

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

METALURGIA

ESTADISTICA

REVISTA MINERA

PUBLICACION QUINCENAL

CAMINOS
FERROCARRILES
Y
TRASPORTES

SUSCRICIONES

POR UN AÑO \$ 5
POR UN SEMESTRE 3

OFICINA

23—CALLE DE LA MONEDA—23
SANTIAGO

AVISOS

TARIFAS CONVENCIONALES

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente

ADOLFO EASTMAN

Vice-Presidente

RAFAEL MANDIOLA

Consejeros

CRUCHAGA, MIGUEL
CONCHA I TORO, ENRIQUE
ECHEVERRIA VALDES, MANUEL
ELGUIN, LORENZO

Consejeros

GANDARILLAS, FRANCISCO
GONZALEZ JULIO, NICOLAS
IZAGA, ANICETO
LASTARRIA, WASHINGTON

Consejeros

OVALLE, PASTOR
RESPALDIZA, JOSÉ
PEREZ, FRANCISCO DE P.

Consejeros

UGARTE, FRANCISCO A.
VARAS, ZENON
VALDIVIESO AMOR, JUAN

Secretario

FRANCISCO GANDARILLAS

AVISO

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

SUMARIO

Revista minera.—La industria boratera en Chile (conclusion).—Reorganizacion del servicio facultativo de minas (continuacion).

Revista Minera

ATACAMA

Copiapó, julio 23 de 1886.

La situacion porque atraviesa hoy la provincia de Atacama, o mejor dicho, el departamento de Copiapó, no es por cierto la mas angustiada, si contraemos nuestra atencion al principal ramo de industria en las provincias del norte: la minería.

En efecto, si no es para la minería la mejor época, si está mui distante de parecerse siquiera a épocas no mui lejanas, hai en el departamento no solo una mina sino varias, que por su estado actual de beneficio, halagan a los interesados de una manera capaz de despertar el entusiasmo en el ánimo de los mas indiferentes.

Ahi tenemos en Chañarillo, sin ir mas léjos, a la *Manto de Ossa* que, ocupando la vanguardia se ha hecho la jefe del jeneroso mineral.

La última quebra hecha en esta mina se calcula en mas de 60,000 pesos. A la verdad que esto es realmente tónico; siendo lo mejor que el beneficio mejora de dia en dia en calidad i cantidad.

La *Santa Rosa*, del mismo mineral, arrendada al pirquen, tiene a su vez un alcance que ha dado ya en poco mas de un mes algo que pasa de 5,000 pesos, despues de estar dejando pérdidas a sus dueños.

Está visto que sin el recurso de los pirquineros, mas de una mina, no solo en Chañarillo,

sino en Lomas Bayas, Florida i otros minerales conocidos, muchas riquezas habrian quedado ignoradas en las entrañas de la tierra.

I sin embargo, no faltan quienes divisen en la obra del pirquinero, acaso la tumba de la minería, la ruina de las minas.

Eso se llama en buen castellano hablar gordos desatinos.

A la accion de los pirquineros se debe en gran parte la nueva vida de minerales enteros que han estado postrados i agonizando; mas de un ejemplo nos ofrecen los asientos mineros que dejamos nombrados, i como lo están demostrando diariamente.

La *Rosario*, vecina tambien a Chañarillo, tiene en la actualidad un alcancito que está produciendo minerales de 500 a 600 marcos por cajon.

Con este motivo, los socios de esta mina *pelean*, según se nos dice, a sangre i fuego la temporada o administracion de sus trabajos.

Ahora si de Chañarillo hacemos una excursion por los lados de Tres Puntas, forzosamente habremos de detenernos en la *Rosario de Andacollo*.

Esta mina está llamando sériamente la atencion de los mineros; a medida que sus labores se estienden al sur i norte, la lei de los minerales progresa tambien sin desmayar.

Al paso que el beneficio se ha ido manifestando en esta mina, calculan intelijentes i conocidos mineros que, en la quebra que se haga de la veta a fines del presente mes, saldrán de fijo minerales de una lei que no baje de 2,000 marcos.

Muestras traídas últimamente i que se exhiben en casa de don Tomas Arestizábal autorizan a creer que, los cálculos ántes expresados, nada tienen de exajerados ni de ilusorios.

En vista de las expectativas de la *Rosario de Andacollo*, los socios de la mina *Victoria*, colindante de la anterior, con mucha justicia se han sentido arrastrados de entusiasmo i han resuelto activar los trabajos en ella casi paralizados.

En el acto de cortar la veta en beneficio en la *Rosario de Andacollo*, el socio administrador señor Arestizábal, se apresuró a pedir dos pertenencias mas sobre la misma ccrida i para la comunidad de la *Rosario*.

Actos de esta naturaleza honran, por cierto, a quien los ejecuta, pues son dictados por una honorabilidad i delicadeza exquisitas; que léjos

de dejarse llevar por un egoista interes particular escucha ántes la voz de la dignidad i del deber.

Pasemos ahora a la *Descubridora* de la Florida, que es otra de las que se han encargado de volver por sus antecedentes i buen nombre.

Signe produciendo ricos metales. En casa del contratista del pirquen, don Enrique Ravenna, se exhiben lindísimas muestras.

Hasta aquí las minas de plata. I como el oro tiene tambien su mérito especial, hé aquí que no quieren quedarse atras las pocas minas que lo producen.

En la *Salitrosa* se trabajan varias vetas que están dando magníficos resultados.

Las piedras presentadas el 22 de julio a la oficina con peticiones de pertenencias tienen gruesos clavos de oro a la vista.

¿I por qué habremos de ir a buscar el precioso metal a los apartados parajes del desierto, cuando aquí no mas, en las puertas de la ciudad, por decirlo así, lo tenemos i en buena cantidad?

En la mina *Socabon*, de Jesú Maria, i atendiendo a ciertas tradiciones, se emprendió un trabajo de cortada para tomar unas guias que se decia existian en caja; efectivamente, la tradicion era verdadera. Se tomaron las guias buscadas i en una lei de 18 a 20 onzas.

En vista de estos resultados, no debe quedar la menor duda que la mayor parte de nuestras antiguas i abandonadas minas tienen aun algo que producir, i si no lo hacen, es por falta de mineros emprendedores, o por falta de capitales.

Bonito campo se presenta a la accion de la Sociedad Nacional de Minería en la provincia de Atacama. ¿Merecerá la provincia minera una mirada protectora de los que mucho pueden hacer en su favor? Es lo que se encargará de contestarnos el tiempo.

TRES PUNTAS I CHIMBERO

Pocas diferencias hai que señalar en estos dos importantes asientos mineros entre el primero i el segundo trimestre del corriente año, como verán nuestros lectores por los datos que insertamos en seguida.

Empezando por los que están reunidos en el cuadro respectivo para los meses de abril, mayo i junio de Tres Puntas, llamamos la atencion a los siguientes guarismos:

NOMBRE DE LAS MINAS	CLASE DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilogramos	LEI Plata en 10 milésimas	
Al fin hallada.....	Plata	54,449	17	92,563
Constancia.....	»	428	15	642
Codiciada.....	»	1,000	20	2,000
Chiripa.....	»	4,250	40	17,000
Desempeño.....	»	1,043	176	18,356
Elena.....	»	26,266	14	36,772
Luz del Pilar.....	»	3,000	15	4,500
Marquesa.....	»	800	25	2,000
Padre Cobos.....	»	875	13	1,137
Salvadora.....	»	58,536	20	117,072
Victoria.....	»	25,154	17	42,761
		175,801		334,803

Como se ve, si se compara este cuadro con el del trimestre anterior, hai, en cuanto al número de faenas que han explotado i esportado minerales, tres a favor del segundo trimestre; en cuanto a quintales de mineral, ochocientos veintiuno i cincuenta i siete quilógramos; i en cuanto a plata, ochenta quilógramos quinientos veinte gramos, segun consta de la demostracion siguiente:

	Minerales en qtls.	Plata en kgs.
2.º trimestre de 1886...	1758.01	334.803
1.º »	936.44	254.283
Resta	821.57	80.520

Dejamos a nuestros lectores hacer las demas comparaciones de los pormenores del cuadro anterior i sacar las deducciones consiguientes, citándonos nosotros a dar las pocas noticias auténticas que nos han llegado.

El trabajo a pirquen de casi todas las minas en este asiento explica la poca animacion que se viene notando desde hace tiempo, i la cual, ya en ménos como en el trimestre anterior, ya en mas como en el actual, resulta de los guarismos de los minerales explotados i de la plata estraida.

Por ahora, despues de algunos indicios, asomos i aun empiezos de beneficio en la *Lautaro* i en la *Rosario del Agua*, todo este asiento ha vuelto a su quietud i silencio de cementerio.

El beneficio tomado en la *Rosario del Agua*, aunque no sigue a hondura, quedando persistente todavia al cielo, puede ser de importancia por las circunstancias que lo acompañan: venero formal i en panizo que no es de los mejores.

Se tomó dicho beneficio a unos 20 metros verticales de la superficie i por *cortada* que se siguió desde una de las labores a tomar el venero que hoi se lleva en reconocimiento con la lejítima expectativa de que el beneficio, hoi *camorreado, al piso*, es una promesa i casi una seguridad de algo mucho mejor mas abajo.

La barreta i la pólvora pronto decidirán esto, porque dueños i empleados de la faena están deseosos de llegar a pronto desenlace, que será un halagüeño i fructuoso alcance.

Pasando ahora al mineral de Chimbero, emparezaremos por insertar el correspondiente cuadro estadístico:

NOMBRE DE LAS MINAS	CLASE DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilogramos	LEI Plata en 10 milésimas	
Barcelonesa.....	Plata	1,000	15	1,500
Buena Esperanza....	»	2,209,312	944	2,085,590
San Carlos.....	»	1,141	12	1,369
San Francisco.....	»	13,906	70	97,342
		2,224,359		2,185,801

Comparados estos guarismos con los del cuadro del trimestre anterior, tenemos que, siendo igual el número de faenas, hai una pequeña diferencia en contra del segundo trimestre de este año por minerales, i otra por plata que han estraido de ellas.

Hé aquí la demostracion:

	Minerales en qtls.	Plata en kgs.
1.º trimestre de 1886.	23,115.98	1,894.299
2.º »	22,243.59	2,185.801
Resta en contra...	872.39 a fav.	391.502

Es decir, ochocientos setenta i dos quintales treinta i nueve quilógramos de mineral ménos, i trescientos noventa i un quilógramos quinientos dos gramos mas de plata en los meses de abril, mayo i junio que en los de enero, febrero i marzo de este año.

En cuanto al estado actual, la *San Francisco*, ántes *San Pedro Nolaseo*, sigue halagando a sus dueños con ricas pero mui intermitentes *manchas* de metal, i creemos que se la trabaja con una actividad proporcionada a sus esperanzas.

Las minas de la Sociedad Buena Esperanza, sin alcance ni beneficio extraordinarios, que bien pudieran venir de un momento a otro, se siguen explotando en sus labores i en sus desmontes con un empeño que está reflejado en los guarismos del cuadro preinserto.

Las espectativas i las labores de reconocimiento no han disminuido, a lo que entendemos, i ahora que, por la anexion de una antigua pertenencia que no era de la Sociedad, se pueden adelantar trabajos que por falta de aire o por otras circunstancias estaban suspendidos, aumentan las probabilidades de que al fin se dé un *cuñazo* en donde esté una riqueza, tantas veces buscada i tan poco encontrada.

LOMAS BAYAS I CABEZA DE VACA

No son, en cuanto a resultados en mineral i en pasta, mejores que en el primer trimestre de este año los guarismos que corresponden a los meses de abril, mayo i junio, i cuyo cuadro estadístico insertamos en seguida, tomado de la Oficina de Estadística i referente al asiento minero de Lomas Bayas:

NOMBRE DE LAS MINAS	CLASE DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilogramos	LEI Plata en 10 milésimas	
Alianza.....	Plata	53,207	40	212,828
Cármén.....	»	53,000	14	74,200
Codiciada.....	»	13,100	29	37,990
Descubridora.....	»	17,478	29	50,686
I anexas.....	»			
Elena.....	»	3,980	15	5,970
Farellon.....	»	45,000	16	72,000
Fé.....	»	19,000	24	45,600
Mercedita.....	»	360	20	720
Rosalía.....	»	1,200	8	960
Secreto.....	»	240	105	2,520
Virginia i Mora.....	»	11,500	21	24,150
		218,065		527,624

Si hai, comparando el cuadro precedente con el del trimestre anterior, una diferencia de dos a favor, en el número de las pertenencias que han explotado minerales, la cantidad de estos i su producto son mui inferiores al producto i cantidad de minerales de los tres meses de enero, febrero i marzo, como se demuestra en seguida:

	Minerales en qtls.	Plata en kgs.
1.º trimestre de 1886.	3,242.23	1,025.758
2.º »	2,180.65	527.624
Resta.....	1,061.58	498.134

Es decir que hai en contra del segundo trimestre, por minerales, cuatro mil sesenta i un quintales cincuenta i ocho quilógramos, i por plata setecientos noventa i ocho quilógramos cientos treinta i cuatro gramos.

Esta diferencia, sin embargo, no espresa solo el estado i la explotacion mas pobre de las minas, sino tambien las dificultades i obstáculos que, con motivo de las lluvias, en mayo i junio, se opusieron al acarreo de los minerales, por la *guia* de los cuales, espedita en la subdelegacion, se forma el cuadro estadístico.

En la actualidad el estado i aspecto de las labores en trabajo i explotacion, sin ser mui halagüeños, no son desesperantes i hai en algunas asomos de beneficios i expectativa de mejoras.

Como en el trimestre anterior, el grupo de la *Alianza* es el que mas se trabaja i explota, aun cuando su produccion ha mermado bastante respecto del trimestre anterior. En este grupo se están preparando trabajos que, si la correspondencia de las rejiones entre sí no falla, pueden dar buenos reventones a sus dueños.

La *Codiciada*, *Descubridora* i *Virginia* siguen con el mismo réjimen; i entendemos que si no halagan mucho, no desaniman tampoco, aun cuando en alguna de ellas haya habido corrientes i contracorrientes no mui favorables para establecer i proseguir fructuosos trabajos en la designacion de socio administrador i en el plan de operaciones.

En la *Fé*, una parte con operarios de la faena i otra con pirquineros, se mantiene con alguna pequeña animacion, que no quita ni da gran cosa a sus dueños.

Las demas faenas no nos ofrecen nada de particular que decir acerca de su estado actual ni de su perspectiva.

No son, quizás en parte, por las mismas causas i algo tambien por los pleitos i litijios duros i recientes, mas favorables los resultados de *Cabeza de Vaca* i el *Romero* en estos últimos meses de abril, mayo i junio, como se colije del cuadro adjunto:

NOMBRE DE LAS MINAS	CLASE DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilogramos	LEI Plata en 10 milésimas	
Cap. Torreblanca...	Plata	208	100	2,080
Guia del Retamo.....	»	3,000	15	4,500
Presidenta.....	»	127	30	381
		3,335		7,961

Comparando estos guarismos con los del primer trimestre, se verá que hai una diferencia en contra del segundo en cuanto al número de faenas que explotan minerales. en la cantidad de éstos i su producto en plata.

Hé aquí la demostracion:

	Minerales en qtls.	Plata en kgs.
1.º trimestre de 1886.....	78.99	57.133
2.º »	33.35	6.961
Resta	45.64	51.072

Es decir, una diferencia de cuarenta i cinco quintales sesenta i cuatro quilógramos de mineral i cincuenta i un quilógramos sesenta i dos gramos de plata.

Nuestras noticias acerca de estos dos asientos mineros no son mui completas; i en cuanto a caminos, los perjuicios que han recibido i las reparaciones por hacer en ellos respecto de Lomas Bayas, Cabeza de Vaca i Romero, guardan coincidencia entre unos i otros.

¿Cuándo, cómo i quiénes harán esas repara-

ciones? De ello se trata, i al fin se harán por aquellos a quienes mas interesan; porque sin caminos carreteros todo se dificulta.

CHANARCILLO

Este asiento minero, por el cuadro siguiente, demuestra una disminucion considerable en la produccion de la plata, apesar de la mayor cantidad de mineral explotado durante el segundo trimestre:

NOMBRE DE LAS MINAS	CL. SE DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilogramos	Plata, en 10 milésimas	
Bella Vista.....	Plata	3308	8	2646
Bolaco Nuevo.....	»	15499	11	17048
Bolaco Viejo... ..	»	7960	13	10288
Bocona.....	»	3583	24	8599
Carpas.....	»	3156	14	4418
Constancia i anexas.	»	47000	31	145700
Colorada.....	»	7580	15	11370
Confianza.....	»	6700	27	18090
Candelaria.....	»	13327	22	49319
Chacab. i Patagonia	»	1911	30	5833
Cármén Bajo.....	»	330	28	924
Descubridora... ..	»	35528	36	127900
Dolores 1. ^a	»	22500	40	90000
Dolores 2. ^a i Cieú	»			
Varas.....	»	7943	61	48342
Dolores 3. ^a	»	63141	14	88397
Dichosa.....	»	4558	14	6381
Delirio.....	»	7000	25	17500
Desempeño.....	»	34331	11	37764
Deseada.....	»	7600	48	36480
Esperanza.....	»	15379	10	15379
Guía de Carvallo....	»	105000	14	147000
Guanaca.....	»	1271	16	2033
Justicia.....	»	8700	18	15660
Loreto i anexas.....	»	122212	14	171097
Manto de Cobo.....	»	23500	7	16450
Manto de Ossa.....	»	27574	450	1240830
Manto Peralta.....	»	109064	12	130876
Mercedes.....	»	6817	31	21132
Rosario del plomo..	»	24235	41	99363
Rosario 1. ^a	»	2721	9	2448
Reventon colorado...	»	1752	64	11212
Santo Tomas.....	»	278	29	806
Santo Domingo.....	»	3279	12	3934
San José.....	»	4200	5	3780
Santa Rita.....	»	3300	13	4290
San Félix.....	»	2000	10	2000
San Francisco.....	»	6400	9	5760
San Francisquito...	»	11494	17	19539
Santa Rosa.....	»	55108	29	159813
S. Antonio del mar.	»	1600	29	3200
Valenciana.....	»	10119	9	9107
		838958		2792618

Comparando el cuadro anterior con el del trimestre pasado, resulta que hai en favor del segundo en minerales ciento sesenta i siete quintales sesenta i un quilógramos i mil quinientos noventa i seis quilógramos noventa i ocho gramos ménos de plata, segun la demostracion siguiente:

	Mineral en qtls.	Plata en kgs.
1. ^{er} trimestre de 1886...	8,221.97	4,388.717
2. ^o » » ...	8,389.58	2.792.618
Resta.....	167.61	1,596.098

La industria boratera en Chile

(Conclusion)

Al describir el camino de Ascotan, cuyas tres cuartas partes actualmente recorre la locomotora, nuestro autor se espresa así: (1)

«El ferrocarril de trocha angosta presta servicios importantísimos i su prolongacion hará refoñar la minería en esas comarcas aun vírjenes. Sus fletes están sujetos a una division jenérica i a la doble tarifa que se llama de subida i de bajada. Por lo que a nosotros toca, nos bastará notar que el bórax pagará desde Pampa Alta, 30 centavos por quintal de 50 kilos, i la mercadería que se introduzca estará sujeta a un flete de 140 a 150 centavos por quintal métrico.

«Ascotan se oculta detras de un anillo verdaderamente de hierro de altísimas montañas. Vista la laguna desde las prominencias del portezuelo, teniendo al frente los picos encumbrados de Tapaquilcha i Biscachilla, el espectáculo que presenta como un sudario de muerte, es tan poético como extraño.

«La hoya de Ascotan comprende una superficie de 150 kilómetros cuadrados, que ocupa el yacimiento del borato de cal. Su espesor i calidad varía segun las zonas, declinacion del terreno, carácter de éste mas o ménos poroso o arcilloso.

«La laguna o pampa sigue la direccion de los cerros que la circundan i tiene la formacion de una circunferencia, cuya parte superior, recostada hácia el NNO, termina en un ángulo agudo. El perimetro jeneral mide aproximativamente 2.500,000 metros cuadrados. Las faenas han sido establecidas, como era natural, en la proximidad de la *huella* (nombre vulgar dado al camino público que conduce a Huanchaca i de ahí a Potosi i Sucre) i que se halla hácia el SSO. de la aguja magnética en la parte que pudiéramos llamar baja de la laguna, i a distancia de 25 cuadras de los *ojos de agua* (2).

«Apesar de representar el depósito boratífero de mayor importancia en todo el Pacífico del sur *«la laguna no está ni ha sido explorada nunca, ménos reconocida»*, como dice en su informe presentado a la Empresa de Ascotan el ingeniero que por encargo de ella hizo un viaje por allá a principios de este año. «El borato, segun sus observaciones, se encuentra en dos formas: 1.^o en todo el contorno, i 2.^o en ciertas partes altas del centro de la laguna; en las bajas existe solo depósito de sal.

«La parte en contorno es un borato mas puro pero delgado, de 10 a 15 centímetros por 50 a 100 metros de ancho. El central es mas salado, (es de donde mas se ha explotado); el espesor en máximo es de 20 centímetros. Mas al norte aumenta la humedad i las capas salinas son mas barrosas. *En fin, la laguna está completamente vírjen»*.

Mejor que el terreno se conoce la composicion del producto elaborado, gracias a la necesidad de ensayarlo para fijar el precio conforme a la lei en ácido bórico que acusa. Hé aquí algunos de estos análisis:

	1	2	3	4	5
Agua.....	24,42	28,64	31,49	20,37	18,99
Insoluble.....	2,98	4,02	2,60	6,20	6,40
Cloruro de sodio.....	24,51	16,38	12,43	16,99	16,99
Cloruro de magnesio....	2,18	—	—	—	—
Sulfato de cal..	2,53	1,83	1,96	1,51	0,52
Oxido de hierro i alúmina....	0,21	0,27	0,12	0,28	0,30
Magnesia.....	—	0,36	0,59	0,42	0,40
Cal.....	8,72	10,21	10,54	11,47	12,12
Soda.....	5,85	5,92	5,94	7,31	7,10
Acido bórico...	28,60	32,37	34,33	35,45	37,19

(1) «Las borateras de Ascotan», pájs. 2 i 3.
(2) l. c., páj. 5.

	6	7
Sesquiborato de cal.....	25,85	27,19
Biborato de soda.....	23,23	28,34
Sulfato de cal.....	1,95	1,68
Sulfato de soda.....	0,20	—
Cloruro de calcio.....	—	3,10
Cloruro de magnesio.....	—	1,60
Cloruro de sodio.....	15,65	14,36
Oxido de hierro i alúmina.....	0,15	0,20
Insoluble.....	2,87	5,05
Agua.....	29,07	18,63

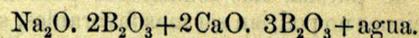
lo que corresponde a

	6	7
Acido bórico anhidro.....	32,95	37,34

1-5 Analizados en la oficina de ensayos de don Emilio Eisele en Valparaiso:

1. Con fecha del 16 de diciembre de 1882.
2. id. 12 de febrero de 1883.
3. id. 27 de junio de 1883.
4. Cargamento del vapor *Memphis*, 1885.
5. id. id. *Ibis*, 1885.
- 6 i 7. Analizados por John Clark en Lóndres en 1884.

En los dos últimos análisis la lei en ácido bórico se ha determinado bajo la suposicion de que la composicion del producto natural obedezca a la fórmula



en los otros resulta simplemente por diferencia. Conviene anotar aquí para mejor intelijencia de los legos en materia química que cualquiera que sea la verdadera composicion del borato natural, el ácido bórico al que se refieren las cotizaciones comerciales, nunca existe libre en él sino combinado con la cal o la soda, o bien con las dos a la vez, en el mismo sentido en que el hidrójeno i el oxígeno se combinan para formar agua. Luego, por ningun tratamiento mecánico, por ningun beneficio que no consista en una trasformacion completa de sustancia es dable procurarse el ácido bórico solo i separado. Parece que este error fundamental haya dado lugar a las proposiciones irrealizables, que sobre bases mal entendidas se establecen en una hoja suelta que tiene por título *«Procedimiento para lavar el boronatrocalcita, la ulexita i boracitas i concentrar de este modo el ácido bórico contenido en esas sustancias»*. Solo bajo este concepto se comprende tambien cómo en el art. 15 del tit. II de los estatutos de la *«Empresa de Ascotan»* podía estipularse como objeto de la sociedad *«manipular i beneficiar los boratos para obtener el ácido bórico»*.

Quedando legalmente instalada la Empresa de Ascotan con fecha del 30 de abril de 1883, encontró vasto i espedito campo para sus operaciones en el territorio boliviano recientemente ocupado por las fuerzas chilenas. Sábese que solo la sagacidad i constancia de nuestro pueblo ha podido arrancar al desierto de Atacama los mil tesoros que esconde bajo árido i rudo aspecto. Tanto mas sensible es que en Ascotan, donde la riqueza yace a la vista, no se haya procedido con la prudencia necesaria para asegurar el éxito o evitar, por lo ménos, un escarmiento comparable al de Maricunga. Porque en vez de confiar la parte técnica a individuos competentes, se entregó la direccion de obra tan penosa a manos inespertas que con el atrevimiento que caracteriza la falta de preparacion, plantaban hornos i otros aparatos mal calculados i de peor funcion. No hai para qué ocuparnos de la marcha de la primera administracion ni de la que le siguió, resolviéndose la sociedad despues de sensibles pérdidas, a dar en arriendo el terreno que ni provecho ni esperiencia debia traerle dentro de tres años de existencia. Con el primero de enero del año en curso espiró el contrato aludido, suspendiéndose por algun tiempo todo trabajo, mientras que en los alrededores continuaban denunciándose nuevos depósitos de bo-

rato, disputándose algunos hasta a las repúblicas vecinas (3).

Con todo eso no faltaron algunas tentativas para mejorar la explotación i arribar a cierto sistema de beneficio cuyo único fin podía ser el preparar el borato sódico-cálcico lo mas puro posible. Como se desprende de las cifras analíticas consignadas mas arriba, las impurezas consisten en una infima cantidad de sulfato de cal i otra bastante considerable de sal comun, supuesto que nos sea permitido simplificar por ahora la cuestión sobre los verdaderos ingredientes, que tendremos que abordar mas adelante. Mientras tanto, bastan los datos contenidos en los análisis núms. 1 hasta el 5 para las consecuencias prácticas que de ellos queremos sacar. Al tomar en cuenta, ademas, los pocos por ciento que corresponden a la arena, arcilla i otras impurezas que figuran como parte «insoluble», se reconoce la gran ventaja que tiene el borato de Ascotan sobre los de Maricunga por su pureza i uniformidad de composicion. En efecto examinando una muestra de Ascotan bajo el microscopio despues de haberla humedecido con agua que disuelve la sal i con ella parte del yeso, al lado de los cristales aciculares de la ulexita solo de vez en cuando se nota uno que otro granito de roca que el viento habrá diseminado en aquella mar solidificada.

Luego, con una lejivacion para quitarle la sal i subsiguiente calcinacion para espeler el agua, tanto de humedad como de cristalización, habrá lo suficiente para imprimir al producto un alto grado de pureza. Las condiciones para ambas operaciones no podrian ser mas favorables, segun las aseveraciones del precitado folleto. Porque «el combustible con que ahí se cuenta es abundantísimo, diremos aun inagotable, i se compone de las conocidas especies de llareta, pingopingo, tola i costilla» (4). Refiere don Alejandro Bertrand (5) que se paga 75 centavos por quintal de 46 kilogramos para traer llareta desde el cerro de Ramaditas al establecimiento. Igualmente se dispone del segundo requisito indispensable, i tanto mas apreciable cuanto suele escasear en aquella parte del desierto: es el agua. En medio de la laguna misma surgen unos fuertes manantiales termales, los «ojos de agua» que en aquella parte deslindan el territorio boliviano. Segun una muestra que me fué traída en el verano pasado, ofrecen la siguiente composicion:

Cloro.....	1,02 gramos por litro
Acido sulfúrico.....	0,14
Cal.....	0,12
Magnesia.....	0,21
Acido bórico.....	reaccion pronunciada

o sea en forma de sales:

Cloruro de sodio.....	1,33
Sulfato de cal.....	0,24
Cloruro de calcio.....	0,05
Cloruro de magnesio....	0,50

cuya suma de 2,12 gramos por litro coincide con el peso del residuo fijo de la evaporacion. Esta agua, aunque no sea de las mejores para tomar, se presta para toda clase de usos domésticos e industriales, i estando léjos de ser saturada con sal es capaz de quitarla al borato.

Un principio bastante ingenioso, apesar de su imperfeccion, para desembarazar el producto del exceso de sal constituye el procedimiento de las pirámides, a saber: en la misma pampa se juntaban los pedazos o «ladrillos» tales como se habian estraído por medio del azadon, en montones cónicos de metro i medio de altura i otro tanto de base. Abandonándolos a sí mismos durante algunos meses, la sal se acumula por abajo, pudiéndose averiguar por el sabor cómo habia disminuido su lei en la parte superior (6).

Se comprende cuán defectuosa era esta purificación, cuán costosa de tiempo i ademas variable con la estacion, el viento, las lluvias i principalmente con la calidad de las sales mismas, algunas de las cuales, v. gr., los cloruros de calcio o magnesio debian cooperar eficazmente al descenso en virtud de su delicuesencia, alojándose, sin embargo, una lejia inamovible de fuerte lei en los intersticios capilares del borato. De suerte que no cabe duda que mucho tiempo i trabajo se habria ahorrado por una seleccion razonada del mismo borato, la cual, es verdad, reclama algunas nociones particulares i un reconocimiento metódico hecho por una persona competente. Porque en los mismos cargamentos elaborados de esta u otra manera ocurren pelotas de borato con pocos por cientos de sal comun al lado de masas empapadas con ella. I si es cierto que las partes mas elevadas de la laguna son las mas ricas en borato i las mas pobres en sal, no prueba otra cosa, sino que la naturaleza haya anticipado aquella lejivacion en grande escala i que, siguiendo su ejemplo, se podrá separar la masa blanquizca en una seccion superior apenas salada i en otra que, reuniendo los componentes mas solubles, se asienta en el nivel mas bajo, sea que se contribuya a ello por una irrigacion artificial cuyo desagüe se reciba en zanjones convenientemente distribuidos, sea por otras medidas que dicten las circunstancias juzgadas con prevision.

En efecto, habíase pensado en ayudar la obra de los pirámides, vaciando sobre ellos diversas regaderas de agua: institucion demasiado primitiva que pronto fué reemplazada por una regular extraccion de la sal mediante un chorro continuo de agua que cae sobre el material suspendido en unos recipientes, no sin previa molienda, la que parece no solo ser de sobra sino hasta contraria al efecto en cuestion, porque las bolas mas compactas suelen ser las mas puras, luego, no necesitan lavado. Sácase, pues, de su trituracion i mezcla con boratos salados i subsiguiente lejivacion por único resultado una adulteracion artificial. Para explicarse el ningun provecho que se nota de esta operacion en las muestras cuyos análisis consignamos, basta referir el solo hecho, que la simplificacion llegaba al estremo de lavar el borato contenido en los mismos sacos ordinarios que sirven para su exportacion.

Es preciso advertir que un lavado, cualquiera que sea el sistema que se emplee, adolece del gran inconveniente de que la masa resta cargada de una cantidad de agua que es mayor que su peso primitivo, i de la cual solo una parte puede quitarse secándola al aire libre o aprensándola. El primero significa pérdida de tiempo, el segundo aumento de gastos i complicacion de las manipulaciones. Era, pues, indispensable someter el producto despues de lavado a un calor suficiente para remover aquella humedad, o mejor, para espulsar hasta el agua constitutiva del borato que rebaja la lei e inútilmente agrava los fletes. Al efecto, se construyeron unos hornos de muffa. Pero ¡qué decir de unos hornos sin antecedente en los anales del arte de la ingeniería, que con gastar enorme cantidad de combustible i exigir frecuentes i costosas reparaciones, no llegaron nunca a deprimir la humedad convenientemente! Lo mismo que la sal, a lo mas, era reducida a la mitad de su lei segun los experimentos de que habla en la pág. 9 el autor del folleto sobre Ascotan. I un negocio que, apesar de tantos desaciertos, da a los arrendatarios deseos de renovar sus contratos, ¿no debe ser de una riqueza inagotable?

Fué, a fines del año pasado que la sociedad, dueño de tan valiosa propiedad, inquietada por la baja rápida del precio del bórax, que en el curso de un año habia declinado en la mitad, resolvió emprender una investigacion seria sobre los medios de mejorar la elaboracion i el beneficio, que les permitiera volver a ponerse al frente de la empresa. Fué entonces que, conforme a las indicaciones del único ingeniero que forma parte del directorio, se llamó al que suscribe para contribuir a la solucion de los importantes

problemas en que basar la rehabilitacion de su autonomia. No habiéndose cumplido los compromisos contraídos por parte del directorio ni tenido consecuencia alguna los terminantes resultados a que se arribó, les doi publicidad en el *Boletín* a fin de que los aprovechen los interesados en negocios de esta clase i los tomen en cuenta los llamados a juzgar del éxito i a propender al fomento de las industrias nacionales.

Con atencion especial se miraba desde el principio de los experimentos efectuados en el año pasado, la construccion de un horno adecuado siendo el secado en realidad la operacion mas delicada de las que concurren en el beneficio. Hai que tomar en cuenta varias cosas: 1.º que el agua contenida en el producto natural existe en él por parte en estado higrométrico, por otra como agua de cristalización, desprendiéndose la primera con facilidad a la temperatura de la ebullicion del agua, mientras que la otra es retenida tenazmente i solo cede a un calor bastante intenso; 2.º que esta deshidratacion debe efectuarse gradual i paulatinamente para que sea completa; 3.º que en vista de la poca conductibilidad térmica de la sal, es preciso darle contacto íntimo con la fuente del calor de modo que éste penetre por ella con facilidad. Un fuerte tiraje al arrastrar la humedad no contribuye en igual grado a acelerar la espulsion del agua combinada; del otro lado un fognazo brusco obstruye su salida haciendo concrecionarse i pegarse las costras exteriores, gastando a la vez el fondo que sostiene el material. Está de mas advertir que en pleno desierto siempre se dará la preferencia a los aparatos cuya funcion ofrezca menos complicaciones i se independice mas de la obra de mano. Seria, pues, igualmente impracticable someter los boratos a un tratamiento tan fino como el que se emplea para secar el almidon i hacerlos pasar por la desecacion solar terminándola por la coacion cruda que suele aplicarse a los ladrillos de construccion.

Tomando en consideracion estas condiciones, un horno regular de tuesta o de calcinacion parecia que aventajaba a cualquier otro. En último caso, una simple plancha, sea de metal o de ladrillos refractarios, calentada por debajo llenaria con el objeto propuesto, pudiéndose establecer el contacto necesario de la masa con el fuego a cada momento por el rastrilleo. Empero, para aprovechar el tiraje i graduar la accion del fuego, se adoptó para los experimentos provisorios una especie de horno de muffa, en la cual se hacia entrar los carros mismos cargados con el borato por un lado, sacándolos a intervalos por el lado opuesto. No hace al caso referir aquí las medidas exactas del modelo que se mandó construir en esta capital; basta recordar que el material que cubria el fondo de los carritos a la altura de unas pulgadas no mas, entraba bien mojado, es decir, con mas de 60 por ciento de agua, i despues de dos a tres horas de permanencia en el horno, salia bien seco, como se desprende de los datos siguientes:

Servia de borato el contenido de algunos sacos de un cargamento de Ascotan, el cual, aunque elaborado allá, vino bastante húmedo i desigualmente en su composicion, de suerte que el análisis que hice sobre una muestra, no representa precisamente el comun. Sin embargo, suministra los elementos para formarse una idea jeneral de su trasformacion por el lavado i secado.

Hé aquí su composicion empírica:

Agua.....	29,0
Parte insoluble.....	5,7
Alúmina i óxido de hierro.....	0,7
Cloro.....	12,6
Acido sulfúrico.....	0,7
Magnesia.....	0,5
Cal.....	12,5
Soda.....	14,8
Acido bórico.....	26,4

Antes de esponer esta masa al calor del horno, que en ninguna parte llegaba al rojo, se la desembarazaba de sus componentes solubles por repetidos lavados en un cajon de madera de fondo postizo. Así preparada pasó a la calcina-

(3) Véase la *Nacion* de Buenos Aires del 11 de diciembre de 1885.

(4) «Las borateras de Ascotan», pág. 8.

(5) «Memoria sobre la exploracion de la cordillera del desierto de Atacama efectuada en 1884», pág. 65.

(6) «Las borateras de Ascotan», pág. 8.

cion: i cuando estraida, me dió el cuadro siguiente, que por las razones alegadas tampoco corresponde directamente a la trasformacion del mineral de la composicion anterior:

Agua.....	11,76
Parte insoluble.....	7,31
Alúmina i óxido de hierro.....	3,08
Cloro.....	0,70
Acido sulfúrico.....	0,49
Cal.....	12,48
Soda.....	9,12
Acido bórico.....	55,20

Este ejemplo es una prueba evidente de lo que podria hacerse en este asunto por esperiencias bien dirigidas i procedimientos razonados.

Es un hecho curioso que en este caso lo mismo que en el último de los análisis trascritos mas arriba, del señor Kröhnke, la cal, la soda i el ácido bórico que hai que considerar como los constituyentes del borato propiamente dicho, no guarden entre sí la misma razon despues de lejjivado i calcinado que primitivamente, aumentando la proporción de la soda i mas todavía del ácido bórico en comparacion con la cal, lo que prueba que la boratocalcita no es una mezcla de bórax i borato de cal, desalojando el agua parte de la cal.

Se creeria que tan favorable éxito de experimentos verificados en grande escala hubiese resuelto la cuestion dando el impulso necesario a la Empresa para combatir activamente el mal cambio i bajo precio. Es cierto que se mandó al ingeniero antedicho a Ascotan para que informara sobre lo que vendria hacer en estas condiciones; en lugar de toda tentativa cerráronse las puertas del establecimiento, renunciándose a aprovechar de las proposiciones del informante.

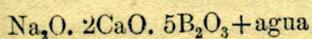
Seria, pues, inútil reproducir aquí presupuestos i prospectos fundados en bases inseguras por falta de datos positivos acerca de los recursos locales. Preferimos contribuir por nuestra parte con cuanto de nuestros estudios se desprende de interes comun, esperando esclarecer, talvez, uno que otro punto referentes a las borateras chilenas, i reservando los datos puramente científicos para darlos a luz en otra parte.

Los experimentos siguientes se refieren al mismo material que servia para los ensayos del horno i cuyo análisis ya se ha dado. Hai que advertir que no solo llegó mui húmedo apesar de haber salido de los hornos de Ascotan, segun se decia, sino que tambien resultaba mui desigual, acusando unos bolones solo 14 por ciento de cloruro de sodio (es decir, cloro calculado en forma de cloruro sódico) i la masa suelta 26. La lejjivacion con el agua fria con facilidad le quitaba los cloruros i gran parte de los sulfatos sin atacar sensiblemente el borato, como lo van a ilustrar algunas cifras.

Durante el contacto de uno o dos dias con la muestra cuya lei en cloro era de 12,6 por ciento, la disolucion contenia:

0,3 de ácido sulfúrico.
12,1 cloro
1,7 cal
10,2 soda
0,1 magnesia

en por ciento de la sustancia empleada, lo que equivale, hecha la deducción del oxígeno que corresponde al cloro, a 21,9 por ciento totales. Al determinar el residuo fijo por evaporacion directa resultaron 22,5 por ciento. Considerándose la diferencia como debida al ácido bórico, cuya presencia se anuncia por la coloracion del papel de cúrcuma, el ácido bórico que entra en solucion alcanza a 0,6 por ciento. Se entiende que estos valores son aproximativos; sin embargo, fluctúan poco con la cantidad del agua i sustancia en una sola lejjivacion. Calculando ahora que la composicion del borato sea de



i suponiendo que como tal entre tambien en so-

lucion acuosa (suposicion que ya hemos visto no se confirma por la esperiencia i que solo admitimos por falta de otra mas exacta) tenemos en solucion:

0,5 por ciento de sulfato de cal
2,4 » cloruro de calcio
0,2 » cloruro de magnesio
18,6 » cloruro de sodio
0,9 » borato sódico-cálcico

Es decir, la pérdida debida al lavado no pasa de medio por ciento de ácido bórico aun cuando el producto natural permanezca en contacto durante horas enteras con un gran exceso del disolvente, i ordinariamente ni alcanza a tanto: luego es prácticamente despreciable.

No sucede lo mismo en un lavado prolongado durante una serie de dias o semanas, ni con lavados repetidos, aunque sean de corta duracion. El primer caso suministró ademas de 0,7 por ciento, es decir, el total de ácido sulfúrico que hai, no ménos de 4,8 por ciento de cal, 2 de los cuales hai que poner a cuenta del mismo borato. Igualmente otra segunda infusion le quita otros 1,4 por ciento de cal i 1,5 por ciento de soda bajo las mismas circunstancias en que el primer extracto habia resultado de 22,5 por ciento. La solubilidad lenta i progresiva se confirma por el microscopio, viéndose disminuir i acortarse las agujitas de cristales de boratocalcita bajo la influencia continua del agua fria. No cabe duda que fenómenos de esta clase se verificarán tambien en los depósitos de la misma laguna, espuestos a lluvias torrenciales no ménos que a las infiltraciones de los manantiales i a otras contingencias mas o ménos violentas.

Cualquiera que sea la naturaleza de las sales extrañas que en mayor o menor proporción se asocian al borato i cuya constitucion no siempre se puede averiguar exactamente, juntándose por lo comun las bases con los ácidos segun reglas arbitrarias, tanto es cierto, que en la muestra de que partimos, una parte del cloro existia combinada con el calcio tal como figura en el análisis del extracto acuoso. Esto explica directamente su notable fuerza higrométrica, a consecuencia de la cual dentro de pocos dias el peso de una prueba espuesta al aire libre aumentaba al 66% del primitivo. Esta funesta propiedad en recargando la lei del agua, comercialmente deprime la del ácido bórico; lo que se evita por medio de una lejjivacion previa, bajo las precauciones indicadas. I en caso que fuese extraordinariamente crecida la proporción de arena o arcilla que por ser insoluble, queda en el borato, este inconveniente se subsana combinando con el lavado un agitador mecánico que deje reposarse las partículas terrosas en el fondo del recipiente. Escusado es advertir que mas vale regularizar por una buena seleccion la calidad del material que entra al beneficio, que no consultar todas las eventualidades que podrian surgir en el sistema del tratamiento que se adaptare.

Respecto del secado, sigue de los experimentos hechos con el mismo material, que, aunque nada impide llevarlo a cabo a una temperatura igual o poco mas subida que la del agua hirviendo, el tiempo que reclama esta operacion no solo seria demasiado largo, sino tambien que la aplicacion del calor a una masa mui estendida se haria técnicamente impracticable. Con facilidad se desalojan 5 a 6 por ciento a 100 grados, (se entiende del material que nos ocupa) cediendo otros 18 por ciento a un aumento de calor hasta 200 grados i los restantes solo a una temperatura algo mas alta todavía. Luego, la intensidad del fuego no da que pensar, pero sí el cómo abrir espedita salida a los vapores i dejar la masa disecada igualmente por todas sus partes. Añádase que en alta temperatura los boratos al entrar en fusion ignea atacan fuertemente toda clase de materiales de construccion. En un ensaye sucedió que al dar un fogonazo brusco, el mineral, cuyo espesor no pasaba de uno a dos centímetros, acusaba solo 2 por ciento en la parte inferior i 11 en la costra endurecida de arriba. Hé aquí un campo reserva-

do a la ingeniosidad del inventor, que despues de haber ideado mil combinaciones de tubos caloríferos i cámaras secadoras, se verá obligado a volver a la llama fulijinosa de la llareta i del pingo-pingo.

Las pocas observaciones precedentes que se refieren a un material que de ninguna manera representa la norma de los campos boratíferos de Atacama, se confirman por los experimentos hechos con otras muestras sud-americanas. Copiamos del tratado de Knapp sobre *Química tecnológica* (7) lo siguiente:

«Sometida a la accion del calor la boratocalcita de Iquique, abandona su agua de combinacion. Segun Stein, la pérdida de agua es de 7,5 por ciento a 100 grados, de 19,25 por ciento a 100-200 grados i de 5,86 por ciento a una temperatura mas elevada, o sea en suma 32,61 por ciento. Segun Kraut, la pérdida total que experimenta al calor rojo es de 34,8 por ciento. A una temperatura mas elevada la boratocalcita entra en fusion dando un vidrio incoloro que constituye un flujo, que en muchos casos puede sustituirse al bórax. Completamente no se disuelve ni en el agua fria ni en el agua hirviendo: la soda se separa solo en parte. Despues de lavado el residuo insoluble representa la composicion siguiente:

Lavado con agua fria:

47,20 B₂O₃ 6,38 Na₂O 16,24 CaO 30,18 H₂O

Lavado con agua caliente:

48,22 B₂O₃ 5,82 Na₂O 17,68 CaO 28,68 H₂O

El agua caliente deja caer cristales laminosos de la fórmula 3B₂O₃ · 2CaO · 6H₂O segun Kraut obteniendo Lecanu (8) bajo condiciones parecidas; CaO, 2B₂O₃ · 4H₂O.

La dosificacion del ácido bórico ofrece serias dificultades. No solo se carece de un método sencillo i espedito para conocer su cantidad aunque sea solo con la aproximacion que se exige de un ensaye comercial: la ciencia no dispone de medio ninguno para determinar con exactitud la lei en ácido bórico. Comunmente se la calcula por diferencia al determinar todos los otros elementos aparte. Las cifras que así resultan i que a primera vista fascinan por completar tan netamente la suma de los 100 por ciento, en realidad suelen adolecer de errores que pueden alcanzar a varios por ciento. Porque es evidente que no solo los pequeños defectos, inevitables en cada una de las operaciones que dan a conocer la cantidad de la cal, soda, etc., se acumulan en el ácido bórico, se omiten tambien las sustancias que, como la potasa, la litina, el ácido fosfórico i otros existen en menor cantidad, pero cuya suma influirá en la lei del ácido bórico. Ademas, es indispensable mover por completo el último antes de acometer la dosificacion de aquellos. Si Kröhnke, por ejemplo, en sus análisis de boratos de la laguna del Pederal, Laguna-brava i otras confiesa haber separado la alúmina i demas sesquióxidos sobresaturando con amoniaco la disolucion ácida de la muestra (9), necesariamente va incluida una pequeña cuota del ácido bórico en este precipitado, por ser imposible separar la alúmina del ácido bórico mediante el amoniaco o compuestos amoniacales segun los experimentos de Wöhler (10).

Solo mui escepcionalmente en la lei de ácido bórico merecen fé los centésimos por ciento, en ningun caso los milésimos que a veces se consultan en las compra-ventas.

La irregularidad aumenta cuando el borato se halla adulterado por sulfatos i cloruros, como sucede ordinariamente en Atacama. Es casi imposible entónces dar con la clase de estas sales si no se lejjitiman por su forma cristalográfica

(7) Traducción francesa de la tercera edicion alemana, tomo II. páj. 82.

(8) Journal de pharmacie III série, XXIV, páj. 22.

(9) Anales de la Universidad, 1875, I, páj. 644.

(10) Annalen der Chemie und Pharmacie, CXLI, páj. 268. Véase tambien Fresenius "Quantitative Analyse", segunda edicion, páj. 425.

como sal comun, glauberita, yeso, etc. Si se tratara de una solucion como en las aguas minerales, el arte analítico podria guiarse en esta reconstrucción artificial por ciertas reglas i analogías; pero en la aglomeración de masas discretas la referencia entre bases i ácidos es independiente de las reacciones mútuas de las sales despues de constituidas. De ahí nace la mayor parte de las diferencias que se notan en los datos de los diferentes ensayadores dando, con frecuencia, origen a desaveniencias comerciales. Esta misma inconstancia esplica perfectamente cómo la soda i la cal muestran a veces tan descomunales proporciones, que muchos han creído haberse las con simples boratos de cal o mezclas de tales con el genuino bórax, no existiendo en realidad ni uno ni otro en la pampa. Porque es evidente que al tomar por sulfato de cal lo que realmente es sulfato de soda, la cantidad de cal disponible para ser combinada con el ácido bórico puede faltar aparentemente i vice-versa. La confusion es completa cuando se admite la suposición no infundada de Kraut, que la sal de Glauber que haya, descomponga la ulexita quitándole la cal (11). En todo caso la lei de ácido bórico por diferencia i la del borato respectivo es derivable solo del cuadro de las bases i ácidos supuestos fuera de relacion alguna entre sí, i no del total de las sales hipotéticas.

No desarrollamos estas ideas por ser extraño a nuestro propósito entrar en detalles analíticos. Pero por lo espuesto se ve de qué importancia práctica se reviste el problema de la constitución de la ulexita. ¿Es que se trata de una sal de invariable composición o de un agregado de diversos boratos? Segun la contestación a esta pregunta, el industrial se encuentra en el deber o de buscar las variedades mas ricas en el borato sódico o de contentarse con preparar el borato sódico cálcico en el estado de mayor pureza. Apesar de que Domeyko en su *Mineralojía* se decide por mirar los depósitos boratíferos como compuestos de varios boratos en proporción indefinida i sostiene esta opinión en el segundo apéndice a ella (1883), no está de acuerdo con observaciones mas detenidas.

Es cierto que los autores han arribado a formulaciones bien discrepantes para representar la constitución de la boronatrocalcita. Hé aquí una tablilla de las conjeturas principales (12).

Stein.....	8B ₂ O ₃	. 3CaO	. Na ₂ O	. 22H ₂ O
Lecanu, Ulex	5B ₂ O ₃	. 2CaO	. Na ₂ O	. 10H ₂ O
Kraut.....	5B ₂ O ₃	. 2CaO	. Na ₂ O	. 15H ₂ O
Phipson.....	4B ₂ O ₃	. 2CaO	. Na ₂ O	. 16H ₂ O
Kletzinsky...	3B ₂ O ₃	. 3CaO	. Na ₂ O	. 12H ₂ O
Lunge.....	14B ₂ O ₃	. 5CaO	. Na ₂ O	. 42H ₂ O

Pero es de advertir que al hacer los análisis en que se fundan estos cálculos no siempre han podido valerse de materiales suficientemente puros. Para decidir la cuestión es preciso esciur todos los análisis en los que la presencia de sales extrañas lleva cierta incertidumbre al resultado en virtud de las razones que acabamos de discutir. Cumplen con esta condición solo unos cuantos análisis de los muchos que tengo a la vista, i son los siguientes:

	1	2	3
Acido bórico....	49,5	44,38	42,48
Soda.....	8,8	5,58	7,72
Cal.....	15,8	12,69	14,39
Agua.....	25,9	36,85	35,51
Magnesia.....	—	0,50	—

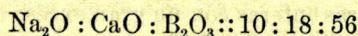
1. Ulex (Annalen der Chemie und Pharmacie, LXX, páj. 49).

2. Lung (Archiv für Pharmacie, CXXXVIII, páj. 51).

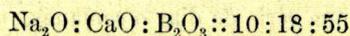
3. Kraut (Archiv für Pharmacie, CXII, páj. 25).

Siento no poder apreciar el alcance de estas i otras averiguaciones hechas con sustancias mas

o ménos adulteradas, por estar consignados los estudios de mas importancia que se refieren a este asunto, en periódicos científicos alemanes que no me es dable consultar en el momento. Empero, tanto resulta directamente de los tres análisis precedentes hechos por diversos sabios i con diverso material, que la discrepancia entre los datos químicos no nos autoriza a establecer la variabilidad de composición de los boratos sud-americanos. Aun la columna primera difiere de las otras en el fondo únicamente en la proporción del agua, manteniendo las cifras dadas por Ulex (núm. 1) entre sí la razón de



respectivamente las de Kraut (núm. 3)



Pero hai otro testimonio de sumo peso en la materia, que deja resuelto el problema desde muchos años atras, por lo ménos para Tarapacá, o sea la única rejion de donde se estraia entonces el borato. Lamentamos que sean ménos conocidas, que no merecen las conclusiones terminantes a que arribó don Antonio Raimondi, el ilustre explorador del Perú:

«Habiendo sido comisionado en 1853, dice a este respecto (13), por el gobierno del Perú para reconocer los depósitos de borato que se acababan de descubrir, recorrí del modo mas minucioso toda la rejion de la provincia de Tarapacá, en donde se halla este mineral, i recojí un sin número de muestras de todos los puntos en que se habia descubierto esta sustancia, ordenando hacer ademas numerosas escavaciones en todos los lugares en que, por la naturaleza del terreno, se pudiera sospechar la presencia del bórax o tiza, nombre este último con el que se conocia entonces al borato de cal i soda. De los estudios practicados despues de todas las materias que habia recojido en aquella provincia, he podido asegurarme que *no existe el borato de cal simple* i que el que ha sido descrito como tal es un borato de cal i soda; pues los caracteres físicos que se dan a la hayesina son los mismos que los de la ulexita o boronatrocalcita».

I continúa páj. 240: «Los análisis practicados en Inglaterra por los afamados químicos Anderson i Percy, a quienes se les mandó esta materia con el simple nombre de borato de cal, los numerosos análisis que hice yo de todas las muestras recojidas durante la comision que me confié en el año de 1883 el gobierno del Perú, i el análisis practicado en 1855 por el distinguido químico Rammelsberg, sobre una materia que presenta todos los caracteres de la dudosa hayesina, prueban casi del modo mas patente *que en el Perú existe una sola combinacion del ácido bórico con la cal i que ésta es un borato doble de cal i soda*».

Hé aquí los comprobantes del autor citado, cuya concordancia no deja nada que desear (14):

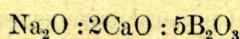
	1	2	3
Acido bórico.....	42,98	43,13	43,04
Cal.....	13,94	14,14	14,06
Soda.....	6,96	6,92	7,05
Agua.....	36,80	35,75	35,85
Cloruro de sodio.	0,16	vestijios	vestijios
Sulfato de soda..	0,12	vestijios	vestijios

Estos análisis se refieren a bolones procedentes de las oficinas salitreras «Independencia» i «Colombia».

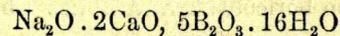
La proporción de los componentes fijos Na₂O : CaO : B₂O₃ es como

1.	10 : 20 : 62
2.	10 : 20 : 62
3.	10 : 20 : 61

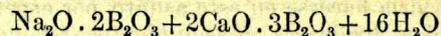
de donde se deriva la relacion atómica de



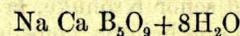
Ahora comparando este resultado con las leyes sacadas de los estudios de Rammelsberg, Kraut i otras notabilidades, como tambien con los análisis mas exactos del borato de Mariennga i los ensayos de la oficina de don Emilio Eisicle, de acrisolada fé, efectuados con boratos de Ascotan, no queda la menor duda que el mineral borífero que se encuentra en la costa del Pacifico, siempre es uno i mismo como lo hace creer su cristalización, peso específico i otras propiedades idénticas, obediendo a la formulación:



o sea:



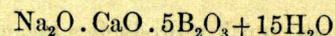
respectivamente:



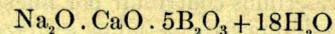
constitución clara i sencilla (15) que es conforme al siguiente cuadro teórico:

Soda.....	7,63
Cal.....	13,80
Acido bórico....	43,10
Agua.....	35,47

Si en uno u otro caso estas cifras no representaran la espresion exacta de la composición, que se tenga presente la influencia que pueden haber ejercido otras sales sódicas o magnesianas por sustitución mútua de sus ingredientes. A alteraciones de esta clase todavía poco estudiadas probablemente se debe tambien la lei algo variable del agua que hizo aceptar a Kraut la formulación:



i a Rammelsberg i Tiemann la de



Anótese a este respecto lo incierto que es el papel del agua en muchos minerales i especialmente en los boratos, reuniendo últimamente el notable mineralogo Kennigott (16) en una sola especie las variedades de borato de cal natural conocidas bajo las denominaciones de Pricéita, Colemanita i Pandermita, cuya principal diferencia es la lei en agua.

En virtud de los hechos que interpretamos, ya no hai lugar a los pareceres que avanza Domeyko en la tercera edicion de su «Mineralojía» i que refuerza con nuevos datos en el último apéndice de esta obra.

Juzgamos necesaria esta refutación, porque errores estampados con tanto prestigio pueden traer funestas consecuencias para la industria.

Réstanos sacar las consecuencias prácticas de las averiguaciones anteriores. Consisten en primer lugar en un método simple i espedito para conocer aproximadamente la lei en ácido bórico. Al efecto, procédase del modo siguiente:

Despues de lavada con agua fria la muestra, se la disuelve en ácido clorhídrico evitando un gran exceso i se filtra. Determínase el ácido sulfúrico que haya por el cloruro de bario i la cal como oxalato, manteniendo la solucion acidulada. Restando en seguida de la cal la que corresponde al ácido sulfúrico para formar sulfato de cal o sea 7/10 del ácido sulfúrico, i multiplicando lo que queda por 3,1 se obtiene la lei en ácido bórico.

Se funda esta regla en que el agua arrastra las sales que comunmente suelen acompañar a la boronatrocalcita (con escepción del yeso i sulfatos cálcicos mistos, cuyo grado de solubilidad varia con la presencia de la sal comun), sin obrar considerablemente sobre el borato mismo. Deduciendo, pues, en el residuo de la lei total de cal la que existe en forma de sulfato, se obtiene

(11) Archiv für Pharmacie, CLXII, páj. 33.

(12) Knapp, «Chimie technologique», tomo II, páj. 32.

(13) «Minerales del Perú», páj. 230.

(14) I. c., páj. 241.

(15) Véase tambien A. Weisbach «Synopsis Mineralogica», páj. 3.

(16) Jahrbuch für Mineralogie, 1885, I, páj. 241.

la que corresponde al borato i que mantiene con el ácido bórico la razon referida. Se entiende que solo es aplicable este método de ensaye provisorio a las sustancias naturales que contengan la nlexita en suficiente proporcion para salvarse de errores de mayor alcance. En los productos lavados la lei en ácido bórico jeneralmente será mayor que la indicada por nuestra regia.

Omitimos de entrar en detalles respecto de los cambios producidos en el borato por la accion de los cloruros i sulfatos que forman su lecho i probablemente tienen el mismo orijen. Mas bien apresurándonos a poner término a las ya demasiado dilatadas esposiciones sobre una sustancia tan familiar a todos los que tienen intereses arraigados en el desierto, i sin embargo, tan mal juzgada i peor estudiada, en lugar de estendernos sobre la estadística, la rentabilidad i demas circunstancias que en el concepto de los hombres «prácticos» dan mas aliciente a la cuestion que los áridos cálculos científicos demasiado despreciados por ellos, hacemos votos porque pronto el asunto «bórax» en Chile pase a manos de jente esperta i resuelta a elevarlo al puesto que le corresponde, sea por contratos sólidos con fábricas europeas, sea por venta directa a una casa o sociedad extranjera, que dé garantías de estabilidad.

Santiago, julio de 1886.

DR. L. DARAPSKY.

Reorganizacion del servicio facultativo de minas

(Continuacion)

Art. 67. En todos los casos de traslacion o cese, los ingenieros harán entrega inmediata de sus destinos a quien corresponda, previos los oportunos inventarios de cuantos documentos i enseres del servicio existan en su poder.

Cuando el cese inmediato de algun ingeniero pueda afectar a la marcha de servicios urgentes, la Superioridad podrá conceder el plazo para efectuar los que juzgue necesario.

Art. 68. Todos los ingenieros, cualquiera que sea su antigüedad en el cuerpo, tienen igual derecho a que se les conceda licencia ilimitada, conforme a este reglamento.

El otorgamiento de tales licencias solo podrá aplazarse o denegarse por la Superioridad en el caso de existir razones importantes que justifiquen, fundadas precisamente en alguna circunstancia especial del destino, comision o trabajo a que se halle afecto el solicitante.

Estas licencias deberán forzosamente empezarse a usar en el plazo de 30 dias, contados desde la fecha de su otorgamiento.

Art. 69. Los ingenieros que se hallen en uso de licencia ilimitada podrán volver al servicio activo, mediante la correspondiente instancia, tan luego como ocurra vacante en la escala de su categoría, i tambien por llamamiento del gobierno con carácter jeneral, cuando lo exijan imperiosamente las necesidades del servicio.

En el primer caso, la antigüedad de las instancias establecerá el órden de provision de vacantes en cada categoría, si son varios los interesados.

En el segundo, el llamamiento jeneral obligará, dentro de cada categoría, a los ingenieros llamados al servicio por el órden preferente de su menor antigüedad en la misma.

Los ingenieros que llamados en tal forma al servicio activo no acudan en el término de 90 dias serán considerados como dimisionarios que hacen renuncia de su carrera con pérdida de todos sus derechos.

Art. 70. Al volver al servicio activo los ingenieros que hayan estado al servicio de corporaciones, empresas o particulares, no podrán ser destinados al servicio ordinario de distritos en ninguna de las provincias en que la misma corporacion, empresa o particular ejerza su industria,

en tanto que no haya transcurrido un plazo mínimo de cinco años.

Art. 61. Cuando sean necesarios ingenieros de cualquiera de las posesiones de ultramar, se elegirán éstos entre los que voluntariamente se presenten al desempeño de tal servicio.

En el caso de no haberlos voluntarios, se elegirán por sorteo entre los de la mitad inferior de la categoría que sean necesarios.

Art. 72. Los ingenieros destinados a ultramar obtienen en el Cuerpo, al pasar a tales cargos, la categoría administrativa correspondiente a la clase inmediata superior del escalafon jeneral del mismo, conservando todos sus derechos si permanecen seis años en tal servicio, o conservando tan solo la consideracion que a la misma corresponda, si su duracion fuese menor.

Tendrán ademas los sueldos e indemnizaciones que determinen los presupuestos i demas disposiciones del correspondiente ministerio.

A su regreso a la Península serán considerados como en situacion de disponibilidad, pero con sueldo entero, i el derecho de cubrir la primera vacante correspondiente a su grado i categoría.

Art. 73. En el caso de defuncion o incapacidad repentina de un ingeniero jefe, le reemplazará interinamente el ingeniero mas antiguo entre los de mayor graduacion.

Siempre que ocurra el fallecimiento de un ingeniero o se incapacite repentinamente en términos de no ser posible la entrega formal de que habla el art. 67 de este reglamento, el jefe inmediato, si fuese subalterno, i el ingeniero que deba sustituirlo, si fuese el jefe mismo, se hará cargo por medio de inventario de cuantos documentos i enseres del servicio se encuentren en su poder.

En los casos en que por abintestato u otra causa intervenga la autoridad competente, el gobernador cuidará de que se entreguen al funcionario que designe, i tambien bajo inventario, los documentos i efectos que el ingeniero jefe o el que haga sus veces señale como pertenecientes al Estado, siempre que el juez respectivo no los califique de propiedad privada i sin perjuicio de reclamar de sus providencia en la via i forma que correspondan.

La documentacion oficial i los planos de minas i comarcas mineras i otros trabajos de igual índole, así como las colecciones de minerales, rocas, fósiles, objetos de artes hallados en las escavaciones, instrumentos, herramientas, etc., son propiedad del Estado, i como tales han de constar en el archivo i en las entregas que se efectúan por inventario.

Art. 74. Todos los individuos del cuerpo de ingenieros de minas gozarán de los abonos i derechos pasivos que están concedidos o se concedan en adelante a los empleados del órden administrativo.

TITULO X

UNIFORME I DISCIPLINA DEL CUERPO

Art. 75. Los individuos del Cuerpo de ingenieros de minas deberán usar en cada caso, segun sus grados i consideracion, el uniforme correspondiente, conforme a los modelos establecidos para toda clase de servicios i actos por las órdenes vijentes, o a los que disposiciones análogas puedan determinar en lo sucesivo reformando aquéllos.

Art. 76. Los ingenieros de los diversos grados i categorías guardarán en todas ocasiones subordinacion i respeto hácia los de grado o categoría superior.

En el caso en que ingenieros de igual categoría se hallen en competencia de funciones, mandará el mas antiguo en la misma.

Art. 77. Al tener ingreso en el Cuerpo los ingenieros se presentarán a la Junta Superior facultativa en muestra de subordinacion i respeto.

Lo mismo harán cuando sean destinados a servicios que tengan residencia en la Corte, o a su paso por la misma cuando residan en otros puntos.

De igual modo será deber de los ingenieros que sirven en las provincias presentarse a los inspectores que las visiten en funciones del servicio.

Art. 78. Las faltas que cometan los ingenieros en el ejercicio de sus funciones se clasificarán i corregirán en el órden administrativo del modo que aparece en los artículos siguientes.

Art. 79. Los ingenieros jefes, los inspectores jenerales o el director jeneral corregirán las faltas de consideracion, deferencia i respeto a los superiores del cuerpo i a las autoridades, i las de descuido a omision que no sean de trascendencia para el servicio; haciendo a los causantes las amonestaciones oportunas, i apercibiéndoles para lo sucesivo.

Art. 80. La reincidencia en las faltas que espresa el artículo anterior, la inmoralidad o negligencia en el cumplimiento de las respectivas obligaciones, i el descuido en la vijilancia que deban tener sobre los inferiores, el mal trato a éstos i el disimulo de sus faltas serán corregidos por los ingenieros jefes, por los inspectores jenerales o por el director jeneral del ramo, dirijiendo a los causantes las amonestaciones merecidas de palabra o por escrito.

Cuando la correccion la apliquen los inspectores jenerales o los ingenieros jefes, darán siempre conocimiento de ella al director jeneral.

Art. 81. El descuido en el servicio, el retraso injustificado en cumplir las órdenes del ministerio de Fomento, del gobernador i de los jefes respectivos, i los conatos de insubordinacion cuando no produzcan consecuencias de importancia para el servicio, serán corregidos por los funcionarios espresados en el artículo anterior con privacion del sueldo de cinco a quince dias, dando cuenta al director jeneral del ramo, que, en vista de las circunstancias i oido por escrito al interesado, levantará, confirmará o agravará hasta un mes la suspension impuesta.

Art. 82. La reincidencia repetida en las faltas que espresa el art. 80; el retraso injustificado de tres meses en la presentacion para servir su destino; la desobediencia a las órdenes de los jefes, autoridades, director jeneral i Ministro de fomento, si no constituyen indicio de delito comprendido en el Código penal; la insubordinacion de palabra o por escrito en igual supuesto, se corregirán de real órden con privacion de sueldo parcial o total, durable de uno a tres meses; a propuesta del director jeneral del ramo, precedida de la formacion de expediente, en que deberá ser oido el ingeniero que en ellas haya incurrido, i de la calificacion hecha por la Junta Superior facultativa.

Art. 83. La reincidencia en las faltas que espresa el artículo 81 i las que menciona el 80, cuando hayan producido consecuencias graves para el servicio, i la insubordinacion en presencia de otros, si no constituyen indicio de delito comprendido en el Código penal, se corregirán del modo i con las formalidades que previene el artículo anterior con la suspension de empleo, ademas de la privacion parcial o total del sueldo, durable de tres a seis meses.

Art. 84. Las faltas por reincidencia en las que espresan los artículos 82 i 83, i el retraso de mas de tres meses en presentarse a servir su destino, se corregirán, previas las formalidades prescritas en los artículos citados, con la suspension de empleo por el tiempo que designe el gobierno.

Art. 85. La desobediencia o desacato de hecho, de palabra o por escrito a los jefes, gobernadores de provincia, Ministro de fomento o cualquiera otra autoridad, que constituya indicio de delito comprendido en el Código penal; el abandono de su cargo como jefe o como subalterno; toda falta de probidad que comprometa el servicio, los fondos públicos o el honor del Cuerpo, i la no observancia del art. 65 de este reglamento, se castigarán desde luego con la suspension de empleo i si no fuera absoluta la sentencia de los tribunales ordinarios, a que siempre deberán someterse las actuaciones a que haya lugar en definitiva, con la renovacion de cargo i espulsion del Cuerpo.

Art. 86. Solo se llevarán a efecto el expediente i actuaciones a que se refieren los anteriores artículos cuando los hechos no constituyan necesariamente delito, i sea indispensable para su calificacion legal el juicio facultativo. En los demas caso

procederán los gobernadores de provincia, o los agentes de la autoridad, según corresponda, con arreglo al Código i demas disposiciones vijentes en materia criminal i de procedimiento.

Art. 87. La calificación de las faltas que puedan cometer los ingenieros en el desempeño de sus funciones corresponde a la Junta Superior facultativa del ramo, siempre que no sean de las comprendidas en el Código penal.

TITULO ADICIONAL

MATERIAL DEL RAMO DE CONTABILIDAD

Art. 88. En el correspondiente presupuesto se fijarán anualmente por el Ministro, a propuesta del director jeneral del ramo, cuantas consignaciones exijan en concepto de material del servicio industrial minero las diversas atenciones de éste.

Art. 89. En la distribución del crédito que se refiera a material de oficina de las diversas jefaturas o distritos habrán de resultar siempre igualmente dotadas entre sí todas aquellas que figuren clasificadas en una misma categoría, variando a su vez la importancia de tales consignaciones de una a otra clase de jefaturas, en justa armonía con la correspondiente clasificación de tales dependencias.

Art. 90. En tanto que la importancia de los servicios mineros no exijan el establecimiento de reglas de contabilidad especiales a los mismos, se ajustarán éstos bajo tal concepto a las disposiciones jenerales establecidas en la instrucción aprobada por real decreto de 24 de octubre de 1884 para todos los ramos comprendidos en las direcciones de instrucción pública, agricultura, industria i comercio.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

1.ª Los servicios especiales ya creados se seguirán ajustando en cuanto a su régimen interior por los decretos e instrucciones que les han dado oríjen.

2.ª Los servicios prestados hasta el día por todo el actual personal del cuerpo de ingenieros, cualquiera que sea el servicio a que hayan estado o queden afectos, se considerarán prestados en el servicio ordinario de distritos para los efectos del artículo 41 de este reglamento.

3.ª Las promociones de ingenieros actualmente pendientes de ingreso en el Cuerpo, cuyos individuos hayan terminado la carrera como alumnos internos de la Escuela de Minas de Madrid ántes de la publicacion de este decreto, están exentos de la oposicion que para conseguirlo se restablece en el artículo 39 i lo seguirán obteniendo como hasta aquí por el órden de fechas de dichas promociones i de calificaciones respectivas de fin de carrera entre sus diversos individuos.

4.ª Los ingenieros jefes i subalternos que por desempeñar el cargo de diputados a cortes sean declarados excedentes, conforme al artículo 70 de la lei de incompatibilidades de 7 de marzo de 1880, se considerarán para el efecto de ia «salida de los cuadros» establecida por este reglamento, como ingenieros en situacion de disponibilidad que cobran medio sueldo, sin derecho a ningun otro accesorio.

Los ingenieros que actualmente se hallan al servicio de empresas particulares, o con licencia ilimitada por cualquier otra causa, adquieren cuantos derechos les concede este reglamento i quedan sujetos a cuantas condiciones les impone el mismo. Todos los ingenieros que al ingresar en el escalafon jeneral del Cuerpo hubieran prestado ya durante un año como minimum, servicio directo a la industria particular, ya en establecimientos mineros, o ya en fábricas de reconocida importancia, quedan exceptuados de sufrir el período de prácticas que establece el artículo 45 i pueden entrar desde luego en el desempeño de cuantas funciones incumben a los ingenieros subalternos en el servicio ordinario de distrito.

5.ª En tanto que un reglamento especial determine los deberes i atribuciones del personal subalterno de minas que exija el planteamiento de la nueva legislación del ramo, los actuales au-

siliarios facultativos del mismo se seguirán rijendo por las disposiciones referentes a tales funcionarios que consigna el reglamento del Cuerpo de ingenieros de 1.º de febrero de 1865, sin mas modificación que los que respecto a indemnizaciones en jeneral consigna la adjunta Instrucción.

DISPOSICION FINAL

Queda derogado, en cuanto al personal de ingenieros de minas se refiere, el reglamento de 1.º de febrero de 1865.

Madrid, 30 de abril de 1886.—Aprobado por S. M.

INSTRUCCION

PARA EL ABONO DE INDEMNIZACIONES A LOS INJENIEROS DEL CUERPO NACIONAL DE MINAS I PERSONAL SUBALTERNO DEL RAMO.

CAPITULO PRIMERO

Servicio del Estado

Artículo 1.º Los individuos del Cuerpo de ingenieros de minas i los del personal auxiliar facultativo del ramo, devengarán indemnizaciones en los diferentes servicios i comisiones a que estén afectos, arregladas a los tipos que a continuación se espresan.

Art. 2.º La indemnización de los inspectores jenerales en las visitas i comisiones que se les confieran a las provincias será de 40 pesetas diarias. En el caso de que las visitas o comisiones tengan lugar para las islas Canarias, la indemnización será de 1,500 pesetas mensuales i de 1,000 tambien mensuales si se verifican en las islas Baleares.

Art. 3.º Los tipos diarios para la indemnización de campo en cualquiera servicio oficial desempeñado fuera de la residencia ordinaria serán los siguientes:

	Pesetas
Injenieros jefes de provincia o de servicio..	25
Injenieros.....	20
Ausiliares.....	15

Art. 4.º Los ingenieros i auxiliares de todas clases tendrán tambien derecho a indemnización por los conceptos siguientes:

- 1.º Por residencia eventual.
- 2.º Por traslacion, ya sea dentro de la misma provincia en que sirvan, ya a otra diferente.
- 3.º Por gastos materiales del trabajo mismo.

Art. 5.º Los tipos diarios para las indemnizaciones en los casos de residencia eventual serán la mitad de los marcados en el artículo 3.º

Art. 6.º La indemnización por traslaciones se reducirá al costo del movimiento en asiento de primera clase para los ingenieros de todos los grados i de segunda para los auxiliares, i cuando el viaje tenga que hacerse a caballo, se incluirán los gastos justificados de caballería i mozo.

Art. 7.º La indemnización por gastos materiales del trabajo se limitará al costo justificado de los peones empleados en el servicio de campo, i al importe de los gastos ocasionados por el transporte de instrumentos i demas material que reclame su ejecucion.

Art. 8.º Los tipos anuales para la indemnización en el servicio de inspeccion i vijilancia de minas i fábricas, serán los siguientes:

	Por cada hectárea demarcada	Por cada fábrica metalúrgica
Injeniero jefe.....	pesetas 0.10	pesetas 2.00
Injeniero encargado »	» 0.25	» 5.00
Ausiliar encargado.. »	» 0.15	» 3.00

Art. 9.º En las tasaciones que se hagan por cuenta del Estado o por órden de la Superioridad, rejirán ademas de las indemnizaciones fijadas en los artículos 2.º, 3.º i 4.º las siguientes tarifas.

IMPORTE DE LA TASACION		Tasacion de minas, escoriales, salinas i canchales mineros	Tasacion de fábricas, edificios, máquinas i aparatos mineros o minifijos	Tasacion de los minerales, metales i otros productos intermedios.
	Pesetas	Tarifa	Tarifa	Tarifa
Hasta	12,500	1 %	0.50 %	0.35 %
	50,000	0.50	0.44	0.30
	100,000	0.45	0.42	0.25
	150,000	0.40	0.37	0.20
	200,000	0.35	0.32	0.18
	250,000	0.30	0.30	0.15
	500,000	0.28	0.27	0.13
	750,000	0.25	0.25	0.10
	1,000,000	0.23	0.23	0.08
	1,500,000	0.21	0.21	0.06
	2,000,000 i mas	0.20	0.20	0.05

Art. 10. Los profesores de la escuela especial de ingenieros de minas i los de las escuelas prácticas de capataces, maquinistas i fundidores disfrutarán una gratificación anual de 500 pesetas por cada cinco años de servicio en la enseñanza. Una vez adquirido el derecho a esta gratificación la percibirán mientras presten servicio en la escuela respectiva, aun cuando no ejerzan funciones de profesor, pero dejarán de percibirla durante el tiempo que estén destinados a otro servicio.

Art. 11. En las comisiones oficiales al extranjero, la direccion jeneral de agricultura, industria i comercio fijará la indemnización que ha de percibir cada uno de los nombrados.

Art. 12. La direccion jeneral podrá señalar indemnizaciones especiales para aquellas comisiones i servicios que circunstancias extraordinarias, debidamente justificadas, lo aconsejen. Las indemnizaciones de esta clase serán incompatibles con otra gratificación por el mismo servicio.

Art. 13. En lo sucesivo no se abonarán mas indemnizaciones ni gratificaciones que las espresamente consignadas en esta introduccion, i las que en virtud de la facultad que por ella se concede a la direccion jeneral de agricultura, industria i comercio, acuerde ésta, previa la instrucción del oportuno expediente.

CAPITULO II

Reglas que han de observarse para la aplicacion de los anteriores preceptos

Art. 14. Las indemnizaciones que se devenguen por los inspectores, ingenieros i auxiliares se incluirán en las documentaciones mensuales de gastos que se formen para cada servicio o dependencia, se cargarán al capítulo i artículo correspondientes del presupuesto del ministerio de Fomento, i se abonarán sin descuento alguno.

Art. 15. Corresponde al servicio de campo, a que se refieren los artículos 2.º, 3.º, 6.º i 7.º, los estudios científicos, los de estadística i catastro mineros; los informes, consultas, dilijencias, testimonios, arbitrajes i tasaciones, siempre que sea preciso salir fuera de la residencia ordinaria para tomar los datos o efectuar el estudio sobre el terreno; así como toda comision que desempeñen fuera de su habitual residencia para la inspeccion i vijilancia de minas i fábricas, para el reconocimiento de calderas de vapor i de manantiales minero-medicinales o para la comprobacion de los impuestos mineros.

Art. 16. Se entiende por residencia ordinaria del ingeniero jefe de una provincia, de un distrito o de un servicio, la capital de la provincia o la poblacion que fije la direccion jeneral; la de los ingenieros, la que designe dicha direccion a propuesta de los respectivos jefes, i la de los auxiliares facultativos, la que para cada uno determine su jefe inmediato, dando cuenta a la direccion jeneral.

(Concluirá).