050.764, etc. etc.

Los capitales comprometidos en estas calicheras, pasan de la suma de 28 millones de pesos oro, i los establecimientos de elaboracion llegan mas o ménos, al número de 135 o 140, de los que poco ménos de la mitad pueden considerarse con máquinas i 70 con paradas.

Las calicheras de esta provincia comprenden por el Norte la série de oficinas de San Francisco, Jazpampa, Porvenir, Negrillos, Pozo Almonte, etc.; al centro, La Noria, Arjentina, Peruana, Yungai, Santa Isabel, San Agustín, Cármen, etc.; al Sur, Salinas Grandes, Lagunas, Hundimiento, Soledad, etc.; con mayor número de segundo órden.

*Estraccion del caliche.*—La estraccion del caliche es siempre la misma, cualquiera que sea la calichera i sea cual fuere su ubicacion.

El trabajo de los salares es, puede decirse, superficial, puesto que acá el caliche ocupa, inmediatamente despues del cloruro de sodio, la capa subyacente. En las calicheras *hondas*, la estraccion se hace por medio de tiros que alcanzan uno i mas metros.

La operacion primera en los salares, consiste en separar la capa de tierra o *costra*; en este estado se disponen simétricamente una série de tiros, formando líneas paralelas. La vertical de estos tiros varia, segun que el caliche sea o nó superficial i segun el espesor de la capa. El tiro se da por terminado una vez que llega al terreno bruto o *coba*.

Estos tiros tienen dos formas: primero, tratándose de salares, es un cono truncado (15 a 20 centímetros de apertura), cuya base (40 centímetros) ocupa la parte inferior; de esta manera el poder de la pólvora encuentran mayor resistencia i *vota* mas.

Segundo, tratándose de calicheras *hondas*, se sigue la misma disposicion, con la diferencia que todo el terreno que cubre la capa calichosa, es descubierto, dibujando al hacer esta operacion una taza o fuente de mas de 2 metros de diámetro; en el centro se da principio al tiro, que es un cono igual al anterior, en cuanto a la forma i en el tamaño guarda proporcion con el espesor del nitrato de sodio.

Estos tiros se hacen jeneralmente con grandes i pesadas barretas i la saca se estrae por un movimiento de abajo arriba i por medio de cucharas, cuya taza plana es perpendicular para la adopcion de un gran palo que sirve de agarra.

Dada la voz de alerta sale el tiro i su esplosion, siendo todo bien combinado, conmueve i divide el terreno, sin proyeccion mayor; la barreta, la pala i grandes combos aporreadores hacen lo demas.

Los trabajadores forman cuadrillas en número variable i trabajan por tareas. Entregan estas tareas a sus respectivos correctores despues de medida la pila formada en largo, ancho i alto.

La obligacion de la cuadrilla consiste en entregar

la pila bien construida, bien repleta de caliche, i poco importa que ella contenga grandes trozos.

La pólvora empleada en estas oficinas se fabrica en Tarapacá, con azufre que viene de las cordilleras. En Cármen Alto i Pampa Central, se estableció una polvorera, cuyos elementos constituyentes eran: el nitrato de sodio de esas mismas pampas, el azufre de Sicilia i el carbon de madera, que últimamente provenia de los cardones de Santa María.

Hé aquí sus proporciones:

Nitrato de sodio.....	72.00
Azufre.....	13.00
Carbon.....	15.00

En otras partes:

Nitrato de sodio.....	70.00
Azufre.....	12.00
Carbon.....	18.00

Una pequeña fábrica establecida en Calama, guarda las siguientes proporciones:

Nitrato de sodio.....	70.00
Azufre.....	13.00
Carbon.....	17.00

El salitre se trae de Iquique, por ser prohibida su venta en Antofagasta; el azufre, de Ascotan, i el carbon proviene de las chilcas, planta local.

Esta pólvora, como la de Cármen Alto, surte el radio; ella se emplea en las minas i se vende a razon de 12 i 14 pesos el quintal.

*Beneficio.*—Las pilas de caliche formadas quedan en disposicion de beneficiarlas. La conduccion se hace por carretas o por wagones que circulan sobre rieles, así llegan al lugar de la chanca. Su division se hace ya a la mano, ya por medio de chancadoras a vapor; en Antofagasta se usa la chancadora Blacke; basta con que el caliche quede del tamaño de una papa.

En cuanto a su tratamiento o beneficio, ya se sabe que está basado sobre la propiedad que posee el azoato de sodio, de disolverse en mayor cantidad en el agua caliente que en el agua fria. En efecto, tomando agua con 10° de calor, élla disuelve 0.78 de esta sal i a 100° disuelve 1.77. Esta es precisamente la diferencia de lo que se separa por enfriamiento i por cristalización; esto se consigue por medio de aparatos perfeccionados, denominados *máquinas*, las cuales han venido a sustituir los pequeños calderos a fuego abierto i que sirvieron durante mucho tiempo para sostener las primeras explotaciones, establecidas en Tarapacá.

Cuanto mas caliente esté el agua, mas nitrato de sodio se disuelve; esta reaccion es inversamente contraria, tratándose del cloruro de sodio; la cristalización sucesiva de estos compuestos es la base de su separacion.

La situacion para la elaboracion de los caliches, depende jeneralmente de dos condiciones: del *combustible* i del *agua*.

En el Salar del Cármen, en Cármen Alto, Pampa Central, Pampa Alta, etc., se vió obligada la Empresa de Salitres i Ferrocarril de Antofagasta, a cavar pozos profundos para surtir de agua los calderos, que habian de hacer la disolucion de los nitratos.

El combustible era traído del puerto primeramente en carretas i despues por el ferrocarril.

No obstante, la escasez de agua en las salitreras de Cármen Alto, obligó a establecer el beneficio a orillas del mar, ahorrando el flete del carbon i utilizando el agua del mar. En el Toco se utilizan las del rio Loa; en Tarapacá cada calichera tenia al pié su máquina o su parada servida por aguas locales; snedió lo mismo en Aguas Blancas i en las calicheras de mas al Sur.

La composicion de los caliches varía en toda proporcion. Hé aquí algunos resultados analíticos:

(a) — Nitrato de sodio.....	23,60
Cloruro de sodio.....	8,59
Sulfato de magnesia.....	2,21
Cloruro de magnesia.....	1,12
Iodato de sodio.....	0,44
Agua combinada.....	6,93
Agua mecánica.....	57,11
	<hr/>
	100,00

(b) — Nitrato de sodio.....	64,98
Cloruro de sodio.....	28,79
Sulfato de sodio.....	3,00
Iodato de sodio.....	0,63
Margas-arcillas.....	2,60
	<hr/>
	100,00

(c) — Nitrato de sodio.....	24,30
Cloruro de sodio.....	53,65
Sulfato de sodio.....	4,95
Humedad.....	7,30
Insolubles.....	9,80
	<hr/>
	100,00

(d) — Nitrato de sodio.....	33,56
Cloruro de sodio.....	34,62
Sulfato de sodio.....	4,45
Humedad.....	13,76
Cloruro de potasio i cloruro de magnesia.....	1,40
Insolubles.....	12,21
	<hr/>
	100,00

(e) — Nitrato de sodio.....	60,18
Cloruro de sodio.....	11,72
Sulfato de sodio.....	3,60
Sulfato de magnesia.....	2,30
Iodato de sodio.....	0,23
Cloruro de potasio.....	11,68
Humedad.....	10,29
	<hr/>
	100,00

(f) — Nitrato de sodio.....	15,06
Cloruro de sodio.....	24,00
Sulfato de sodio.....	56,00
Sulfato de aluminio.....	3,00
Arcillas, yeso, etc.....	1,94
	<hr/>
	100,00

(g) — Nitrato de sodio.....	12,00
Cloruro de sodio.....	6,09
Sulfato de sodio.....	9,00
Sulfato de aluminio.....	8,00
Sulfato de calcio.....	9,00
Insolubles.....	54,00
Humedad.....	1,91
	<hr/>
	100,00

*Explicacion.*—(a) Tarapacá, segun Richard; (b) Tarapacá, segun Hayes; (c) Cachinal, segun Domeyko; (d) Cármen Alto; (e) Tarapacá, segun Raimundi; (f) Aguas Blancas; (g) Cachinal, segun Guzman.

En cuanto a la composicion del *caliche refinado* o *salitre*, es, con pocas variaciones, la siguiente, segun el exámen analítico de un embarque efectuado en Iquique:

(a) — Nitrato de sodio.....	94,29
Nitrato de potasio.....	0,43
Cloruro de sodio.....	1,99
Sulfato de potasio.....	0,24
Magnesia.....	0,85
Humedad.....	1,99
Insolubles.....	0,21
	<hr/>
	100,00

Las siguientes provienen de embarques efectuados en Antofagasta:

(b) — Nitrato de sodio.....	94,72
Cloruro de sodio.....	2,48
Sulfato de sodio.....	0,20
Humedad.....	2,50
Insolubles.....	0,10
	<hr/>
	100,00

(c) — Nitrato de sodio.....	94,47
Cloruro de sodio.....	2,35
Sulfato de sodio.....	0,18
Humedad.....	2,90
Insolubles.....	0,10
	<hr/>
	100,00

Toda la serie de calicheras que venimos enumerando, abrazan desde el paralelo 20° por el norte, hasta el paralelo 26° por el sur, distancia enorme, que indica la abundancia de nitrato de sodio que debe existir en esas rejiones i su inagotabilidad, o por lo ménos será menester que pasen ántes muchos años de trabajo para verlas agotadas.

Un hecho que hemos omitido, pero que no dejará de llamar la atencion, es la existencia de norias en algunas calicheras, cuyas aguas son dulces, no obstante de hallarse clavadas en medio de estas formaciones esencialmente salinas. Tal sucede en las oficinas de Yungai, Tarapacá, Aguas Blancas, Cuevitas, etc.

Alcanzando o pasando el nivel de las capas salitrosas, las aguas dulces se ponen salobres inmediatamente; por lo que es, pues, indispensable ahondarlas para mantenerlas a un nivel inferior.

DIVERSOS MÉTODOS PUESTOS EN USO PARA CONOCER LA LEI DE LOS CALICHES

Evitar los gastos en la explotacion de esta materia prima, sobre todo al hacer su instalacion, es seguir el órden económico. Para ello se hace preciso saber a que atenerse, i esto se obtiene conociendo por medio del ensaye o por otros procedimientos empíricos la calidad del nitrato.

Físicamente, el nitrato de sodio se distingue por su propiedad higrométrica, su sabor frio i su deflagracion en presencia del fuego i del carbón.

Así un caliche pobre, de 16 por ciento, por ejemplo, se descompone sin deflagracion aparente; de 16 a 26 por ciento, ésta es aparente aunque no intensa; de 26 a 45 por ciento es intensa; a partir de 45 por ciento, la deflagracion es enérgica i acompañada de proyecciones.

Varios procedimientos afrece la ciencia para llegar a determinar la lei del nitrato de sodio; no es nuestro propósito el hacer una descripcion detallada de cada uno de ellos; este no es el lugar i, por otra parte, todos los testos de química analítica los rejistran. Haremos tan solo algunas citas de los métodos usados en ciertas oficinas o de aquellos que podrian tener alguna aplicacion llegado el caso.

1.º *Método de Mohr i de Gossart.*—Procedimiento que consiste en el empleo volumétrico del sulfato de protóxido de fierro, estableciendo la relacion que hai entre esta sal de fierro i la del nitrato puro por medio de una disolucion titulada normal. Se funda en la reaccion siguiente que, agregándose el permanganato, puede ofrecer una modificacion precisa i útil.

Conocida como lo es, la accion oxidante del ácido nítrico sobre las sales de protóxido de fierro, éste en presencia del nitrato se peroxida, i el excedente de la sal de protóxido de fierro que no sufre esta modificacion puede ser apreciado por una disolucion titulada de permanganato de potasio. La cantidad de fierro oxidado por la sal nitrosa hace conocer la cantidad de ácido nítrico habido.

Este procedimiento es el que se sigue empleando en la Compañía de Salitres de Antofagasta.

2.º *Método de Persoz.*—Se procede por vía seca. Consiste en mezclar una cierta cantidad de bicromato de potasio con el nitrato que se quiere ensayar. Por ejemplo, a 5 gramos de bicromato puestos en un crisol de platina se agregan dos gramos de caliche, debiendo estar ámbas sustancias completamente secas. Se funden con cuidado, evitando el desarrollo violento del ácido nítrico. La reaccion termina cuando no hai globulillos de gas en la masa. El peso total del crisol, ya tareado, se multiplica por 157,4, el resultado se divide por 2 i el cuociente es la lei por ciento.

Este procedimiento se empleó en un principio en el Salar del Cármen. La operacion, aunque sencilla i rápida, no tiene la ventaja de las disoluciones normales.

A falta de bicromato, se puede usar ácido silícico en las siguientes proporciones: 4 partes de sílice por una parte de nitrato; se calcinan en un crisol pequeño a la temperatura de un calor rojo suave; la pérdida del peso da con perfecta exactitud la cantidad del ácido nítrico (Reich).

3.º *Método de Schaffgolsch.*—Basado sobre el mismo principio anterior; consiste en hacer una mezcla

intima de nitrato de sodio con bórax, completamente calcinados i porfirizados. De esta manera se evitan proyecciones, impidiendo pérdidas que pueden llegar de 1½ a 3 por ciento.

4.º *Método de Joulie.*—Consiste: 1.º en transformar los nitratos en cloruros por medio del cloruro de amonio calentado en crisol de porcelana; 2.º en dosar el cloro, ántes i despues de la operacion, por medio de una disolucion titulada de nitrato de plata. La diferencia entre ambos resultados da el cloro sustituido al ácido nítrico. Bastará multiplicar el número encontrado por 1,52 para tener el peso del ácido nítrico del nitrato ensayado. La calcinacion hecha en un crisol de porcelana pesada de antemano, se vuelve a pesar una vez concluida i ántes de disolverla, i la diferencia es el peso de la masa calcinada que representan los cloruros formados provenientes de la transformacion del nitrato, de los sulfatos i de las materias insolubles que puede tener la muestra.

Tocante al nitrato de sodio, si la totalidad del cloro se transforma en cloruro de sodio, por el cálculo se debe hallar un número mas o ménos igual al del peso calcinado. Si éste fuere igual o superior, ya se sabria que ha habido error i el ensaye volveria a hacerse. Si inferior a 0.50 o 0.75 por ciento, esto daria lugar a dosar las materias estrañas.

5.º Se toma partes iguales de nitrato de sodio i de carbon i se hace mezcla íntima. Se calienta en un pequeño crisol a una temperatura roja suave. Descompuesto el nitrato se volatiliza el ácido nítrico i resultan carbonatos. Se disuelve esta masa en agua, se filtra, se lava el filtro hasta que cese la reaccion alcalina; se avalúan los carbonatos por el método alcalimétrico i de esta manera se deduce la cantidad de nitratos, 1,000 de carbonato equivale a 1,602 de nitrato. Este método por su sencillez, puede usarse con ventaja en las salitreras que no cuentan con laboratorio. Es debido al señor Pissis.

Siguen, en fin, otros procedimientos como el dosaje de los nitratos, por el protocloruro de cobre, de mucha precision, etc., pero que no siempre puede aplicarse cuando se trata de llevar a cabo estas operaciones industriales con la mayor brevedad u otras exigencias por el estilo.

*Estraccion del iodo.*—Se estrae este metaloído de las aguas-madres, que han servido por varias veces i por sucesivas cristalizaciones a la produccion del nitrato de sodio. Son pues estas aguas las que han alcanzado mayor saturacion (de 36 a 37º areómetro).

Hé aquí en término medio su composicion:

Nitrato de sodio.....	23.00
Cloruro de sodio .....	8.59
Sulfato de magnesia .....	2.21
Cloruro de magnesia.....	1.12
Iodato de sodio.....	0.44
Agua química.....	6.93
Agua mecánica .....	57.11

La composicion de los resíduos salinos despues de abandonado por cristalicacion el salitre es la siguiente:

Cloruro de sodio.....	81.550
Nitrato de sodio .....	4.450
Sulfato de sodio.....	7.800

Sulfato de magnesia.....	2.480
Iodato de sodio.....	0.025
Humedad.....	2.840

El iodo se estrae de estas aguas, haciendo la aplicacion de las reacciones de Bunsen, por medio del ácido sulfuroso, i de Schwartz, por medio del hiposulfito de sodio.

Durante algunos años, en el establecimiento de salitres de Antofagasta, se estrajo el iodo de las aguas-madres. Su instalacion no dejaba que desear.

Consistia:

(a).—Hornillos, en los que se quemaba el azufre, provistos de tubos conductores para llevar el ácido sulfuroso a los

(b).—Depósitos que contenian las aguas-madres.

(c).—Pequeños hornos donde se colocaban cilindros de 50 centímetros de diámetro, de tierra refractaria i un tanto inclinados.

El iodo se precipitaba en presencia del ácido sulfuroso i era estraido de los depósitos una vez libre de las aguas, con palas de madera.

Se le ponía en una prensa i las *tortas* que resultaban iban a ocupar los cilindros refractarios de los hornos (c). Se calentaba suavemente i la sublimacion era recibida en otros cilindros dispuestos ad-hoc. De este modo se obtenia iodo bastante puro, con leyes de 99.8, 99.9, 99.6 i 98.9 por ciento, cuyas impurezas consistian:

Iodo .....	97.54
Peróxido de ferro.....	0.22
Nitrato de sodio.....	0.56
Cloruro de sodio.....	0.14
Ioduro de sodio.....	0.15
Sulfato de sodio.....	0.06
Sílice (arenas).....	0.07
Humedad .....	1.26

En las oficinas de Tarapacá se hace la misma operacion, con modificaciones, sin embargo, que hacen la operacion mas perfecta.

El iodo precipitado i en tortas, es puesto en pequeños calderines de fierro fundido, en forma de zurrones, provistos de una apertura superior por donde se van introduciendo las tortas iodadas i dos aperturas laterales tubulares, donde vienen a adaptarse series de tubos que conducen los vapores de iodo a un aparato que representa dos piezas superpuestas, i cuyo interior está lleno de conductos caprichosos i encontrados que facilitan la condensacion i la sublimacion del metaloído.

Todos estos aparatos de fierro, llevan para resistir a la alteracion del iodo, una superficie de alquitran de varios milímetros, i sobre ésta va otra de cimient romano.

En otros lugares, esta operacion se hace poniendo las tortas de iodo en retortas refractarias dispuestas en líneas i cubiertas por pequeños hornos, se calienta, i el iodo saliendo por el orificio de la retorta viene a condensar sus vapores en tinajas dispuestas al exterior.

Queriendo introducir modificaciones, que la empresa de salitres creia mas ventajosas, se pensó en precipitar el iodo de estas aguas-madres al estado de

ioduro de cobre, con la intervencion del sulfato de cobre.

Hecho un desembolso de mas de 30,000 pesos se logró algunas cantidades de ioduro metálico; pensando realizar a la vez la venta del metal i del metaloide, éste no tuvo efecto, i desde esa fecha, 1881, cesó por completo la estraccion del iodo en Antofagasta.

Hé aquí la marcha de esa operacion: se hace llegar corrientes de sulfito de sodio, a los depósitos de las aguas viejas, a continuacion se agrega el sulfato de cobre; se precipita inmediatamente el ioduro de cobre i ántes que éste descanse se le hace pasar a otras fuentes mas adecuadas. De aquí se le saca con palas i es estendido en grandes bateas que efectúan su desecacion. Mas como esta operacion es un tanto larga i penosa se le ayuda haciendo uso de prensas mecánicas. Esta compresion sustrae gran parte de su humedad.

El ioduro de cobre tiene una coloracion amarilla sucia.

El sulfuro alcalino se obtuvo al principio calcinando el nitrato de sodio con mezcla de carbon i azufre; i despues esta reaccion se hizo en hornos i con mezcla de sulfato de calcio i carbon.

*Formaciones salitreras i jeología de sus yacimientos.*—Las calicheras que acabamos de enumerar siguen una línea regular, es decir, la parte mas central del desierto, comprendida entre la formacion plutónica marítima i las formaciones anexas o dependencias de la Cordillera de los Andes.

El empozamiento de estas diversas sales alcalinas se ha realizado en las planicies cuya elevacion sobre el nivel del mar fluctúa entre 800 i 2,300 metros, término medio.

Así la calichera de Cachinal de la Sierra, es la mas encumbrada (2,270 metros), la de Cachiuyal (1,371 metros), las de Aguas-Blancas (1,200 m.) i las de Miscanti (1,800).

Toda esta estension se halla dividida por cadenas de montañas trasversales, estableciendo hoyadas o fuentes hidrográficas diversas.

Estas formaciones obedecen a un órden regular constante, jeológicamente dicho; la disposicion de sus capas continuas o no continuas, pero siempre paralelas, constituyen su norma.

En cuanto al terreno del desierto, yacimiento de todas estas calicheras, se compone en el interior de estratificaciones paleozóicas, devonianas, permianas, etc.; i hácia la costa, de terrenos secundarios, semejantes a los del interior. En efecto Caracoles, Motezuma, Sierra Carlota, Florida, Esmeralda, Tres Puntas, Huan-tajaya, etc., se encuentran en esos terrenos. El yacimiento de Azoicas se encuentra en gneiss, esquitas silíceas i areniscas rojas, etc.; lo mismo que Limon Verde, Huacate, San Bartolo, Atacama, etc.

Todas estas formaciones, que constituyen otros tantos periodos jeológicos, han sido solevantadas por masas plutónicas: sienitas, labradoritas, dioritas, andesitas, etc., como se puede observar a la orilla del mar, donde estas masas forman promontorios, compuestos por lo jeneral de dioritas, cuyas erupciones van perpendicularmente a las porfiricas; lo que se observa en Tocopilla, Ala-ala, Cobija, Antofagasta, etc., i que en union de la epidota forman wackas hasta llegar al Coloso; la erupcion en esta parte es ya granítica. Debido a esto se ha encontrado oro en ella, lo mismo

que en la desembocadura del Loa, que es del mismo terreno.

En cuanto a la masa que forma la primera elevacion del desierto, partiendo del oceano, es una coleccion de pórfiros amigdalóideos con venas o nódulos de cuarzo en bellas cristalizaciones, epidotas igualmente en prismas oblicuos, se encuentran de preferencia entre Gatico i Ala-ala, entre Punta-Blanca i Tocopilla; la turmalina en el Salto, Tocopilla, Mamiña, etc.

Mas al centro del desierto dominan las erupciones sieníticas, graníticas, porfiricas, en contacto o cortando los terrenos de estratificacion secundaria, como sucede en Motezuma, cerca de Calama; en Caracoles, cuyo terreno jurásico en contacto ha sido solevantado por los pórfiros, perdiendo por completo su horizontalidad, o como en Taltal, cuyos pórfiros aujites se intercalan al terreno estratificado.

Reasumiendo todo este conjunto ofrece, pues, cinco formaciones: estratificada, plutónica, secundaria-jurásica, eruptiva-voleánica i en fin el terreno moderno, que cubre el desierto i contiene el caliche, i que es el resultado detrítico de las demas formaciones.

Su superficie constituye desde luego las *pampas*, cubiertas de arenas de grano fino i que por esto son barridas constantemente por los vientos; en otros casos son piedras pequeñas angulares, indicando que no han viajado, cual sucede con las de los aluviones o con aquellas que bañan las olas i cuyo mútuo choque les da la forma redonda i pulida.

La existencia de aquellas piedras angulares es, a no dudarlo, el efecto de la disgregacion de las rocas plutónicas, como lo tiene claramente demostrado el señor A. Pissis. Esta division, tratándose de compuestos tan coherentes i titánicos, se explica concediendo al tiempo su gran accion destructora, por medio de los cambios en la temperatura, los vientos periódicos, las neblinas, etc., etc. De ahí el trabajo constante de dilatacion, de contraccion graduales i sucesivas, que palpan tan bien aquel que ha viajado, aquel que se ha familiarizado con el desierto i su naturaleza.

Igual fenómeno se ve a orillas del mar, con las rocas que son golpeadas por sus aguas; concluyen por penetrarlas, partiéndose tan luego como la dilatacion ejerce su poder lento pero seguro; así se van formando las arenas marítimas. No es raro por lo mismo, ver montones de distintos colores que provienen de las epidotas, de las sienitas, de las dioritas, de una wacka porfirica en via de descomposicion, etc.

Son las mismas tendencias, se alcanza el mismo fin: acá se forman las tierras del desierto, allá se forman las arenas del mar.

Los salitres, bajo su primitiva forma de *caliches*, ocupan el centro de estas capas que van en aumento dia por dia. ¿Por qué su formacion no seria el resultado de la descomposicion de las primitivas rocas, ya que éstas han dado origen a todas las tierras?.....

Toda investigacion hecha en ese sentido, demuestra que las rocas compuestas de varios elementos, son las que han sufrido mas esta alteracion; las rocas cuarzosas: cuarzo hialino, calcedonias, ágatas, sílice, jaspes, etc., son las que han ofrecido mayor resistencia i esto hace que las pampas estén siempre cubiertas por ellas.

Fácil es constatar el hecho, en el Toco, en Aguas-Blancas, en Cármen Alto i Salinas i en toda la estension del desierto.

Croquis de la Memoria del Sr. J. Latulle.

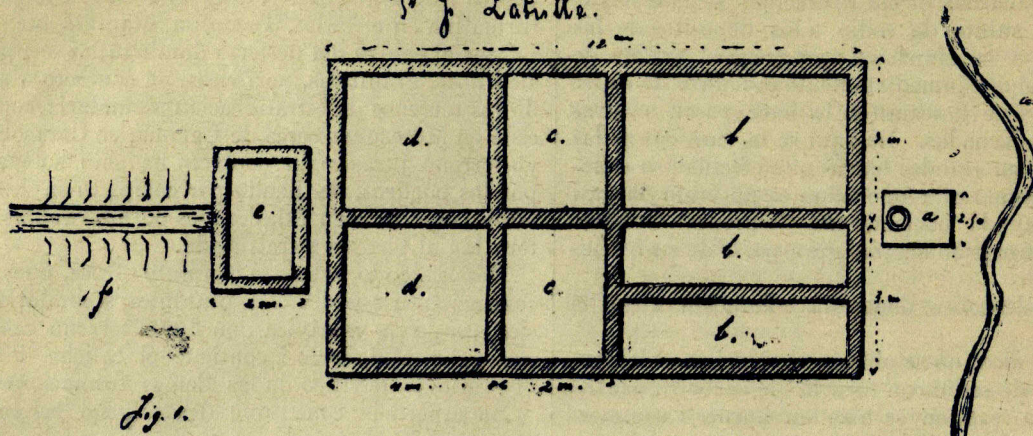


Fig. 1.

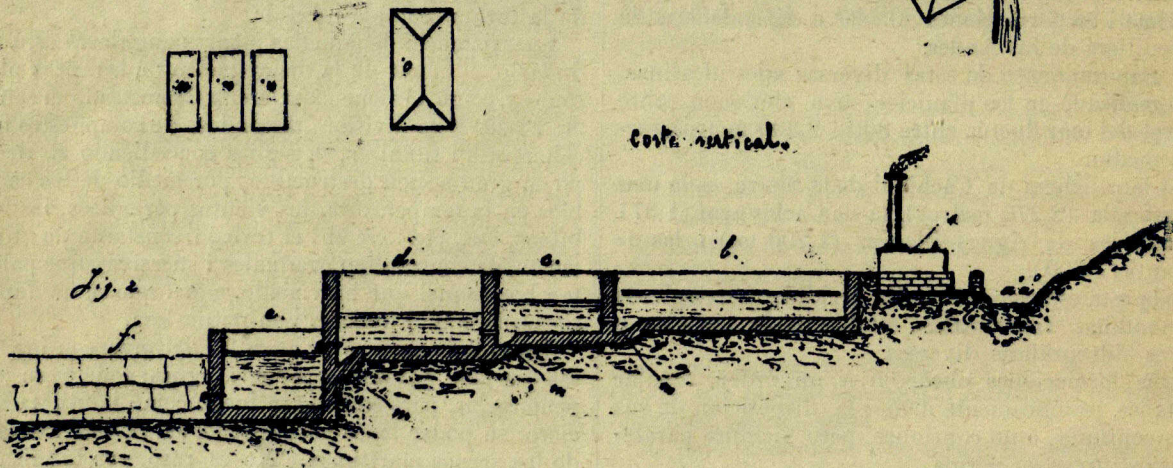
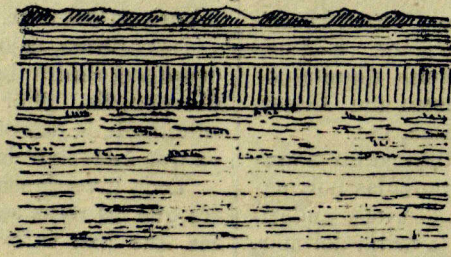


Fig. 2.

leyenda de las figs. 1.ª y 2.ª

- a. Calderas calentador de agua.
- a.ª. acequia.
- b. b. b. depósito para s. sobrar en sulfatos.
- c. c. Depósito para decantar.
- d. d. Depósito para purificar.
- e. Depósito para res. de sal.
- f. Canal de desagüe.
- n. n. mesas para secar el coque.
- o. o. habitaciones.

Corte en la Laguna salina de Ascotan. Fig. 3.



- Corte de la fig. 3.
- altura de sales : 4 a 5 cent. ref.
  - librato de calcio : 10 a 15. .
  - sulfato de calcio : 50 a 60.
  - tierra eselta . húmeda
  - agua.

Boletín de la S. M. de Navarra

Al Norte i como a 2 kilómts. de Cármen Alto, sorprende la cantidad de estas ágatas-calcedonias, existe un corte que facilita la formacion de una quebrada, i de ahí se han desprendido las ágatas, los cuarzos, etc., que han ganado los bajos por el rodado. Estas lomas son las caidas sur de las cadenas de cerros que ocupan la parte que sigue estendiéndose hasta Pampa Alta i Sierra Gorda. Son formadas por rocas porfiricas-amigdaloides de color oscuro, verdosas, moradas, etc.

No léjos de Salinas i tomando la direccion del Norte, se halla un gran depósito de calcedonias, cuarzos lechosos o porcelánicos amontonados. Segun toda apariencia ha sido este lugar escogido por los primitivos transeuntes de este desierto (probablemente los changos) para fabricar sus flechas o lanzas pequeñas que empleaban en sus pescas. Se conoce por las que aun existen i por el gran acopio habido, que ántes de obtener una en buenas condiciones han debido partir muchas de ellas.

En la zona que comprende Cármen Alto, abundan las calcedonias i ágatas, por lo comun blancas, lechosas, rara vez de color verde o rosado i siempre pequeñas.

En Pampa Alta se caracterizan las calcedonias negras, mui relucientes, de contestura testácea, concoidea, con cristales de cuarzo hialino al centro, cuyo brillo contrasta agradablemente con el fondo negro de la masa.

Calama, a 10 de setiembre de 1888.

FRANCISCO LATRILLE.

## El mineral de San Bartolo

Por don Juan Francisco Campaña, Injeniero de Minas

### I

#### SU UBICACION I FORMACION

Al terminar las pendientes occidentales de la Cordillera de los Andes, i en la zona comprendida entre los paralelos 21° i 24° de latitud sur, se encuentra la gran hoya jeológica de San Pedro de Atacama, cerrada al sur por un ramo de esa cordillera que desprendiéndose hácia el poniente, al sur del Cerro del Volcan, vuelve al norte para formar la cerranía que limita por el oriente la llanura denominada del Quimal i cierra esa hoya por el occidente.

Por el norte no se encuentra cerranía alguna que pueda limitarla, i solo se nota un ascenso constante del terreno, el cual viene a formar la indicada hoya por ese lado.

Formada esta gran ensenada por terrenos sedimentarios que parecen pertenecer a la época jeológica del período terciario, dominando en ellos las areniscas rojas, esquitas arcillosas i gredas ferrujinosas; encontrándose intercalados en medio de esta formacion neptuniana bancos de traquita de color ceniciento,

abundantes en feldspato i mica negra, conteniendo tambien algo de cuarzo, los cuales se estienden por algunas leguas, como puede observarse a lo largo del rio de San Pedro de Atacama.

En el límite sur de esta formacion sedimentaria, se encuentra situada una gran laguna seca, cubierta de sal comun i sulfato de soda, la cual se estiende por mas de veinte leguas de norte a sur, i por tres o cuatro de este a oeste, en cuyos alrededores existen depósitos de borato de cal i soda i sulfato de soda, hallándose situado a su borde norte el pueblo de San Pedro de Atacama i al oriente el elevado i hermoso cerro cónico señalado bajo el nombre de Licancaur.

Esta gran llanura que parece ser el término de una formacion que se prolonga hácia el norte por la altiplanicie boliviana, se encuentra levantada i quebrada en distintas direcciones por fuerzas plutonianas, manifestándose algunas veces en la superficie del suelo por la aparicion de las traquitas, las cuales forman bancos i diques de gran estension, encontrándose tambien esparcidas en medio del terreno en forma de rodados, i entre éstos es frecuente encontrar rodados de calcedonia i de lava volcánica, que han sido arrastrados por las fuerzas de las aguas, desde los cerros de las cordilleras vecinas, como lo demuestran las esquinas redondeadas de algunos de esos guijarros i la forma esférica que afectan la mayor parte de ellos.

Al centro de esta formacion estratificada i a una altura de 9,150 piés sobre el nivel del mar, se encuentra situado el mineral de San Bartolo en la latitud 22°3' sur i 68°30' de longitud oeste de Greenwich.

Forman el objeto de la explotacion de este centro minero, mantos de arenisca impregnados de cobre nativo encajados en medio de una formacion sedimentaria formada por estratas de arenisca roja i de arcilla ferrujinosa, conservando los mantos metalíferos la misma inclinacion i direccion que las estratas del terreno al cual se encuentran subordinados.

Marchando desde el pueblo de San Pedro de Atacama en direccion al norte por el cajon del rio San Bartolo, que es el mismo que se conoce con el nombre de rio de Atacama, se observa a uno i otro lado de los barrancos que forman el cauce de dicho rio que las estratificaciones, siendo idénticas en formacion, conservan inclinaciones distintas, i continuando la marcha ascendente por el mismo rio se llega pronto a una gran quebrada que, prolongándose al noeste, deja observar que las estratas que forman el barranco del lado noroeste, tienen una inclinacion distinta de la que acaba de observarse a lo largo del rio, i son a la vez discordantes con los que forman el barranco por el suroeste, siendo todos ellos formados de arenisca roja i arcilla ferrujinosa.

Los mantos metalíferos se encuentran siguiendo los mismos trastornos que han sufrido las estratas del terreno en que están encajados, manifestándose en las barrancas sus afloramientos cubiertos con metales de cobre, dominando algunas de las especies llamadas de color. En el fondo de las quebradas, donde aparecen los afloramientos de esos mantos cobrizos, se encuentran rodados de minerales del mismo metal, que han sido arrancados de los cretones superiores, pues todo ese fondo ha sido rellenado por los escombros arrancados a dichos barrancos.

Observados los hechos precedentes será de gran importancia tratar de investigar, por la luz que ellos

pueden suministrar, cual es el oríjen de esos depósitos que constituyen la importancia de ese mineral, i que contienen el cobre al estado nativo, el que es conocido en el comercio bajo el nombre de «Barrilla de cobre».

Fijando la atención en las formaciones que rodean a este asiento minero, se puede observar que en todas partes las aguas han dejado demostraciones de haber estado formando grandes lagos, como puede notarse en el gran salar a que ántes se ha hecho referencia, situado en la parte sur de la hoya de Atacama i en otros varios parajes en los cuales las aguas han dejado las sustancias que ya tenían en suspensión, ya en disolución.

Con la observación de este hecho se puede suponer que una gran laguna cubría la extensión que hoy abarca el mineral de San Bartolo, en la cual las aguas depositarian los sedimentos que ellos arrastraban, formando así estratas horizontales que poco llenarian toda la extensión que ellas alcanzaban a cubrir.

En medio de esta tranquila formación que daba lugar a que se desarrollaran las estratas arcillosas i de arenisca roja, han debido aparecer fuentes termales que traían sales de cobre en disolución, arrojándolas en medio de las aguas que aun formaban la laguna; las que encontrándose en presencia de los elementos necesarios a una reacción química se descomponían, cambiando sus elementos, lo que debía dar por resultado la precipitación del cobre al estado nativo, depositándose en medio de las estratas que se formaban, mezclándose así el cobre puro con las arcillas i areniscas que dejaban las aguas.

El sulfato de cal i el peróxido de fierro que se hallan en gran abundancia en los mantos metalíferos, i que son el resultado de las reacciones que han debido efectuarse para que el cobre quedase al estado de semento, dan testimonio de la efectividad de la teoría espuesta.

El sulfato de cal se encuentra a veces cristalizado, tapizando el interior de grandes jeodas, o bien en láminas con su estructura hojosa característica i también formando guías i mezclado con arenisca. El peróxido de fierro se halla formando una sola masa con el criadero del cobre i en proporción considerable.

Para afianzar esta teoría del cobre barrilla, citaremos las siguientes palabras con que Callon explica estas formaciones sedimentarias en su obra de *Explotación de minas*:

«Sucede amenudo que la acción sedimentaria está combinada con ciertos fenómenos químicos o físicos de precipitación, evaporación o de concentración, que se explican, sea por la presencia de fuentes minerales de una composición mas o ménos compleja que aparecían en el fondo de los lagos donde se operaba la sedimentación, sea por los cambios del relieve del suelo, dando esto por resultado que un lago dejaba de recibir la cantidad de agua necesaria para compensar los efectos de la evaporación.

«Así es como se explica, por ejemplo, la dureza de ciertas rocas primitivamente arenáceas i aglutinadas por un cemento calcáreo o silíceo; la formación de las capas de yeso de los alrededores de París; los yacimientos de azufre de Sicilia; las capas de minerales de fierro intercaladas en tantos terrenos; las esquitas

cobrizas del país de Mansfeld; las capas de sal jema de la Meurthe, etc., etc.»

Como ejemplo de formaciones análogas a la de que estamos tratando, se puede citar algunas formaciones de fierro que son objeto de grandes explotaciones, como son los depósitos d'Hayange, d'Ottange, d'Arós, etc., que hacen una explotación superior a 700,000 toneladas anuales de mineral lavado i concentrado.

Los depósitos de fierro de Veiras hacen una explotación anual de 250,000 toneladas que entregan al comercio, i han sido reconocidos en una extensión de dos kilómetros en la dirección de los mantos i por mas de un kilómetro en su inclinación.

Sobre el oríjen de estas formaciones se espresa Ledoux en los términos siguientes:

«Estos minerales se estienden en estratificación concordante con los depósitos que los encierran; de donde resulta que ellos deben ser atribuidos a la existencia de fuentes minerales que brotaron en el fondo de los mares.

«La naturaleza de las gangas es, en efecto, la misma que las de las capas en que ellos se encierran, de tal suerte que la intervención de las fuentes ferruginosas no ha interrumpido la marcha jeneral de la sedimentación».

Tratando Burat, en su obra *Jeologie Appliquée* sobre la formación de estos terrenos sedimentarios que son tan abundantes en minerales de fierro i completamente análogos a los minerales de cobre de que nos estamos ocupando, atribuye su oríjen «a fuentes termales que los han conducido» i en seguida agrega:

«La explotación i el lavado de estos minerales es una industria doblemente importante, por la calidad i cantidad de los minerales producidos. Así, los mineros de Cher suministran anualmente de 250 a 270 mil toneladas de minerales lavados; los de Haute-Saône i Doubs, cuya cantidad es ménos considerable, son a menudo manganesíferos i dan a los productos de las fundiciones del Franche-Comté una calidad escepcional».

Necesario nos ha sido ir en busca de ejemplos análogos de formación sedimentaria a los minerales de fierro ya estudiados en Europa, por no existir depósitos de cobre en iguales condiciones a los que nos ocupan, i solo en la altiplanicie boliviana se encuentran minerales idénticos en formación i calidad, como el famoso de Coro-Coro, que ha hecho durante largos años grandes explotaciones de barrillas de cobre, i que, como los minerales de fierro que ántes hemos citado, abarca una extensión considerable de terreno.

En las minas situadas en las inmediaciones del Lago Superior en los Estados Unidos de Norte-América, se encuentran minerales de una gran semejanza con los de que tratamos, por hallarse el cobre, tanto en una formación como en la otra, en estado nativo o puro, pero su oríjen i formación son completamente diversos; encontrándose aquel en verdaderas vetas, como se observa en las minas situadas en la punta de Keweenaw, principalmente en el rico filon de Cliff.

Igual observación puede hacerse en las famosas minas Callumet, Hecla, Atlantique, Quincy i demas minas situadas en esa rica i estensa rejion minera, en la cual llama la atención la baja lei de los minerales explotados; la que en jeneral fluctúa entre dos i dos i medio por ciento, i esa lei solo alcanza a 1.30 por ciento en otras explotaciones como las que se hacen en



la Osceola; i aun cuando sus laboreos llegan a una hondura mayor que 300 metros verticales, sus dueños obtienen grandes utilidades, empleando en todas ellas el mismo sistema de beneficio que se debe emplear en San Bartolo; es decir, el lavado i concentracion de los minerales explotados.

La aparicion de las fuentes termales cargadas de sales de cobre, debió verificarse en tres épocas distintas, dando así lugar a la formacion de los tres mantos cobrizos que caracterizan a este mineral, separados entre sí por medio de estratas de arenisca roja, las cuales siguieron formándose, cubriendo a las capas cobrizas, hasta que fuerzas plutonianas vinieron a sacralas del estado de horizontabilidad en que las aguas las habian dejado.

En efecto, fuerzas interiores que alcanzaron a manifestarse en la superficie del suelo, levantaron el terreno en distintas direcciones quebrándolo i formando a la vez las grandes quebradas que ya se han indicado, dándole a las estratas la forma de estratas concordantes, i que formaron grandes grietas al quebrarse los mantos horizontales, grietas que fueron rellenas por los escombros arrancados por la accion de la atmósfera i de las aguas combinadas, a los costados de los barrancos.

Habiéndose efectuado este levantamiento segun una linea de direccion que debió ser de noreste a suroeste, ha formado la gran quebrada en la cual aparecen los mantos i ha ocasionado la estratificacion concordante que se observa en esa parte del terreno. Una nueva fuerza plutónica debió levantar nuevamente el suelo en la direccion del noroeste al sureste, formando la gran rajadura por cuyo fondo corre el ya mencionado rio de San Bartolo, partiendo las estratas en direccion perpendicular a su rumbo, lo que hizo tambien cambiar la inclinacion de los mantos que ya habian sido levantados por la accion de la primera fuerza que debió hacerse sentir.

Aceptando estas fuerzas sucesivas que obran en las direcciones apuntadas, se puede tener una explicacion satisfactoria de las tres series de inclinaciones que se observan en las estratas de ese mineral, i atendiendo a la manera como han debido formarse esas estratificaciones, es de suponer que los mantos cobrizos, que ántes se extendieron horizontalmente, se prolonguen a uno i otro lado de las grandes quebradas que se formaron al ser trastornados los terrenos por las fuerzas plutonianas indicadas, en las cuales quebradas aparecen los afloramientos que corresponden a los mismos mantos. Esto mismo se observa en la quebrada por la cual corre el rio, apareciendo los mantos en el barranco del suroeste; pero se nota que en su afloramiento el beneficio es mui pobre; sin embargo, en un socavon armado sobre ese barranco se cortaron los mismos mantos en buen beneficio.

Encontrándose la mayor parte de las labores de las minas destruidas por la accion de las aguas que las han inundado, o bien por los grandes atierros que han sido la consecuencia de malos trabajos, no ha sido posible reconocer esos mantos cobrizos sino en una estension mui reducida, i no ha sido dado estudiar la marcha que el beneficio ha podido seguir a medida que los mantos clavaban en hondura. Sin embargo, conocida su formacion, se puede decir que el beneficio continuará, con mui cortas diferencias, con las mismas condiciones con que se manifiestan a la

superficie por toda la estension que abarca ese terreno; como sucede en las formaciones sedimentarias de fierro con las cuales puede compararse, i en todas las demas formaciones análogas.

No habiendo podido conocer las minas en hondura, entraremos solo en la descripcion de los mantos en la parte en que hemos podido reconocerlos.

Penetrando por el socavon de la mina 15 de Febrero, cuya direccion es próximamente de noroeste a sureste, se encuentra mui pronto un manto de arenisca de una potencia media de un metro, mui pobre en metales cobrizos i sobre el cual no se ha labrado laboreo alguno. Siguiendo 14 metros mas al suroeste, se encuentran tres mantos, o, como los llaman en el mineral, tres vetas, de una potencia variable de un metro a 1.50, separados entre sí por cuerpos estériles que conservan un ancho que fluctúa entre uno i tres metros.

En estos mantos es donde se encuentran los depósitos mas ricos de cobre, hallándose éste al estado de granos cristalinos mui menudos, que se conocen bajo el nombre de *cobre barrilla*. En medio de esta barrilla se encuentran tambien charquería de cobre en láminas delgadas i mui puras, en ramos haciendo figuras caprichosas i tambien suelen hallarse trozos mas o ménos redondeados de algunas libras de peso, cuyo orijen se debe a las presiones que obraron sobre los depósitos de cobre de sementacion, reunidas a la fuerza de la coesion molecular.

Suelen tambien encontrarse algunas especies de color, sobre todo próximas a los afloramientos de los mantos, predominando el oxicluro de cobre, cuya formacion se debe a la accion combinada de las aguas cargadas de cloruro de sodio i de los agentes atmosféricos, que obrando sobre la barrilla la transformaban en sub-cloruro de cobre, i éste absorbiendo el oxígeno de la atmósfera se transformaba a su vez en oxicluro, o *atacamita*. Encuéntrase tambien entre estas especies de color el óxido de cobre, el cobre negro i el silicato verde, acompañado del carbonato de cobre i de algo de sulfato.

Estas distintas especies de cobre se encuentran, como asimismo la barrilla, en medio de la arenisca, unidas a una gran cantidad de peróxido de fierro, sulfato de cal o yeso, sal comun i algo de carbonato de cal, formando un cuerpo de una dureza mui limitada, cuyo arranque o explotacion es mui poco costoso; i es tambien una operacion fácil de hacer la desagregacion del cobre de las sustancias que lo acompañan, por medio de la molienda i el lavado hasta dejarlo al estado de producto negociable.

Las leyes de estos metales son mui variables, obteniéndose barrilla hasta de 40 i 50 por ciento, pero la lei media que, segun datos obtenidos, se ha explotado en épocas anteriores ha sido de quince por ciento, i no pocas veces se hizo explotaciones de una lei superior.

Sensible ha sido no poder comprobar estos hechos sobre muestras tomadas en las labores mismas; pero el estado de abandono en que se encuentran las minas ha permitido que el agua suba hasta pocos metros mas abajo del nivel de los socavones inundándolas por completo.

Esa agua se manifiesta únicamente en los mantos metalíferos i se filtra a traves de la arenisca cobriza haciendo los trabajos en ella sumamente dificultosos,

si no se han hecho ántes trabajos preparatorios; pero en cambio la arcilla impermeable que forma los mantos de las cajas impide que esas aguas los atraviesen, por lo que las labores que se labran fuera de los mantos llamados vetas i en medio del terreno arcilloso no tienen el grave inconveniente de encontrarla en su camino, i esta ventaja podría aprovecharse, como mas adelante habrá ocasion de esponerlo, para el laboreo i desagüe de las minas.

Atravesando esas aguas por medio de una arenisca que contiene grandes cantidades de sal comun están casi saturadas de esa sal, i siempre que ellas se ponen en movimiento arrastran consigo, en suspension, cobre mui fino; pero están exentas de toda sal de cobre en disolucion.

Los tres mantos cobrizos que se han podido reconocer en el interior de la mina 15 de Febrero presentan tambien sus afloramientos en una estension de mas de 3,000 metros, i han sido reconcidos i explotados en una mui pequeña parte por medio de varios trabajos desarrollados en distintos puntos de esa estensa rejion, como mas adelante lo indicaremos, presentando en todas partes los mismos caracteres. Antes de terminar esta lijera descripcion es talvez importante dejar constancia de un hecho que puede tener cierto interes.

El socavon de la mina Palecay, llamado Indiana, está labrado en el fondo de la quebrada donde se encuentra esa mina, i a una hondura de dieziseis metros de su labor de entrada, así es que sirve de desagüe a una buena parte de sus labores, i se desprende de este socavon un pequeño arrollo de agua mui cargada de sal comun i sulfato de soda, i se nota que ella se desliza sobre un manto verdoso que se estiende desde la boca del socavon hasta algunos metros hácia el rio por el talweg de la quebrada, presentando así un hermoso paisaje en medio de rejiones ajenas a todo atractivo que no sea científico o industrial.

¿Cómo, pues, ha podido formarse ese fondo cobrizo, sobre el cual corren las aguas, estando éstas exentas de toda sal de cobre i qué especies pueden formarlas?

Estraído del fondo de las aguas un trozo de esa sustancia verdosa se ha podido reconocer en ella las siguientes propiedades: su color es verde oscuro i a veces verde claro; colocando un pedacito a la llama de la lámpara de alcohol, se tiñe éste de un hermoso color verde azulejo. Insoluble en el agua, es mui soluble en el ácido muriático, como tambien en el amoniaco; i si se comparan estas propiedades con las de las especies cobrizas, ellas corresponden a las del oxícloruro de cobre, i el análisis ha venido a confirmar lo anterior.

Tratemos ahora de investigar cómo ha podido formarse ese sedimento cobrizo.

Las aguas que salen de la mina están privadas de sales de cobre, como ya ántes lo hemos indicado; pero sí ellas se recojen cuando han sido renovadas en el interior de la mina i se reconoce su sedimento se encuentra que éste contiene una buena cantidad de cobre fino que ha podido ser arrastrado por las aguas. Este polvo cobrizo en suspension en medio de aguas cargadas de sal comun ha sido atacado por ésta, formando sub-cloruro de cobre que se precipita al fondo del arroyo, i obrando sobre él la accion atmosférica lo transforma en oxícloruro, formando así ese hermoso

sedimento que tanto llama la atencion al pasar por esa profunda quebrada.

Aun cuando todas estas consideraciones parezcan estrañas a un trabajo dirijido a dar ciertos datos sobre el desarrollo de una industria, se ha creido conveniente i aun necesario apuntarlos, pues ellos contribuirán a dar a conocer toda la importancia que puede tener el estenso mineral objeto de este trabajo.

## II

### MINAS

Varias son las minas por las cuales se ha hecho la explotacion de los mantos cobrizos, situados la mayor parte de ellos en el costado noroeste de la gran quebrada citada anteriormente, que se dirije del noroeste al suroeste, i abrazan una estension de mas de 3,000 metros longitudinales, haciéndose notar entre otras, por las grandes explotaciones que han hecho en épocas anteriores, Palecay, San José i 15 de Febrero.

Las labores de estas minas, en jeneral, consisten en socavones armados al nivel del fondo de la quebrada, que cortan los mantos despues de recorrer 30 a 35 metros de labor, i en seguida han desarrollado por ellos labores bastante irregulares, que necesitaban enmaderar para evitar los hundimientos, ocasionados no tanto por la bladura del cerro como por el agua que aparecia en ellos.

Esa enmaderacion se hacia con trozos de árboles que eran llevados de las cercanías, cuyo costo era de poca consideracion i se obligaba a hacer esas enmaderaciones a los barreteros mismos en sus respectivas labores, lo cual prueba la sencillez de ella i la poca presion que el cerro debia ejercer, pues el barretero solo hace enmaderaciones mui lijeras i esas eran suficientes.

Ademas de los laboreos que se han hecho notar, existen en cada una de las minas apuntadas, piques verticales por los que se hacia el desagüe de las labores i tambien la estraccion, los cuales eran servidos por malacates de madera de pocos piés de diámetro i de una escasa resistencia.

El pique de la Palecay, alcanzó a la hondura de 100 metros verticales i el de la 15 de Febrero, a la de 60 metros, i cada uno de ellos se encuentra lleno de agua hasta pocos metros de la superficie, permaneciéndola al mismo nivel desde algunos años atras.

A lo largo del rio i en el costado suroeste, existen otros socavones en los cuales se cortaron los mantos de barrilla i se desarrollaron en ellos pequeños laboreos, los que fueron mas tarde abandonados por no tener establecidos los trabajos i elementos necesarios para efectuar el desagüe.

Los aparatos empleados en las minas, tanto para la estraccion como para el desagüe, han sido bien poco adecuados a su objeto, lo que no les permitia hacer un trabajo constante i a la vez poderoso. Los malacates, como asimismo los tornos interiores, eran de una construccion mui lijera i ofrecian bien poca resistencia al esfuerzo que debian soportar, impidiendo la rapidez en la estraccion, cosa esencialmente necesaria en esta clase de trabajos, a fin de vencer las filtraciones interiores de las aguas i hacer a la vez las explotaciones, objeto del laboreo de esas minas, siendo para esto insuficientes los elementos empleados, i esta ha si-

do la causa principal porque han tenido que abandonar el trabajo de esas faenas.

La estension que abrazan las minas es no solo las partes a que se acaba de hacer referencia sino que pueden aun extenderse mucho mas hácia el noroeste, i a tres millas al sur de la Palecay se encuentran otras en las cuales se han hecho pequeños trabajos; pero que permiten reconocer la misma formacion i de los que tambien se ha explotado barrilla, aunque en pequeñas cantidades, como lo demuestra el trabajo que en ellas existe.

Habiendo inundado las aguas todos los laboreos i los que quedaron hábiles fueron mas tarde cegados por el gran terremoto de 1877, no es posible dar una noticia mas detallada de ellos i solo apuntaremos algunos datos suministrados por personas que trabajaron en esas faenas ántes de ser abandonadas, despues de cuya época se han sostenido solo pequeños trabajos en la parte superior de los socabones, no habiéndose intentado por mas de veinte años trabajo alguno de desagüe i de habilitacion de sus labores.

Desde los planes del pique de la Palecay se desprende una cortada a cuerpo de cerro, la que rebanó los mantos cobrizos en buen beneficio i se desarrolló en ellos un estenso laboreo que fué mas tarde disfrutado casi hasta la superficie, haciendo durante algun tiempo una explotacion considerable, quedando los planes en barrilla de mui buena lei; i a causa de la imperfeccion de los elementos empleados en el desagüe i en la estraccion que se hacian a la vez, no pudieron cortar las aguas despues de haber suspendido los trabajos durante unos pocos dias.

En la 15 de Febrero no se desarrollaron las investigaciones i reconocimientos en toda la escala que en la anterior; sin embargo, se labró un laboreo mas o ménos estenso en medio de un buen beneficio, que dió lugar a una explotacion de barrilla de lei bastante alta.

Esta mina se halla situada a 2,500 metros horizontales de la anterior, i a un desnivel de 116 metros bajo la boca del pique de la misma, lo cual facilita las filtraciones de todas las minas situadas en la quebrada hácia la parte baja de ella, haciendo el trabajo de esa mina mucho mas difícil i costoso, razon por la cual su laboreo fué siempre el mas reducido, alcanzando sus planes solo a 30 metros verticales, i segun datos obtenidos, ellos quedaron con metal de alta lei.

Ademas del laboreo anterior, existe un pique vertical que se corrió hasta la hondura de 60 metros, desprendiéndose de sus planes una cortada a cuerpo de cerro que cortó uno de los mantos en buen beneficio; pero la cantidad de agua que apareció en él al romperlo no pudo ser cortada con el pequeño malacata de que hacian uso, impidiéndoles seguir haciendo investigaciones.

La San José, situada entre la Palecay i 15 de Febrero, se halla tambien bastante explotada, aunque no tanto como la primera, i con un malacate igual a las anteriores se alcanzaba a cortar toda el agua del laboreo, dato mui interesante que conviene tenerlo presente, como asimismo el hecho de haberse trabajado la Palecay hasta la hondura de 100 metros sin que el agua fuese tan abundante que no pudiese ser cortada, siendo esta misma por su situacion la que debia tener mayor cantidad de agua en sus labores mas hondas.

Este hecho i el anterior nos servirán mas adelante

para hacer un cálculo aproximativo de la cantidad de agua que puede existir en esas minas i tener así el dato necesario para determinar la clase de elementos que se deben emplear en el desagüe.

Las tres minas anteriormente citadas son las únicas con las cuales se ha tratado de reconocer i explotar este estenso mineral; así es, que solo ha podido ser reconocido en una parte bien reducida, i queda un dilatado campo donde poder desarrollar interesantes explotaciones en las que podria aplicarse el sondaje con grandes ventajas i utilidad. Conservando los mantos metalíferos una inclinacion que nunca es superior a 45°, podria utilizarse la sonda para reconocer el estado de riqueza en que puedan encontrarse, i la hondura hasta la cual seria necesario llevar estos reconocimientos i poder de esta manera con datos bastante positivos, determinar la clase de trabajo que se debia ejecutar, cuyo éxito podria conocerse de antemano, basado en un buen número de probabilidades.

El sondaje, que tan espléndidos resultados ha dado en los terrenos carboníferos, podria aplicarse en San Bartolo en idénticas condiciones, dando a conocer en breve espacio de tiempo todo el desarrollo que seria susceptible de darle a eso estenso mineral, cuyas capas metalíferas no se encuentran en algunos puntos mui distantes de la superficie, i a las cuales seria fácil i de poco costo hacer llegar la sonda, en consideracion al terreno que habria que recorrer.

La parte principal adonde podria aplicarse este sistema de investigacion, es la que se encuentra situada al sur de las minas que se han trabajado, terreno en el cual se han hecho mui pequeños reconocimientos i que se presta fácilmente para establecer esas perforadoras, las que pueden llegar a honduras mayores de 400 metros, haciendo un taladro de 12 a 18 centímetros de diámetro, i como los mantos solo tienen una inclinacion de 30 a 35° en esa parte del mineral, no seria necesario llegar con el barreno hasta profundidades como la indicada.

Por otra parte, hai terrenos de formacion idéntica a los que contienen las estratas metalíferas i seria de gran interes investigar si en ellas tambien existe barrilla, a cuyas investigaciones podria aplicarse la sonda, evitando así hacer gastos de consideracion en labores por demas costosos. Un estudio prolijo i detenido del terreno, indicaria los puntos mas interesantes i convenientes para establecer esos aparatos, que podrian implantarse sin grandes gastos ni sacrificios, constituyendo el principal desembolso la adquisicion de útiles e instrumentos que forman ese barreno, i cuyo costo no excederia de 15,000 pesos, siendo su manejo bien poco dispendioso.

Con relacion a la clase de trabajos que habria que emprender en el interior de las minas, nada es posible decir desde luego de una manera bien determinada, miéntras no se obtenga el desagüe de ellas i sea dado conocerlas en todos sus detalles interiores, como asimismo conocer los caractéres con que se presenta el beneficio.

(Concluirá).

## Comercio minero de la República correspondiente al mes de octubre de 1888

### MERCADO DE ACCIONES

TÍTULOS	CAPITAL		VALOR DE LAS ACCIONES		Dividendos en 1888.	Fondo de reserva.	Fondo para dividendos.	Fondos especiales.	COTIZACION EN EL MES		
	Nominal	Pagado	Nominal	Pagado					Máxim <sup>a</sup>	Mínim <sup>a</sup>	Actual
Gran C. <sup>a</sup> minera Arturo Prat	3.300,000	3.300,000	100	100	.....	183,701	185,267	.....	.....	.....	57 %
C. <sup>a</sup> Salitres de Antofagasta.	2.000,000	2.000,000	200	200	2½%	50,150	28,000	30,000	.....	.....	107 »
C. <sup>a</sup> minera Todos Santos.....	2.000,000	2.000,000	100	100	.....	21,199 87	39,444 20	.....	.....	.....	20 »
Emma Luisa del Guanaco...	750,000	750,000	100	100	.....	.....	.....	.....	.....	.....	84 »
Perseverancia del Guanaco...	455,000	455,000	100	100	2%	580 75	.....	.....	.....	.....	5 »
Esplotadora de las Condes (1)	450,000	410,000	100	100	7 »	10,000	25,681 55	48,000	.....	.....	120 »
Esplotadora de Los Bronces (Condes).....	450,000	350,000	100	100	.....	.....	.....	67,000	.....	.....	80 »
Pueblina de Caracoles.....	400,000	400,000	500	500	.....	5,125	.....	.....	.....	.....	50 »
Esplotadora de Caracoles.....	315,000	278,250	100	88.33	.....	15,000	13,400	75,000	.....	.....	50 »
Gran C. <sup>a</sup> de Caracoles.....	1.500,000	1.500,000	1,000	1,000	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3 »
Blanca Torre .....	1.400,000	1.400,000	50	50	.....	68,729	.....	.....	.....	.....	5 »
Sociedad minera Desengaño.	1.500,000	1.500,000	100	100	.....	31,770 01	.....	96,617 11	.....	.....	35 »
C. <sup>a</sup> minera de Chañaral.....	200,000	200,000	100	100	.....	5,584	49,801	.....	.....	.....	145 »
Riqueza de Huantajaya.....	250,000	250,000	100	100	.....	.....	.....	.....	.....	.....	110 »
Descubridora de Huantajaya.	1.000,000	1.000,000	100	100	26%	10,000	.....	.....	.....	.....	90 »
Descubridora Esmeralda.....	240,000	240,000	20	20	.....	24,000	.....	.....	.....	.....	20¾ »
Codicada Esmeralda.....	200,000	200,000	100	100	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Sdad. minera Elena de Batuco	100,000	50,000	100	100	.....	.....	.....	27,000	.....	.....	20 »
C. <sup>a</sup> minera La República.....	124,000	62,000	100	100	.....	.....	.....	33,480	.....	.....	80 »
C. <sup>a</sup> minera La Tacora.....	96,000	48,000	100	100	.....	.....	.....	25,920	.....	.....	80 »
C. <sup>a</sup> minera de Batuco.....	200,000	150,000	50	50	.....	.....	.....	.....	.....	.....	55 »
Sdad. Estrella de Las Condes	250,000	230,000	500	500	.....	.....	.....	20,000	.....	.....	30 »
Sociedad minera La Coipa...	200,000	200,000	10	10	.....	.....	.....	.....	.....	.....	15 »
Sdad. minera La Confianza.	100,000	50,000	100	100	.....	.....	.....	24,000	.....	.....	50 »
Sdad. minera la Tte. Serrano	.....	.....	500	225	.....	.....	.....	.....	.....	.....	90 »
Sdad. Bfidora. de Metales...	1.700,000	1.700,000	250	250	.....	11,644	.....	.....	.....	.....	35 »
Sdad. Internacional minera Bfidora. de Huantajaya...	500,000	400,000	.....	.....	.....	10,000	40,000	4,915 35	.....	.....	.....
Sdad. minera de la Provincia de Lipez.....	610,000	610,000	100	100	.....	.....	.....	.....	.....	.....	47 »
Empresa Ascotan.....	365,400	365,400	100	100	6%	3,199 67	14,513 27	24,273 31	.....	.....	50 »
C. <sup>a</sup> Huanchaca de Bolivia...	6.000,000	6.000,000	1,000	1,000	5 »	300,000	44,880	.....	.....	.....	3600 »
C. <sup>a</sup> minera de Oruro.....	600,000	600,000	1,000	1,000	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2915 »
C. <sup>a</sup> esplotadora de Collquiri.	340,000	180,000	200	40	.....	.....	.....	.....	.....	.....	30 »

#### VENTAS DE ACCIONES MINERAS EN OCTUBRE

Día 1.º—100 Todos Santos, a 23.

» 2.—7 Oruro, a 2,900.

» 2.—100 Salitres, a 89.

» 2.—15 id., de 89½.

» 2.—28 id. a 89¾.

» 3.—50 id. a 91.

» 3.—18 Oruro, a 2,900.

» 3.—8 Huanchaca, a 3,125.

» 4.—10 Salitres, de 93¾.

» 5.—20 Desengaño, a 38.

» 5.—20 Salitres, de 97 a 97½.

» 6.—20 Desengaño, de 35 a 36.

» 6.—4 Oruro, de 2,910.

» 6.—170 Salitres, a 97½.

» 6.—10 Huanchaca, de 3,300 a 3,400.

» 8.—1 id. a 3,450.

Día 8.—20 Desengaño, a 34.

» 8.—30 Huantajaya, de 92 a 93.

» 8.—13 Salitres, a 96.

» 8.—100 Id. (a 2 meses) a 97.

» 8.—70 Blanca Torre, 5½.

» 9.—15 Huantajaya, a 92.

» 9.—170 Salitres, de 96¾ a 97¼.

» 9.—104 Desengaño, a 35.

» 9.—2 Huanchaca, a \$ 3,400.

» 10.—15 Oruro, de 2,920 a 2,900.

» 10.—177 Emma Luisa, de 76 a 78.

» 10.—105 Salitres, a 97.

» 10.—2 Huanchaca, a 3,250.

» 10.—25 Beneficiadora de Antofagasta, a 35

» 11.—100 Todos Santos, a 21¼.

» 11.—50 Salitres, a 97½.

» 12.—20 Huanchaca, a 3,400 i 3,410.

» 12.—10 Oruro, a 2,910 i 2,920.

» 12.—60 Desengaño, a 35.

» 12.—17 Emma Luisa, a 77½ i 78.

(1) Dió 13 por ciento a los accionistas de responsabilidad.

Día 12.—50 Salitres, a 97½.
» 13.—70 id. a 99.
» 13.—2 Huanchaca, de 3,500 a 3,556.
» 15.—300 Salitres, a 99½, 101½ i 102.
» 16.—30 id. a 103.
» 16.—100 Esplotadora de las Condes, a 120.
» 16.—35 Desengaño, a 35.
» 16.—1 Oruro, a 2,920.
» 16.—50 Salitres, a 103½.
» 16.—100 Prat, a 60½.
» 16.—100 Todos Santos, a 21.
» 17.—4 Huanchaca, de 3,450 a 3,475.
» 17.—100 Prat, a 68.
» 17.—90 Salitres, de 104¾ a 105½.
» 17.—1 Oruro, a 2,915.
» 18.—10 Salitres, a 103½.
» 18.—200 Prat, a 68.
» 19.—7 Salitres, a 102½.
» 20.—50 Prat, a 64½.
» 20.—10 Huanchaca, de 3,525 a 3,550.
» 22.—50 Salitres, a 102½.
» 22.—150 Prat, 60.
» 22.—20 Desengaño, a 35½.
» 22.—1 Huanchaca, a 3,570.
» 22.—3 Cachiyuyos, a 510.
» 22.—60 Emma Luisa, a 80.
» 23.—50 Salitres, a 103.
» 23.—9 Oruro, de 2,870 a 2,890.
» 23.—500 Prat, a 56.
» 23.—26 Emma Luisa, de 86 a 87.
» 24.—150 id. 86½ a 87.
» 24.—200 Salitres, de 104¾ a 105½.
» 24.—1 Oruro, a 2,880.
» 24.—20 Prat, a 58.
» 25.—5 Oruro, a 2,870.
» 25.—370 Prat, a 56½.
» 25.—50 Emma Luisa, 87.
» 27.—120 Salitres, a 107¼.
» 27.—25 id. (al 30 de diciembre) a 108.
» 27.—25 Huantajaya, de 89½ a 90¼.
» 29.—30 Emma Luisa, a 84.
» 30.—5 Lipez, a 47.
» 30.—130 Salitres, de 106¾ a 107.
» 30.—3 Oruro, de 2,905 a 2,915.

EJES DE COBRE DE 50 POR CIENTO

De las transacciones efectuadas en el presente mes solo se conoce una de 5,000 qtls., al precio de \$ 12.67½.

Las variaciones que ha tenido en Europa han sido las siguientes:

Octubre 2--- s. 15 compradores.
» 5 15 »
» 9 15 »
» 12 15 »
» 16 15 »
» 19 15 »
» 23 15 »
» 26 15 »

MINERALES DE COBRE DE 25 POR CIENTO

Casi no se han hecho transacciones, habiendo sido su precio nominal durante el mes de \$ 5 por quintal español, i habiendo declinado algo el precio de los minerales de 10 a 15 por ciento.

BARRAS DE COBRE

En el mes se han hecho las siguientes transacciones:

Otbre. 1.º—2,207 qtls. a \$ 29.75 a bordo en Lota
» 2.—2,207 » 29.80 » »
» 2.—1,656 » 30.10 » Coquimbo
» 3.—2,203 » 29.80 » Guayacan
» 6.— 550 » 30 en tierra Valparaiso
» 12.—1,656 » 29 a bordo Guayacan
» 12.— 551 » 29 » »
» 13.—1,103 » 29.10 » Lota
» 13.—1,103 » 29 » »
» 13.—2,207 » 28.95 » Totoralillo
» 15.—2,207 » ..... » Lota
» 15.—2,207 » 29 » Guayacan
» 16.—2,207 » 29 » »
» 18.—2,207 » 28.60 » »
» 18.—2,207 » 28.60 » Lota
» 19.—1,103 » 28.75 » Guayacan
» 19.—1,103 » 28.75 » »
» 22.—2,207 » 28.35 » »
» 22.—2,207 » 28.35 » Lota
» 23.—2,207 » 28.35 » »
» 23.—2,207 » 28.35 » Guayacan
» 24.—1,103 » 28.65 » Lota
» 24.—2,207 » 28.55 » »
» 24.—2,207 » 28.50 » Totoralillo
» 27.—2,207 » 28.07½ » Guayacan
» 31.—1,103 » 28.40 » Coquimbo
» 31.—1,103 » 28.40 » »

47,446

El precio en Europa ha tenido las siguientes fluctuaciones:

Otbre. 2—Al contado £ 100 a 3 meses £ 79.10 nominal
» 5 » 88 » 79.10 »
» 9 » 82 » 78.12.6 »
» 12 » 82.10 » 77 comprds.
» 16 » 78.10 » 77.12.6 »
» 19 » 78.7.6 » 78 »
» 23 » 78.5 » 78.15 venddrs.
» 26 » 78.5 » 78.15 »
» 30 » 78 » 78.12.6 firme

BARRAS DE PLATA

Se ha fijado su precio en 12 de octubre a \$ 12.40 libre a bordo; i en 26 de octubre a \$ 12.07½ libre a bordo.

Su precio en Europa ha tenido las siguientes fluctuaciones:

Octubre 2--d 43 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
» 5 43 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
» 9 43
» 12 43
» 16 42 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
» 19 43
» 23 43 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
» 26 43 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
» 30 43 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>

SALITRE

Transacciones efectuadas en el mes:

Otbre. 1.º—34,000 qtls. 95% a \$ 2.82½.
» 1.º—36,000 » 96% 2.92½.
» 3.—36,000 » » 2.92½.
» 3.—20,000 » 95% 2.82½ a 15 dias.
» 3.—33,000 » » 2.85.
» 4.—11,000 » » 2.90.
» 4.—11,000 » » 2.90.

Otbre.	4.—20,000	qtles. 95%	a \$	2.85.
»	12.—25,000	»	»	2.85 a 15 dias.
»	15.—20,000	»	»	2.86 $\frac{1}{4}$ .
»	16.—30,000	»	96%	2.92 $\frac{1}{2}$ .
»	17.—13,000	»	95%	2.87 $\frac{1}{2}$ .
»	17.—22,000	»	»	2.90.
»	17.—10,000	»	»	2.90.
»	17.—10,000	»	»	2.90.
»	19.—20,000	»	»	2.70.
»	19.—30,000	»	96%	2.80.
»	20.—25,000	»	»	2.87 $\frac{1}{2}$ .
»	20.—18,000	»	»	2.92 $\frac{1}{2}$ .
»	20.—40,000	»	95%	2.85.
»	20.—28,000	»	»	2.85.
»	20.—38,000	»	»	2.85.
»	20.—22,000	»	»	2.90.
»	20.—27,000	»	96%	2.90.
»	22.—35,000	»	»	2.92 $\frac{1}{2}$ .
»	22.—40,000	»	95%	2.80.
»	22.—28,000	»	»	2.85.
»	22.—13,000	»	»	2.90.
»	23.—12,000	»	»	2.85.
»	23.—11,000	»	»	2.80.
»	23.—57,000	»	»	2.90.
»	23.—26,000	»	»	2.85.
»	23.—25,000	»	»	2.85.
»	23.—47,000	»	96%	reservado.
»	24.—18,000	»	»	2.81 $\frac{1}{4}$ .
»	24.—22,000	»	95%	2.85.
»	24.—35,000	»	»	2.85.
»	24.—20,000	»	»	2.85.
»	24.—33,000	»	96%	2.87.
»	25.—11,000	»	95%	2.90.
»	25.—18,000	»	»	2.85.
»	26.—27,000	»	»	2.85.
»	26.—47,000	»	»	2.87 $\frac{1}{2}$ .
»	27.— 5,000	»	»	2.90.
»	27.—11,000	»	»	2.87 $\frac{1}{2}$ .
»	27.— 4,000	»	»	2.90.
»	27.—40,000	»	96%	2.95.
»	29.—20,000	»	95%	2.85.
»	29.—20,000	»	»	2.87 $\frac{1}{2}$ .

1.184,000 »

Solo se han revendido tres partidas:

Otbre.	3.—30,000	qtles. 96%	a \$	2.95.
»	6.—18,000	»	»	2.92 $\frac{1}{2}$ .
»	27.—30,000	»	»	2.83 $\frac{3}{4}$ .
	78,000	»		

Su precio en Europa ha tenido las siguientes fluctuaciones:

Octubre	2.— d	9	vendedores,
»	3.—	9	»
»	9.—	9.3	nominal.
»	12.—	9.6	»
»	16.—	9.6	compradores.
»	19.—	9.6	»
»	23.—	10	vendedores.
»	26.—	10	»
»	30.—	10	»

Santiago, 30 de octubre de 1888.

JORJE PHILLIPS.

## Actas del Directorio

SESION 134 EN 1.º DE OCTUBRE DE 1888

Presidencia del señor Perez

Asistieron los señores Lorenzo Elguin, Pastor Ovalle, José de Respaldiza, Zenon Varas i el Secretario.

Leyóse el acta de la sesion anterior i fué aprobada.

El Secretario dió cuenta:

1.º De un oficio del señor Ministro de Hacienda en el que espresa que pondrá en conocimiento de S. E. el Presidente la solicitud del Directorio en la que se pide la inclusion del proyecto referente a la exencion del pago de los impuestos sobre los haberes a las sociedades mineras, entre los asuntos que deban tratarse en el período de sesiones extraordinarias.

Se mandó al archivo.

2.º De haberse recibido en secretaría las publicaciones que siguen:

Revista del Mercado de Metales de Vivian Yunger & Bond, de Lóndres, correspondiente al mes de agosto último, enviada por el señor cónsul de la República en Liverpool;

El núm. 2, año I, de la Revista del Progreso;

El núm. 8, 2.ª série, tomo XIII, de L'Exportation Française;

El cuaderno núm. 2.º, tomo I, de la Sociedad Científica Antonio Alzate, de Méjico;

El núm. 23, volúmen XIX del Boletin de la Sociedad Nacional de Agricultura;

El núm. 39, tomo VII, de la Revista de Marina;

El núm. 3, año XVII, de la Revista Médica; i

El núm. 3, tomo VI, de la Revista Militar.

Pasó, en seguida, el Directorio a examinar un presupuesto formado por el Secretario para la adquisicion en Europa de las especies minerales que han de servir de tipos de referencia en el museo mineralójico que se instalará el año próximo en el nuevo local destinado a las oficinas de la Sociedad.

Este presupuesto que se refiere a 4,700 ejemplares entre especies minerales, muestras jeológicas e individuos paleontolójicos, distribuidos en una série de colecciones diferentes, ascendente a la suma de dos mil pesos oro, fué aprobado, acordándose al mismo tiempo, que se pasara con todos sus detalles al Consejo de Enseñanza Agrícola e Industrial pidiendo la suma mencionada para proceder, tan pronto como sea posible, a hacer las adquisiciones.

Antes de terminar la sesion manifestó el señor Presidente que habian llegado en el vapor *Araucanía*, de la línea del estrecho de Magallanes, diez cajones que contienen los instrumentos, aparatos i reactivos destinados a la Escuela Práctica de Minería de Santiago, material que se habia encargado a Europa hacen cuatro meses i medio con la debida autorizacion del Supremo Gobierno; i, tambien comunicó a los señores Directores las buenas disposiciones que abrigaba S. E. el Presidente para incluir en el período de sesiones extraordinarias el proyecto de Código de Minería aprobado por la honorable Cámara de Diputados.

Con esto se levantó la sesion.

F. DE P. PEREZ,

Presidente.

Luis L. Zegers,

Secretario.

SESION 135 EN 8 DE OCTUBRE DE 1888

*Presidencia del señor Perez*

Asistieron los señores Alejandro Chadwick, Aniceto Izaga, Telésforo Mandiola, Pastor Ovalle, Alfredo Ovalle V., José de Respaldiza, Juan Valdivieso Amor i el Secretario.

Se dió lectura al acta de la sesion anterior i fué aprobada.

Se acordó en seguida tratar en primer lugar de los asuntos referentes a la Esposicion, ya que el mismo Directorio de la Sociedad de Minería entiendo en esos negocios.

Con este motivo se dió cuenta:

1.º De una carta del señor Intendente de Tarapacá en la que al acusar recibo de otra del Secretario, asegura estar poniendo todo el empeño posible para que la provincia de Tarapacá quede convenientemente representada en las próximas exposiciones. Agrega tambien que la llegada al puerto de Iquique de don Marcial Gatica le ha sido muy útil para conseguir la concurrencia a la Esposicion de algunos de algunos industriales importantes.

Pasó al archivo.

2.º De una nota de fecha 3 de octubre en la que el Secretario de la Comision de Esposicion transcribe una lista de solicitudes de admision correspondientes a la seccion de minería i copia al mismo tiempo un memorial esplicativo de los señores Saez i Lara sobre las salitreras del Toco.

Se acordó tenerlo presente para la formacion del catálogo.

3.º De otra nota del señor Secretario de la Comision de Esposicion, de fecha 2 de octubre, en la que transcribe una nómina de todos los que hasta la fecha han mandado solicitudes de admision correspondientes a la Seccion de minería i enumera las respectivas muestras mineralógicas i planos que desean exhibir.

Pasóse tambien al archivo del catálogo.

Despues de haberse dado lectura a estos documentos, constituyóse el Directorio en Junta de Vijiilancia de la Escuela Práctica de Minería, i se ocupó principalmente de los medios de procurarse un local adecuado para ese plantel. Habiendo oido las esplicaciones dadas por el señor Presidente i por el Secretario sobre las jestionnes hechas en este sentido, las aprobó i pasó en seguida a tomar los siguientes acuerdos relativos a otro órden de cuestiones.

1.º Aceptar como socios a los señores Ramon Correas Riveras, propuesto por don Luis L. Zegers; don Márcos Cledd, propuesto por don Aniceto Izaga, don Carlos Green, propuesto por don Telésforo Mandiola, i don Eduardo Sandiford, propuesto por don Alfredo Ovalle V.

2.º A indicacion del señor Ovalle V. se acordó reunir en la biblioteca de la Sociedad todos aquellos folletos descriptivos o comerciales que se publiquen en el pais referentes a la minería.

Antes de terminar la sesion hizo presente el Secretario que habia recibido el núm. 3, año I, de la «Revista del Progreso i un folleto de don Isidoro Becerra.

Con esto se levantó la sesion.

F. DE P. PEREZ,  
Presidente.

Luis L. Zegers,  
Secretario.

SESION 136 EN 15 DE OCTUBRE DE 1888

*Presidencia del señor Perez*

Asistieron los señores Lorenzo Elguin, Jorge Phillips, J. de Respaldiza, Juan Valdivieso Amor, Zenon Varas i el Secretario.

Dióse lectura al acta de la sesion anterior i fué aprobada.

El Secretario dió cuenta:

1.º De un oficio del señor Ministro de Hacienda de fecha 14 del corriente en el que se transcribe un decreto supremo por el cual se concede liberacion de derechos para los diez cajones llegados por el vapor *Araucanía* que contienen el material científico destinado a la Escuela Práctica de Minería de Santiago.

Se pasó al archivo.

2.º De haber llegado a la secretaría un catálogo formado por el ingeniero señor Francisco Latrille, de una coleccion mineralógica i jeológica con muestras de la paleontología de Calama; i de una memoria descriptiva de algunos yacimientos minerales del Desierto, del mismo autor.

Como hiciera presente el Secretario que habia escrito al señor Latrille pidiéndole autorizacion para publicar su memoria en el Boletín de la Sociedad, se acordó pasar el catálogo al encargado de la coleccion que se prepara para las futuras exposiciones i aguardar en cuanto a la memoria descriptiva, la resolucion del señor Latrille sin perjuicio de acusar recibo por Secretaría.

3.º De un oficio del señor Comisario de la Esposicion en el que comunica que el Consejo ejecutivo de esa comision acordó últimamente encargar a la Seccion de minería el formar un programa de las materias que siendo propias de la minería debieran estudiarse en la Esposicion de Paris, sobre todo en aquello que se refiere a nuestras industrias o a aplicaciones de las nuevas que puedan implantarse.

Constituyéndose el Directorio en Seccion de minería hizo uso de la palabra el señor Perez i manifestó en globo sus ideas a este respecto, diciendo que, a su juicio, el estudio en Paris de la metalurjia del cobre por los diversos métodos i del trabajo industrial de este metal debian llamar preferentemente nuestra atencion.

Tambien indicó el señor Perez la conveniencia de estudiar a fondo la trasmision de la fuerza motriz a grandes distancias, problema que, bien resuelto, seria entre nosotros de trascendental importancia para la industria del pais.

El señor Respaldiza indicó la conveniencia de ampliar los estudios sobre la metalurjia del cobre al de los métodos de separacion del cobre de la plata, del plomo i del oro, cuyas metalurjias tienen tantos puntos de contacto.

El señor Valdivieso Amor despues de recordar las tentativas que se hicieron en Chile durante el Ministerio de don Manuel Camilo Vial para implantar la laminacion del cobre, indicó que, a su juicio, convendria encargar estos estudios en Paris a dos comisionados; el uno que debiera preocuparse de los métodos extractivos en cuanto al empleo de nuevas herramientas de perforacion i transportes en las minas, idea que sostuvo tambien el señor Zenon Varas; i el otro dedicado a la observacion i estudio de los métodos metalúrgicos que fijara la Seccion.

El señor Elguin sometió a la consideracion de la Seccion las ventajas que quizás habria en aprovechar la Esposicion de Paris para ofrecer premios a aquellos industriales que quisieran venir a la República aportando sus fábricas i el contingente de su saber; recordó tambien cuan útil seria preocuparse de la metalurjia del fierro

cuya planteacion entre nosotros es ya un desideratum jeneral.

Por último, el señor Perez resumiendo las ideas espuestas i agregando que seria mui conveniente estudiar la fabricacion del cok, valiéndose de los carbones fósiles chilenos, como paso prévio de la metalurjia del fierro, propuso que se nombrara una comision, la que en la próxima sesion debia presentar un proyecto definitivo acerca de la consulta hecha por el Consejo ejecutivo.

Esta idea fué unánimemente aprobada i se comisionó al mismo señor Perez i al Secretario para componer la mencionada comision.

El señor Phillips propuso como socios a los señores Ricardo Montaner, Arturo Vergara i Juan de Dios Morandé, que fueron aceptados.

Con esto se levantó la sesion.

F. DE P. PEREZ,  
Presidente.

Luis L. Zegers,  
Secretario.

SESION 137 EN 22 DE OCTUBRE DE 1888

*Presidencia del señor Perez*

Asistieron los señores Alejandro Chadwick, Telésforo Mandiola, Alfredo Ovalle Vicuña, Jorje Phillips, Zenon Varas i el Secretario.

Se dió lectura al acta de la sesion anterior i fué aprobada.

El Secretario dió cuenta:

1.º De un oficio del señor Ministro de Chile en Bolivia, en el que manifiesta la distribucion que ha hecho, de los números del Boletin que se le enviaron, entre las diversas corporaciones i establecimientos de ese país, i trasmite los agradecimientos i buena aceptacion con que ha sido recibido este obsequio del Directorio por el Gobierno de Bolivia.

Se acordó acusar recibo.

2.º De haberse recibido en secretaría: — (a) el Boletin de Minas núm. 8, año 4.º, de la República del Perú; (b) los precios corrientes del mercado de metales de Lóndres, de Vivian, Younger i Bond, correspondientes a agosto i setiembre últimos; i (c) el cuaderno núm. 1, tomo 2.º, de las memorias de Antonio Alzate, de Méjico.

3.º De una carta del ingeniero don Francisco Latrille, dirigida desde Calama con fecha 10 del corriente al Secretario de la Sociedad, en la que accede gustoso a la publicacion en el Boletin, de su memoria descriptiva de los asientos minerales de Calama.

Se acordó agradecer esta colaboracion al señor Latrille.

4.º De una carta de los señores Balfour Lyon i C.ª en la que comunican al Secretario, con fecha 17 del corriente, que están dispuestos a encargarse de la construccion de modelos para la Escuela Práctica de Minería con tal que se les den los planos de ellos.

Se acordó tenerla presente para cuando se tome una resolucion a este respecto.

Pasando a constituirse el Directorio en Seccion de Minería, el Secretario dió cuenta:

1.º De un oficio del señor intendente de Antofagasta en el que comunica al Comisario jeneral de la Esposicion, la nómina de los esponentes de esa provincia i las listas de los ejemplares mineralójicos con que concurren a la Esposicion.

Se acordó agregar estos documentos a los demas que servirán para formar el catálogo definitivo

2.º De una carta de don Nicanor Plaza en que acepta construir un busto de don Ignacio Domeyko, que se co-

locará en la Seccion de minería de la Esposicion i se trasladará en seguida al museo mineralójico en vías de formacion.

3.º De un telegrama de don Evaristo Solar, avisando con fecha 17 de octubre, desde Combarbalá, que envia tres cajones con minerales destinados a la próxima Esposicion.

Se acordó agregarlo, como el anterior, a los demas del catálogo.

4.º De un oficio del Comisario de la Esposicion en el que invita al Presidente de la Seccion de minería, a presentar al Consejo ejecutivo una nómina de las personas a quienes la Seccion de minería considere aptas para desempeñar los cargos de jurados, respecto de los grupos minerales.

Se acordó proponer con este objeto a los señores Manuel Antonio Prieto, Diego A. Torres, José Zegers, Recasens, Telésforo Mandiola, Washington Lastarria, José de Respaldiza, Alfredo Ovalle Vicuña, Alejandro Chadwick, Jorje Phillips, Juan Schulze, Juan Agustin Palazuelos, Lorenzo Elguin, Enrique Concha i Toro, Juan Francisco Campaña, José Bruno Gonzalez, Uldaricio Prado, Carlos Cousiño, Carlos C. Green, Juan Valdivieso Amor, Telésforo Andrada, Francisco San Roman, Carlos Besa, Ramon Correas Riveras, Ernesto 2.º Frick, Enrique Stuver, Juan Zuleta, Carlos Vattier i Augusto Orrego Cortés.

El señor Perez espuso, en seguida, que le seria grato cumplir, en union del Secretario, la comision que habian recibido en la última sesion, presentando en la próxima el proyecto referente a los estudios que convendria hacer en Paris sobre materias interesantes al desarrollo de la minería chilena.—Agregó que, tratándose de la metalurjia del cobre, juzgaba que lo que importa al país es la parte referente a la refinacion, de este metal i a las industrias inmediatamente ligadas a ella.—Dijo asimismo, que tratándose del trasporte de la fuerza motriz, como problema que convendria estudiar, los esfuerzos deberian dirigirse a buscar entre los diversos métodos aquellos que se adopten al aprovechamiento a las faenas de arranque i trasporte en nuestras minas.

El señor Ovalle ofreció hacer los esfuerzos necesarios para esponer en la Esposicion un material refractario para hornos fabricado con plumbajina de una de sus minas, ya que un ensayo de esta naturaleza podria ser de resultados trascendentales para nuestra metalurjia.

Aceptóse con agrado el mencionado ofrecimiento.

El Secretario dando cuenta de los trabajos preparatorios de la Esposicion espuso que, en el arreglo de las colecciones para la Esposicion de Santiago, se estaba procurando colocar, en las estanterías, separadamente las colecciones de cada esponente, i, por lo tanto, sin atender a un órden sistemático mineralójico, puesto que si se siguiera otro procedimiento, seria imposible el funcionamiento de los jurados.

La coleccion que se envió a Paris la Seccion de Minería, será, como se ha resuelto en varias ocasiones, clasificada metódicamente.

Antes de terminar se tomaron los siguientes acuerdos:

1.º Aceptar como socios a los señores Arturo M. Edwards, presentado por don Jorje Phillips; Luis Darapsky, presentado por don Luis L. Zegers; Martin Amaya i Benito Soto, presentados por don Telésforo Mandiola.

2.º Publicar los estatutos una vez que sean aprobados i distribuirlos entre los señores socios.

Por último, don Jorje Phillips suscribió el Boletin para la Compañía Esplotadora de las Condes.

Con esto se levantó la sesion.

F. DE P. PEREZ,  
Presidente.

Luis L. Zegers,  
Secretario.



SESION 138 EN 29 DE OCTUBRE DE 1888

*Presidencia del señor Pérez*

Estuvieron presentes los señores Juan Francisco Campaña, Lorenzo Elguin, Juan Agustín Palazuelos, Jorje Phillipps, José de Respaldiza, Zenon Varas i el Secretario.

Dióse lectura al acta de la sesion anterior i fué aprobada.

El Directorio se constituyó en seguida en Seccion de minería de la Esposicion el Secretario dió cuenta:

1.º De una carta de don Víctor Faure, en la que pide su honorario por el dibujo de la carta jeológica de Chile, trabajo que le fué encomendado por la Seccion de minería.

Se acordó pedir los fondos i cubrir el mencionado honorario.

2.º De tres solicitudes de admision presentadas por los señores Nogueira i Blanchard, de Punta Arenas; Antonio M. Lopez, de Antofagasta, i Fermin Fuenzalida, de Valparaiso — correspondiendo la primera a carbon fósil, la segunda a azufre nativo i la tercera a una coleccion de ejemplares mineralójicos.

Se acordó agregarlos a los demas documentos del catálogo.

3.º De una carta de don Julio Prieto, dirigida desde Valparaiso, con fecha 24 del corriente, al Secretario, en la que avisa que la coleccion mineralójica del señor Fuenzalida ha sido ya remitida a la Esposicion.

Se mandó agregarla asimismo a los documentos del catálogo.

El Secretario manifestó que los señores Hazen i Compton, de Valparaiso, habian aceptado la invitacion, para exhibir fuera de concurso, un barreno i la maquinaria para hacerlo funcionar, corriendo la mayor parte de los gastos por cuenta de ellos mismos. Solo exigen un caldero de vapor, una gran roca para los esperimentos i el trabajo de algunos peones que se necesitarán en la instalacion.

Agregó el Secretario que habia encontrado mui buena acogida por parte del Comisario, señor Izquierdo, para proceder en este sentido, lo mismo que para la colocacion de los dos dynamos que se piensa hacer funcionar, con el objeto de mostrar la manera de trasportar la fuerza motriz por medic de la electricidad.

En seguida la Seccion celebró los siguientes acuerdos:

1.º Autorizar al Secretario para que haga los gastos que demanden los arreglos convenientes de ornamentacion en las salas de minería, i

2.º Encargar a la comision ya nombrada para entender en todo lo que se refiere a instalacion de las colecciones mineralójicas, la exhibicion especial de los productos minerales de la provincia de Santiago.

Antes de terminar, el Directorio nombró una comision compuesta de los señores Campaña i Zegers para que formulen un proyecto de organizacion de concursos anuales, referentes a maquinaria i aparatos de interes para la industria minera; i aceptó como socios a don Carlos H. Walker, propuesto por el señor Respaldiza.

Se han recibido en Secretaría el núm. 1 de la Revista del Progreso, i el núm. 4 del año XVII de la Revista Médica de Chile.

Con esto se levantó la sesion.

F. DE P. PEREZ,  
Presidente.

Luis L. Zegers,  
Secretario.

## Correspondencia del Directorio

LEGACION DE CHILE EN BOLIVIA

N.º 103.

*Sucre, set embre 4 de 1888.*

Anexas tengo la honra de remitir a Ud., en recortes impresos, las notas cambiadas entre esta legacion i el señor Ministro de Instruccion Pública de Bolivia, por las cuales verá Ud. que he puesto a disposicion de este Gobierno los cinco ejemplares del Boletin de la Sociedad Nacional de Minería que el Directorio presidido por Ud. ha tenido a bien destinar, por mi conducto, para las bibliotecas de Sucre, La Paz, Cochabamba Oruro i Potosí, i, así mismo, del vivo agradecimiento que espresa el señor Presidente de la República a esa distinguida Sociedad por el obsequio que ha hecho a este país.

No he recibido los ejemplares siguientes al núm. 100, los cuales, si Ud. lo tiene a bien, me permito esperar que se remitirán a esta Legacion, la que se encargará en lo sucesivo de dirijirlos a cada una de las bibliotecas.

Me es satisfactorio renovar a Ud. mis altas consideraciones, con lo que me ofrezco de Ud. mui atento servidor.

D. RISOPATRON CAÑAS

Al señor Presidente de la Sociedad Nacional de Minería.—Santiago.

*Santiago, 30 de octubre de 1888.*

Señor Ministro:

Ha sido mui grato para el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería imponerse del atento oficio en que US. se sirve participarle el agrado con que ha sido recibido por el Gobierno de Bolivia el envío del Boletín que publica nuestra Sociedad.

El Directorio, junto con acordar en su última sesion, que se continúe enviando el Boletín a ese país, me ha encomendado agradecer a US. la trascripcion de los honrosos conceptos que ha merecido el modesto donativo de nuestra Sociedad; i, al dar cumplimiento a ese acuerdo, aprovecho la ocasion que se me presenta para ofrecer a US. el homenaje de mi mas alta consideracion i respeto.

Dios guarde a US.

F. DE P. PEREZ,  
Presidente.

Luis L. Zegers,  
Secretario.

Al señor don Darío Risopatron, Ministro de Chile en Bolivia.

*Santiago, 9 de octubre de 1888.*

Señor Presidente:

El Directorio de la Sociedad Nacional de Minería, que tengo la honra de presidir, deseoso de dar cumplimiento en todas sus partes a las prescripciones de los Estatutos de nuestra Sociedad, se ha ocupado últimamente de los medios de llevar a cabo la instalacion de un museo mineralójico en esta capital.

No escapan al elevado criterio del Consejo de Enseñanza Agrícola e Industrial los beneficios que un plantel de este jénero acarrearía a la enseñanza de la minería. En un museo mineralójico bien provisto encontrarán el estudiante i el minero las especies—tipos clasificadas que les permitan encaminar sus estudios evitándoles al mismo tiempo operaciones dispendiosas e inútiles.

Los hombres de ciencia tambien hallarán fuente fecunda para sus trabajos descriptivos del país. Por otra

parte, está probado que nada influye tanto en la vulgarización de los conocimientos mineros, como el estudio ámplio de la mineralojía, que habitúa a la observación cual pocas otras ramas de la ciencia.

Ahora bien, para realizar este desideratum, se hace necesario pedir al extranjero un cierto número de ejemplares mineralójicos i jeolójicos e individuos paleontolójicos que sirvan de base al museo proyectado. Procediendo así se tiene la doble ventaja de fundar el museo sin que falte una sola especie-tipo, i la de poder inaugurarlos en un tiempo relativamente corto.

La Sociedad de Minería cuenta con el local que en breve estará terminado i que se ha destinado a ese objeto en el edificio del Consejo de Enseñanza Agrícola e Industrial, i cuenta también con las estanterías que para minerales se han construido en el país i con las que se confeccionan en Francia para la Esposición de nuestra Sección de Minería.

Las colecciones que el Directorio desea adquirir en Europa son las siguientes:

- 1.º Colección de museo (2,000 ejemplares de 8 x 10).
- 2.º Colección de los elementos minerales que componen las rocas (100 ejemplares de 6 x 7).
- 3.º Colección de rocas i de minerales que se emplean en las artes i en la industria (600 ejemplares de 6 x 7).
- 4.º Colección metalúrgica (200 ejemplares de 6 x 7).
- 5.º Colección para la enseñanza de los caracteres físicos de los minerales (400 ejemplares de 6 x 7).
- 6.º Colección para el empleo de soplete (100 ejemplares).
- 7.º Escala de fusibilidad de Kobell.
- 8.º Escala de dureza.
- 9.º Colección de 180 cristales naturales clasificados.
10. Colecciones de 123 cristales de madera.
11. Colección de 25 cristales de vidrio.
12. Colección de 16 piedras preciosas de Strass.
13. Colección de 15 diamantes célebres.
14. Colección de 300 rocas clasificadas mineralójicamente.
15. Colección de 300 rocas clasificadas por órden de terrenos.
16. 300 fósiles clasificados por órden de terrenos.
17. Una balanza de precisión i dos estuches Plattner.

Todo lo anterior podrá obtenerse con un desembolso de \$ 2,000 oro, suma que tengo el encargo de pedir al Supremo Gobierno bajo el patrocinio del Consejo de Enseñanza Agrícola e Industrial.

No terminaré sin pedir a Ud. se sirva hacer presente a los señores miembros del Consejo los buenos propósitos que abriga el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería para propender al desarrollo de este Museo, solicitando el concurso de los industriales, promoviendo canjes i dando todos aquellos pasos que conduzcan a su incremento futuro.

Con sentimientos de distinguida consideración soi de Ud. atento servidor.

F. DE P. PEREZ,  
Presidente.

Luis L. Zegers,  
Secretario.

SECCION DE INSTRUCCION I BELLAS ARTES DE LA  
COMISION DE ESPOSICION

Santiago, octubre 25 de 1888.

Señores EE. del *Boletín de la Sociedad Nacional de Minería*:

En su anhelo porque todos los elementos que de algun modo concurren al progreso intelectual del país aparez-

can representados en la Esposición de noviembre próximo, la Comisión de Instrucción i Bellas Artes me ha encargado solicitar de Uds. el envío de dos ejemplares duplicados del periódico que Uds. dirijen. Estos ejemplares deben ser de fechas comprendidas entre el 1.º i el 5 de noviembre, o, en caso que esto no sea posible, de las inmediatamente anteriores.

Al coleccionar las publicaciones de esta naturaleza, pretendemos manifestar el grado de difusión e importancia que alcanza entre nosotros el periodismo, considerado con justicia en todas partes como uno de los agentes mas activos i fecundos de la labor intelectual.

En la esperanza de que Uds. querrán contribuir a la realización de nuestro deseo, sirviéndose hacernos la remisión solicitada a Santiago, Merced 70, ántes del 10 del entrante, tengo el honor de suscribirme de Uds. A. S. S.

CLAUDIO MATTE,  
Presidente.

Alcibíades Roldan,  
Secretario.

## Indice de pedimentos i denuncias

DE MINAS REGISTRADAS EN SANTIAGO

1888:

- Octubre 4.—Don Augusto Gronemeyer i otro registraron el pedimento de la veta de oro i cobre El Rosario, en Lampa.
- » 9.—Don Francisco Arriagada Donoso registró el pedimento de la veta de cobre La Abundancia, en Lampa.
- » » La Compañía La Confianza, representada por don Oreste Laurel, registró el pedimento de la veta de cobre Esperanza, en el mineral de Polpaico.
- » 10.—Don Aníbal Honorato i otro registraron el pedimento de la veta de plata La Trinidad, en Las Condes.
- » 12.—Don Plácido Astorga i otros registraron el pedimento de la veta de cobre La Delfina, en Polpaico.
- » 15.—Don Arturo Villarroel registró el pedimento de la veta de fierro i oro Glaura, en Tilttil.
- » » Don Plácido Astorga registró el pedimento de la veta de cobre i oro Mujer de Palo, en Tilttil.
- » » Don Vicente Rojas i Rojas registró el pedimento de la pertenencia o veta manto de cobre i plata Providencia, en Batauco.
- » 18.—Don Santos Villa registró el pedimento de la veta de cobre i plata Magdalena, en Colina.
- » » Don Domingo Canales registró el pedimento de la veta de cobre i oro Piez, en Tilttil.
- » 20.—Don Francisco Javier Murúa registró el pedimento de la veta de plata i cobre Democracia, en Las Condes.
- « 22.—Don Vicente Duran registró el pedimento de la veta de cobre i plata Pudiera, en Lo Espejo.