

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

645

METALURGIA
ESTADISTICA

REVISTA MINERA

CAMINOS
FERROCARRILES
Y
TRASPORTES

PUBLICACION QUINCENAL

SUSCRIPCIONES

POR UN AÑO \$ 5
POR UN SEMESTRE \$

OFICINA

23-CALLE DE LA MONEDA-23
SANTIAGO

AVISOS

TARIFAS CONVENCIONALES

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidenta

FRANCISCO DE P. PEREZ.

Vice-Presidente

PASTOR OVALLE.

Consejeros

CONCHA I TORO, ENRIQUE
ELGUIN, LORENZO
GANDARILLAS, FRANCISCO
GATICA, MARCIAL

Consejeros

IZAGA, ANICETO
LASTARRIA, WASHINGTON
LAUSAS, CARLOS
MANDIOLA, TELÉFORO

Consejeros

OVALLE, ALFREDO
RESPALDIZA, JOSÉ
PRIETO, MANUEL ANTONIO

Consejeros

PALAZUELOS, JUAN A.
VARAS, ZENON
VALDIVIESO AMOR, JUAN

Secretario

FRANCISCO GANDARILLAS

AVISO

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

SUMARIO

Indice de los pedimentos i denuncias de las minas registradas.—
Sustancias minerales declaradas denunciabiles i explotables.—
Revista minera.—La estronciana la industria azucarera.—
El orijen de las vetas metaliferas.—Las salitreras de Pisagua.
—La metalurjia en España en 1886.—La metalurjia del sodio.
—Variedades.

Indice de los pedimentos i denuncias de las minas registradas

1887

- Abril 1.º—Don Matías Pizarro registró el pedimento de la mina de plata Combinacion, ubicada en Las Condes.
- » » Don Juan Antonio Cereceda H. registró el pedimento de la mina de oro Al Fin Hallada, en Lampa.
- » » Don José del Cármen Onel registró el pedimento de la mina de cobre i plata La Buena Esperanza, en Lampa.
- » 3.—Don Tristan Araya registró el pedimento de la mina de plata i plomo La Volcan, en Las Condes.
- » 6.—Don Onofre Concha registró el pedimento de la mina de cobre i plata Lealtad, en Lampa.

- » 11.—Don Manuel Bringas Taforó i otros registraron el pedimento de la mina de plata Emilia, en Lampa.
- » » Don Francisco Arriagada registró el pedimento de la mina de metales de plata Anrora, en Lampa.
- » » Don José María Necochea registró el pedimento de la mina de metales de plata Sábado Santo, en Lampa.
- » 12.—Don Carlos Cousiño registró el pedimento de una veta de metales de fierro con el nombre de Mariposa, en Lampa.
- » 14.—Don Gabriel Rios registró el pedimento de la mina de plata Jenerala, en Las Condes.

Sustancias minerales declaradas denunciabiles i explotables

Santiago, 14 de abril de 1887.

Núm. 832.—Visto lo dispuesto en el art. 3.º del Código de Minería, en virtud del cual el Gobierno está facultado para reglamentar la explotacion de las sustancias minerales a que dicho artículo se refiere, e imponer ademas a los explotadores las condiciones que tuviese por conveniente,

He acordado i decreto:

Art. 1.º Entre las diversas sustancias minerales a que se refiere el art. 3.º del Código de Minería, son denunciabiles i explotables con arreglo al presente decreto, los yacimientos de bórax, de sulfato i carbonato de cal, sal, azufre, alúmina, magnesia, estronciana, arcilla, brea, petróleo, rocas betuminosas, turba i carbon de piedra que existan en terrenos eriales del Esta-

do que no sean playas marítimas colindantes con propiedades particulares o pertenecientes a puertos o caletas habilitadas para el comercio.

No están comprendidos en este artículo el salitre, el guano i las sales amoniacales, que se cejirán por las disposiciones especiales que les roncieren.

Art. 2.º Toda persona, cualquiera que sea su nacionalidad, puede catear las espresadas sustancias, sin licencia ni aviso previo de la autoridad.

Art. 3.º Los yacimientos se dividen en pertenencias, entendiéndose por pertenencia un sólido de base cuadrada de cien metros por costado i cuya profundidad será la misma que tenga la materia explotable.

Art. 4.º Toda persona capaz de adquirir minas podrá pedir un número de pertenencias que no baje de cuatro ni exceda de doscientas. Las pertenencias de cada posesion deben ser contínuas. Toda concesion es indivisible en sus relaciones con el Estado.

Son denunciabiles las demasías que quedaren entre dos o mas pertenencias, teniendo derecho preferente a la adjudicacion los propietarios de las pertenencias contiguas, i entre estas el que denunciare primero.

Art. 5.º Las solicitudes de pertenencia se dirijirán al Intendente de la provincia correspondiente. Dichas autoridades otorgarán la concesion por medio de un decreto, debiendo anotar en un libro especial las solicitudes con los decretos que en consecuencia dictaren, i dar cuenta de estos a la Contaduría mayor, a la Direccion del tesoro i Direccion de contabilidad.

Art. 6.º Tendrán preferencia en la adjudicacion las solicitudes que se presenten primero. Las personas o empresas que probasen que, al tiempo de otorgarse a un tercero una concesion de pertenencias, estaban haciendo uso del terreno contenido en estas mismas pertenencias, en virtud del disfrute comun i para los fines industriales de que habla el art. 3.º del Código de Minería, tendrán derecho de oponer tercería hasta por la mitad de dicha concesion, pudiendo hacer valer este derecho aun tres meses despues

de publicado en el *Diario Oficial* el correspondiente decreto. La persona que hubiese adquirido esta preferencia, podrá mensurar las pertenencias que le correspondan a partir del punto en que había iniciado sus trabajos.

El mismo derecho de tercera podrán ejercerlo tambien dentro del término que acaba de expresarse, las empresas que aparezcan organizadas i en posesion de los recursos i útiles necesarios para el beneficio de las sustancias minerales pedidas por personas que no se hallen en condicion industrial análoga a la de dichas empresas. En este caso i cuando los interesados no se pusieren de acuerdo para fijar i deslindar las respectivas pertenencias, el Intendente de la provincia designará la situacion del lote que a cada parte corresponda.

Art. 7.º No se dará posesion de las pertenencias sin la intervencion del ingeniero del respectivo distrito i, en su defecto, del que nombrare el Intendente del correspondiente territorio. Dicho ingeniero mensurará las pertenencias i levantará un plano de la medida horizontal de las minas, todo a espensa de los interesados, i firmará con éstos i dos testigos una acta en que conste lo obrado.

Art. 8.º Es obligacion del concesionario hacer practicar la demarcacion indicada dentro del término de seis meses contados desde la fecha del decreto de adjudicacion, sin el cual requisito queda nula la concesion.

El concesionario hará notar en el registro del conservador de propiedades de minas el acta de mensura i posesion i el decreto de adjudicacion, i ambos documentos serán publicados en un diario o periódico del departamento, i en su defecto, por carteles que se fijarán en tres de los pasajes mas públicos del lugar.

Art. 9.º Las concesiones de que aquí se trata, solo dan derecho para explotar las sustancias pedidas i las que se hallaren confundidas con ellas en el mismo criadero o yacimiento.

Art. 10. Es lícito hacer en el terreno de una concesion exploraciones para descubrir i denunciar cualquiera de los minerales metálicos enunciados en el artículo 1.º del Código de Minería i de los designados en el artículo 1.º de este decreto, quedando a salvo el derecho del concesionario primitivo para hacer indemnizar los daños perjuicios que pueda irrogarle la exploracion o la explotacion de la nueva sustancia.

Art. 11. Todo adjudicatario de pertenencias contrae la obligacion de pagar semestralmente al fisco tres pesos por cada una de ellas, debiendo contarse el primer semestre desde la fecha del decreto de adjudicacion. Se exceptúan las pertenencias de yacimiento de bórax, por cada una de las cuales solo se pagará un peso en cada semestre.

El pago puntual de estas sumas será suficiente para el ampara indefinido de las pertenencias.

Art. 12. La mora de uno a seis meses en el cumplimiento de esta obligacion, dará lugar al cobro de intereses penales, a razon de uno por ciento mensual sobre el monto de la suma atrasada. Si la mora indicada pasare de seis meses, se entenderá rescindido el contrato de adjudicacion, i las pertenencias adjudicadas volverán al dominio del Estado.

Art. 13. Los contratos de avío que se celebran para la explotacion de las indicadas pertenencias, se sujetarán a las disposiciones del título XVI del Código de Minería.

Los demas contratos de que dichas pertenencias puedan ser objeto, quedarán sometidos a las disposiciones del derecho comun.

Art. 14. Es completamente libre el procedimiento o sistema de explotacion de los minerales a que se refiere el presente decreto, salvo las reglas jenerales de policia i seguridad que fuere indispensable establecer bajo la vijilancia de los agentes de la administracion.

Art. 15. Quedan sujetas a lo dispuesto en los artículos 3.º, 7.º, 8.º, 9.º, 10, 11, 12, 13 i 14 de

este decreto las concesiones otorgadas hasta ahora para la explotacion de cualquiera de las sustancias minerales a que él se refiere.

Tómese razon i publíquese.

BALMACEDA

Agustin Edwards

Revista Minera

LOMAS BAYAS, CABEZA DE VACA I ROMERO

Empezando por Lomas Bayas, al hacer la revista acostumbrada de los asientos minerales argentíferos del departamento de Copiapó, diremos a nuestros lectores que el primer trimestre de enero, febrero i marzo del año en curso, como se prueba con el cuadro que insertamos mas abajo, no ha sido inferior al último trimestre del año 1886.

Hé aquí el cuadro de las minas en produccion:

NOMBRE DE LAS MINAS	CLASE DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilógramos	LEI Plata, en 10 milésimas	
Alianza.....	Plata	53,977	27	145,687
Cármén.....	»	61,000	16	97,600
Dom-yko.....	»	2,300	20	4,600
Descubridora.....	»	47,705	17	81,098
Farellon i Diana ...	»	40,306	18	72,550
Fortuna.....	»	976	30	2,928
Fé.....	»	30,371	23	69,853
Guia.....	»	1,060	15	1,590
Merceditas.....	»	310	53	1,643
Secreto.....	»	1,502	39	5,853
Virginia i Mora.....	»	28,000	14	39,200
		267,507		522,602

Hai, respecto de los meses de octubre, noviembre i diciembre de 1886, un pequeño aumento en el número de faenas productoras, en la estraccion de minerales i en la cantidad de kilógramos de plata producidos en los meses de enero, febrero i marzo del año corriente.

Las faenas eran ántes 10 i ahora son 11.

	Minerales	Plata
1.º trimestre.....	2,675.07	522,602
4.º »	2,097.92	504,485
	577.15	18,117

Es decir que hubo en el primer trimestre de este año, quinientos setenta i siete quintales quince kilógramos de mineral i dieziocho kilógramos ciento diezisiete gramos de plama mas que en el cuarto trimestre del año pasado.

El estado actual i las expectativas de las faenas de Lomas Bayas son mejores i mayores que lo que eran hace poco; pero no tenemos nosotros datos suficientes para asegurarlo, contentándonos con hacer mencion de ello i dejar al tiempo i al combo que lo confirmen o lo desmientan.

Cabeza de Vaca i Romero han explotado lo siguiente:

Cabeza de Vaca:

	kl. de mineral	10/1,000 lei	gr. plt.
Campana.....	1,300	60	7,800
Guía del Retamo...	12,270	10	24,540

Romero:

Los amigos.....	1,500	15	2,250
	150.70		34,590

Lo que da tambien un pequeño aumento en minerales i en plata para estos tres primeros meses del año como se demuestra en seguida:

	Minerales	Plata
1.º trimestre.....	150.70	34,590
4.º »	84.19	23,312
	66.51	11,278

Es decir que ha habido sesenta i seis quintales cincuenta i un kilógramos de mineral i once kilógramos doscientos setenta i ocho gramos mas de plata en enero, febrero i marzo de 1887, que en octubre, noviembre i diciembre de 1886.

En cuanto al estado i al trabajo actuales, no tenemos nada de particular que decir.

CHAÑARCILLO

El famoso Chañarcillo tambien ha flaqueado en este trimestre, como se verá si se compara el cuadro estadístico que va en seguida i el publicado en el trimestre pasado.

No son difíciles de señalar las causas transitorias i accidentales de este malestar, pero no es del caso ni es nuestro propósito hacerlo ahora.

Hé aquí el cuadro respectivo:

NOMBRE DE LAS MINAS	CLASE DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilógramos	LEI Plata, en 10 milésimas	
Bolaco Nuevo.....	Plata	7700	10	7700
Bolaco Viejo.....	»	2745	16	4392
Bella Vista.....	»	1384	15	2076
Bocona.....	»	13230	25	33075
Copiapina.....	»	12174	26	31652
Chacab i Patagonia	»	2007	21	6221
Colorada i anexas ..	»	13757	24	33116
Confianza.....	»	7398	114	84337
Constancia i anexas.	»	84000	18	151200
Candelaria id.....	»	3707	33	12233
Desempeño.....	»	13320	26	34632
Delirio.....	»	35449	13	36083
Descubridora.....	»	39558	26	102850
Dolores 1.ª.....	»	17049	35	59661
Dolores 3.ª.....	»	29965	20	59924
Deseada.....	»	20800	50	104000
Esperanza.....	»	44113	13	57346
Guías de Carvallo...	»	66000	13	85800
Guanaca.....	»	17479	101	176537
Guaquita.....	»	2886	23	6657
Justicia.....	»	5433	41	2222795
La Queb. i Yungai..	»	42538	34	144629
Manto de Ossa.....	»	48933	106	518689
Manto Peralta.....	»	59554	13	77420
Manto de Cobo.....	»	10503	7	7352
Rosario del Plomo...	»	8837	31	27394
Rosario 1.ª.....	»	8048	11	8852
San José.....	»	16539	9	14885
San Francisco.....	»	5200	11	5720
Santa Rosa.....	»	35433	56	198425
Santo Domingo.....	»	2438	35	8533
S. Antonio del mar.	»	2800	35	9800
San Francisco.....	»	5271	30	15813
Valenciana.....	»	13700	14	19181
Union.....	»	2763	15	4420
		702771		2182859

Así tenemos en el

	Faenas	Minerales	Plata
4.º trimestre....	40	7,219.36	2,828.575
1.º »	35	7,027.11	2,182.859
	5	192.25	645.716

Es decir, que en enero, febrero i marzo de 1887 ha habido cinco faenas productoras, ciento noventa i dos quintales veinticinco kilógramos de mineral i seiscientos cuarenta i cinco kilógramos

setecientos dieciséis gramos de plata menos que en octubre, noviembre i diciembre de 1886.

Los trabajos i las expectativas en la actualidad no son menores; pero para que el famoso mineral no decaiga, necesita alcanzar en mas de una faena, confirmando los cálculos i compensando los sacrificios de buenos i tenaces mineros.

En el Alto, mas ahora que en el Bajo, se cifran grandes expectativas i aun se cree empezar ya a tocar la realizacion de ellas, como en la «Huanaca» i en la «Valenciana». El beneficio tomado en la primera se dice que continúa i aumenta, i aun aumentará mas dentro de poco, cuando se llegue por una labor a chimenea, al manto cenizo; manto mui deseado de todos desde la bonanza de la «Manto de Ossa», i que se asegura haberlo tocado ya en la «Valenciana».

El grupo de la «Constancia» si no da mucho que hablar, no deja de explorar o de explotar su valioso i estenso cerro.

Háblase de principios de alcance en otras faenas, como la «Justicia», «Confianza», «Loreto», cuya importancia no sabemos.

«Santa Rosa», «Descubridora», «Deseada», «Dolores 1.ª i 3.ª», mas o menos como antes, costeano i aun excediendo el importe de su laboreo.

PÚQUIOS, COIPA, PINGO I CACHIYUYO

En Púquios, no solo se echa de ver el movimiento de los viajeros hácia Chimbero i Tres Puntas, con el bagaje respectivo de mercaderías i de útiles para las minas, sino tambien el movimiento que ocasionan otros asientos minerales.

Sin contar la explotacion de bórax que ha vuelto a empezar ni la cuantiosa explotacion del cobre por la «Dulcinea», explotacion que no baja de cuatro mil quintales de mas de veinte por ciento de lei, otras faenas, ya de galena arjentífera, ya de carbonato de plomo, ya de plata, ya de oro, dan ocupacion a brazos i capitales cuyo tránsito por Púquios, si no deja grandes provechos, impune buellos que van i pueden seguir los que lo habitan.

La máquina de amalgamacion, dependencia del Chimbero, sigue su marcha ordinaria i normal, elaborando mayor o menor número de quilógramos de pastas de plata, segun es menor o mayor la cantidad de minerales que le trae la Sociedad Buena Esperanza.

Siguiendo con el asiento mineral mas apartado, la Coipa, cuyos productos, hasta ahora, se están esportando en bruto a Europa, diremos que hai en las canchas de la estacion unos veinte o mas cajones—seiscientos o mas quintales métricos—los cuales dan testimonio de que allí se trabaja i se explota algun mineral.

Los preparativos costosos i recién concluidos, a lo que se nos informa, que se han llevado a cabo, despues del mui dispendioso camino, son una prueba de las importantes expectativas que se abrigan i aun se abrigan respecto a ese asiento mineral.

¿Cuáles i cuántas sean éstas? Aun no podemos decirlo, pero se asegura que no son pocas.

Del Pingo, rejion mucho mas importante que lo que hasta aquí se ha creído, porque los trabajos han estado sometidos allí a un régimen, en el cual todos los inconvenientes se agravan i las principales ventajas se amenguan, se ve llegar, de tiempo en tiempo, remesas de mineral que prueban que algunas faenas viven, i no sin porvenir, en esa importante rejion; la cual espera manos mas vigorosas i capitales mas cuantiosos para entrar a ocupar el alto lugar que le corresponde.

Entre tanto, son solo unos los mineros i casi una sola la faena, lo que mantiene en explotacion esa vasta rejion.

De Cachiyuyo, con la notable explotacion que, en la estensa i bien ordenada faena de la «Andacollo» se ha hecho durante estos tres años, ya no se puede negar la importancia; i si se la negara, allí está la Máquina Atacama, triplicada ahora en su poder, para dar abasto a los minerales de oro que se estraen.

El Injenio primitivo de beneficiar oro que ántes costaba de una batería de cinco pisones, está ahora transformado i agrandado, pudiendo efectuar un trabajo triple al que ántes hacia, i que por mucho que produzca, no compensará suficientemente la atencion i el capital que su dueño, venciendo obstáculos i resistencias notables, le ha consagrado.

El haber, despues de una esperiencia de tres años de explotacion de las minas de Cachiyuyo i de movimiento del Injenio, hecho el considerable gasto para triplicar el poder de beneficio, es el argumento mas concluyente i la prueba mas decisiva de que el problema minero de Cachiyuyo está resuelto, i resuelto en favor de sus minas i de sus dueños.

Toca al señor J. R. Sanchez el honor de esa resolucio i ojalá el provecho sea mayor i mas duradero que ese honor.

TRES PUNTAS

Continuando en la publicacion de los datos trimestrales que debemos a la oficina de Estadística, respecto a los asientos minerales, llegamos al de Tres Puntas, cuya produccion i cuyas faenas no han aumentado en los meses de enero, febrero i marzo de este año, como se comprueba por el siguiente cuadro:

NOMBRE DE LAS MINAS	CLASE DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilógramos	LEI Plata, en 10 milésimas	
Al fin hallada.....	Plata	27,000	12	59,400
Codiciada.....	»	1,800	16	2 860
Chiripa.....	»	2,605	31	8,075
Desempeño.....	»	3,992	197	78,642
Empresa unida.....	»	800	30	2,400
Elena.....	»	600	12	720
Cruz del Pilar.....	»	2,050	22	4,510
Merceditas.....	»	4,683	33	15,454
San Rafael.....	»	3,420	35	11,970
Salvadora.....	»	16,000	25	40,000
Victoria.....	»	8,530	46	39,238
		271,480		263,269

Comparado este primer trimestre con el 4.º del año de 1886, se nota menor número de faenas productoras, i aunque hai un aumento en estraccion de mineral, hai una disminucion en los quilógramos de plata producida.

Hé aquí la demostracion:

	Faenas	Minerales	Plata
4.º trimestre...	16	1,277.53	279.304
1.º »	11	2,714.80	263.269
	5	1,437.27	6.035

Es decir que, aun cuando hubo en enero, febrero i marzo de 1887, mil cuatrocientos treinta i siete quintales veinte i siete quilógramos de mineral mas, hubo cinco faenas productoras i seis quilógramos treinta i cinco gramos de plata menos, que en octubre, noviembre i diciembre de 1886.

El estado actual no es mucho mas lisonjero i si el trabajo, en algunas de las faenas, va como hasta ahora, pocas esperanzas hai de que el trimestre en curso supere al trascurrido.

Las causas de esto esplicanse de distinta manera, señalándose algunas i mui diversas; pero quizás todo se explica i todas las causas se resúmen en que el *pirquen*, dadas sus condiciones ordinarias i que en Tres Puntas tienen mayor influencia, tiende a disminuir i alejar las contingencias favorables de las minas, cuyas labores i cuyos desmontes se disfrutan i se aprovechan i que no pueden, por consiguiente, salvo casuali-

dades raras, prometer i producir mas, sino menos, a cada trimestre.

Pero mal es este que viene anunciándose i experimentándose desde tiempo atrás i que, no habiéndose curado, es de creer que sea porque o no se quiere o no se puede.

CHIMBERO I BONETE

No han sido como se vé, por los guarismos siguientes, la estraccion de mineral i la produccion de plata, mayores en este trimestre que en el pasado.

Hé aquí el cuadro respectivo:

NOMBRE DE LAS MINAS	CLASE DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilógramos	LEI Plata, en 10 milésimas	
B Esperanza (Chimbero)	Plata	2.250,940	7	1.575,658
San Francisco (Id.)	»	13,900	26	36,140
María (Bonete).....	»	1,100	83	9,130
		2.265,940		1.620,928

Habiendo producido:

	Minerales	Plata
4.º trimestre	23,470.30	1,700.365
1.º »	22,659.40	1,620,928
	810.90	79,437

Tenemos que enero, febrero i marzo de 1887 han producido ochocientos diez quintales noventa quilógramos de mineral i setenta i nueve quilógramos cuatrocientos treinta i siete gramos de plata, menos que octubre, noviembre i diciembre de 1886.

En cuanto al estado actual de las faenas i a las expectativas del trabajo, tan solo podemos decir que en las minas de la Sociedad Buena Esperanza, se ha tomado i aun se lleva beneficio en rejiones inexploradas, el cual aun cuando no sea como se ha dicho, puede llegar a ser de importancia.

Desde hace algunas semanas, sin que sea todavía de costeo, ha empezado a aparecer beneficio en uno de los veneros que se exploran en los *planes* verdaderos del cerro, a 250 metros, halagando así las expectativas i provocando las esperanzas de los dueños i de los empleados de esa empresa minera.

LOS BORDOS I PUNTA BRAVA

Los Bordos, con el grupo de la Elisa, a pesar de lo que se ha dicho por algunos, mantiene su puesto, produciendo, como se vé, por el cuadro siguiente, una cantidad de mineral i de plata, igual casi a la del trimestre anterior.

NOMBRE DE LAS MINAS	CLASE DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilógramos	LEI Plata, en 10 milésimas	
Elisa (Bordos).....	Plata	4800000	13	6240000
J. María (P. Brava)	»	100	50	500
Pepa.....	»	28000	213	596400
1.º de Mayo.....	»	2500	106	26500
Latorre (Id.).....	»	42012	9	37810
Zulema (Jardin).....	»	13632	8	10950
		4886244		1211569

Haciendo las comparaciones acostumbradas entre los guarismos de este cuadro i el que publicamos el 24 de febrero, tenemos:

Para el grupo de la Elisa:

	Minerales	Plata
4.º trimestre.....	55,877.35	6,705.282
1.º »	48,000.00	6,240.000
	7,877.35	465.282

Es decir que, en los meses de enero, febrero i marzo de este año, ha producido siete mil ochocientos setenta i siete quintales treinta i cinco quilógramos de mineral i cuatrocientos sesenta i cinco quilógramos doscientos ochenta i dos gramos de plata, ménos que en octubre, noviembre i diciembre de 1886.

No sabemos si en la actualidad el mejoramiento del cual se ha hablado en este mui importante grupo de minas, compense la baja, como se vé, no mui grande en extraccion de mineral i en produccion de plata; pero el hecho es que los Bordos siguen llenando el vacío que en estos dos trimestres han dejado Chañarillo i Chimbero.

Para el asiento minero de Punta Brava, cuya restauracion se acentúa con brillo i provecho, el acarreo de mineral que es de lo único que hai constancia en la oficina de Estadística, acusa una diferencia proporcionalmente mas notable que la de Bordos como se vé en seguida:

	Minerales	Plata
4.º trimestre.....	290.00	702.000
1.º »	280.00	596.400
	110.00	105.600

Es decir que, en enero, febrero i marzo de este año, hubo ciento diez quintales de mineral i ciento cinco quilógramos, seiscientos gramos de plata, ménos que en octubre, noviembre i diciembre de 1886.

Pero, en la actualidad, las labores del grupo de la «Pepa» se presentan con un aspecto que hace esperar, no solo que se iguale sino que se deje atrás la produccion anterior.

Para el Jardin, en donde no han concluido por completo los litijios, ha habido tambien diferencia en contra i es la que resulta de la comparacion siguiente:

	Minerales	Plata
4.º trimestre.....	895.01	88.379
1.º »	876.44	48.715
	19.57	30.664

Es decir que en enero, febrero i marzo, produjo dieinueve quintales cincuenta i siete quilógramos de mineral i treinta i nueve quilógramos seiscientos sesenta i cuatro gramos de plata, ménos que en octubre, noviembre i diciembre de 1886.

Segun mineros entendidos, en este asiento mineral no se hace el trabajo, por causas que a nosotros no nos atañe indagar ni juzgar, ahora, de la manera que podria i deberia hacerse para obtener resultados que ayuden a recobrar el antiguo prestigio minero del departamento.

La estronciana i la industria azucarera

Hace pocos años que la estronciana pasaba por una de las materias ménos importantes cuyo único uso industrial aprovechaba el bonito color de púrpura que sus combinaciones imparten a la llama de los combustibles para hacerla un valioso contingente en la fabricacion de fuegos artificiales. Era, pues, un simple objeto de lujo i nadie se habria aventurado a sospechar en ella una fuente de riqueza, ya porque sus propiedades, que talvez la podian hacer acreedora a mayor distincion, se presentaban con idénticos o

mas pronunciados caracteres en la cal i la barita, que forman con la estronciana una triada o familia en el sentido de la ciencia química, que bajo esta denominacion comprende los grupos de tres elementos que muestran notables semejanzas en sus propiedades. Pero hai que saber que tanto la cal como la barita gozan de la gran ventaja de hallarse distribuidas por la superficie terrestre en enormes cantidades, la primera como carbonato i la otra como sulfato, mientras que la estronciana apesar de que suele asociarse a la barita en casi todas sus sales naturales, solo escepcionalmente se encuentra en cantidades suficientes para la explotacion regular.

Así se explica que el estudio de las combinaciones estroncianicas quedaba reservado casi esclusivamente a los gabinetes de mineralojía i a la ciencia especulativa. Pero llegó un día en que se descubrió que la desacidificacion de la melasa que se acostumbra efectuar por la cal era mas fácil i completa al cambiar la cal por la estronciana. Los esperimentos instituidos con el objeto de constatar el grado de perfeccion alcanzable por este procedimiento, no dejaron lugar a dudas a cerca de su superioridad sobre el método antiguo. Ahora, tomando en consideracion el inmenso desarrollo que desde treinta años atrás ha tomado la fabricacion del azúcar de remolacha en Europa, se comprende que con esta sola nueva aplicacion la explotacion de los depósitos de estronciana se ha convertido en un ramo importante de minería. Faltaba solo conocer o descubrir depósitos utilizables de un elemento que, sin ser raro, hasta entónces no se habia presentado en estensas masas o vetas. Porque si bien es cierto que la manera de usar la estronciana en la industria azucarera permite rejenerarla siempre sin pérdida, tan solo el material circulante, debiéndose mantener en proporcion con la produccion de azúcar, la que ya en 1874 pasaba de 25.000,000 de quintales en Europa i que hoy por hoy es de 808,000 toneladas de azúcar bruto en Alemania sola no podia bajar de una cifra mui alta.

Conforme a esta necesidad, que se hizo mas sensible a consecuencia de la enorme competencia que existe, por ejemplo, en Alemania en el ramo cuestionado, desde el principio se ha desplegado una enorme actividad para descubrir la estronciana rebuscada, declarándose en Westfalia, donde el mineral ocurre en forma de carbonato, i a la vez en Sicilia, famosa por sus bonitas cristalizaciones del sulfato, una verdadera fiebre de denuncios.

Pero ántes de entrar a los detalles del beneficio i aplicacion, echemos una mirada a la sustancia misma de que se trata i a sus propiedades, cuyo conocimiento constituye el requisito indispensable para el minero que quisiera encargarse de descubrir la estronciana.

El elemento sólo no ofrece utilidad ninguna. Es de la clase de aquellos metales que son tan oxidables que, calentados al aire libre, se queman con viva luz i que echados al agua, la descomponen para apoderarse de su oxígeno. Fue preparado por primera vez en 1808 por Sir Humphry Davy, sometiendo el hidrato al electrólisis. La existencia de una base particular se habia reconocido ya en 1790 por Crawford i casi en la misma época por Cruikshank, con ocasion de estudiar el mineral procedente de Strontian, una aldea de Argyleshire en Inglaterra, que se tomaba por witherita o sea carbonato de cal. El color rojo intenso con que tiñe este mineral los gases en que se calienta, indujo a ámbos químicos a atribuirlo a un nuevo elemento. Hope, en 1783 confirmó esta opinion, i Klaproth i Kirwan-Higgins averiguaron la verdadera naturaleza del mismo mineral llamado estroncianita.

Efectivamente no hai signo mas característico para constatar la presencia de la estronciana que aquella coloracion que la hace descubrir instantáneamente al aproximar a la llama incolora de gas o de alcohol una muestra del mineral puro mojada con ácido muriático, con material impuro puede haber dudas, tanto mas cuanto que un exceso de sales cálcicas, por

ejemplo, la encubre por completo. Mayor seguridad presta la observacion espectroscópica, señalándose el espectro del estroncio principalmente por dos líneas rojas, una anaranjada i otra azul. Es preciso advertir que este fenómeno se produce con mayor intensidad por el cloruro, siendo mui poco pronunciado en el óxido i carbonato, i apenas perceptible en el sulfato i silicato. Por eso se hace indispensable transformar la última clase de combinaciones en la primera, segun las reglas del arte analítico. Basta la sesta cien milésima parte de un miligramo de cloruro de estroncio para producir las fajas indicadas del espectro.

Las únicas formas en que se encuentra la estronciana natural son el carbonato i el sulfato; porque los silicatos que se conocen, verbi gracia, la brewsterita, ni son solo de estronciana, ni existen en tanta abundancia que puedan beneficiarse con ventaja.

El primer producto, la dicha *estroncianita*, de ordinario se presenta en masas fibrosas o granuladas de color verde de espárrago o amarillento i blanco, formando vetas siempre angostas, raras veces tambien en cristales rómbicos que imitan las formas de la aragonita. Jeneralmente contiene un poco de cal. Se la describe de Yorkshire en Inglaterra, de Giant's Causeway en Irlanda, de Clausthal en el Harz, Bräunsdorf cerca de Freiberg, Leogang en Salzburg, Shohair i en el lago de Muscalongo en el estado de Nueva York. Pero los depósitos de mayor importancia, en la actualidad, son los del Münsterland en Westfalia, donde se ha concentrado esta industria minera que aprovecha casi esclusivamente el carbonato. En la rejion de Lippstadt a Drensteinfurt se cuenta con una superficie estroncianifera como de 30 millas cuadradas, cuyo rendimiento en 1881, no pasa, sin embargo, de 5,000 quintales. Repátese esta cifra entre varias sociedades, residentes una en Colonia, otra en Magdeburgo; ademas hai la casa de Goerne i C.^a en Ahlen, las minas del doctor Reichardt en Drensteinfurt, la razon minera Seelig i C.^a en Oelde i otras.

Atraviesa la estroncianita allá en vetas una marga gredosa, pero el espesor de éstas mui raras veces alcanza a dos metros, como en la mina «María» de Drensteinfurt. Hai otro inconveniente, i es que en la profundidad mui luego se agotan; aunque es cierto que no siempre los temores de esta clase se han verificado en todo su rigor. En cambio, la estension horizontal de los depósitos utilizables es mui considerable, lo que en combinacion con la buena lei que acusan, da lugar a esperanzas de que tan precioso requisito no se agote dentro del corto plazo que ciertos rumores le han señalado.

Las mismas asociaciones que se han encargado de entregar al comercio los tesoros de la Westfalia subterránea, no se cansan en esfuerzos para traer de otras partes materiales que hacer servir al mismo objeto, previa una transformacion en el carbonato. Es este el sulfato natural llamado tambien *celestina* por el famoso Werner, en virtud de la coloracion celeste que ostentan algunas variedades, pero que no es de ninguna manera característica para la especie.

Si la estroncianita se aproxima en sus formas i distribucion a la aragonita o sea carbonato hexagonal de cal, la celestina en todo es análoga a la barita sulfatada o sea el «cachi pesado» de nuestros mineros, que es uno de los criaderos mas ordinarios de los metales de plomo i de plata. Los cristales muestran un prisma algo prolongado con varias pirámides en las estremidades; así se conoce de Girgenti i otras localidades de Sicilia en sociedad o en la vecindad del azufre nativo. Las muestras sicilianas, enales se exhiben en el Museo Nacional, tienen fama por lo hermoso de su conformacion. El mismo mineral se conoce, ademas, en agregados concéntricos o radiales i en fibras paralelas. Jeneralmente carece de color, aunque a veces éste tira a rojizo o azulejo, es mui pelúcido i muestra débil lustre untoso. Ante el soplete se funde en una bola blanco como leche con cierta facilidad i colorea la llama con el carmesí o

púlpura que caracteriza la estronciana. Con toda seguridad se observa este fenómeno cuando primero se desoxida el sulfato sobre el carbon i se desle la fundicion en el ácido muriático. Esta solución, despues de haber sido reducida a sequedad, deja ver el color mencionado con gran intensidad al mezclarla con alcohol que se prende.

Los depósitos sicilianos han sido explotados por los mismos industriales westfálicos, cuya avidez por ensanchar su campo de actividad los ha llevado a abordar todos los terrenos accesibles. La caliza en que se cria en aquellas regiones, la contiene tambien en otras partes, tal como en Pchow, cerca de Ratibor en Silesia, en Dornburg cerca de Yena, i en Goslar en el Harz, donde forma guías de solo 5 centímetros, cuya explotacion no hace cuenta. Sin embargo, se las ha aprovechado para la pirotécnica: Herrengrund en Hungría, Montecchio Maggiore en el distrito de Vicenza, Bristol en Inglaterra, Mendon i Montmartre a inmediaciones de Paris, Strontian Island en el lago Huron, Kingston en el Canadá i la formacion numúltica de Mokattam en el Egipto, son otras tantas localidades donde se ha denunciado el mismo mineral.

En la América Meridional parece que escasean mucho los minerales de estronciana. Del Perú registra Raimondi tan solo una aragonita estroncianífera procedente de la provincia de Anta. Pero sí, se describe cierta variedad de la celestina de las minas de Corocoro en Bolivia, en que una parte de la estronciana se ha reemplazado por la barita. Domeyko la caracteriza así:

«El mineral es amorfo, forma una vena de 4 a 5 centímetros de grueso, de color blanco, algo agrisado, lustre de vidrio, que tira a perlado, trasluciente, fibroso. Las fibras son algo gruesas u hojosas, diverjentes i, agrupadas de tal manera, que cruzándose i entrelazándose unos con otros los grupos, dejan entre sí partes huecas. Los centros de donde se dirijen i se estreñan las fibras se hallan en los dos lados de la vena. La raspadura del mineral es blanca, la contestura de las fibras fracturadas transversalmente, es granuda. Dureza 2,5. Peso específico, 4,00. Los demas caracteres son de celestina común».

El análisis acusa hasta 44,4 por ciento de estronciana. La formacion de arenisca en que se cria pertenece a la época secundaria.

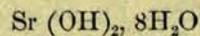
En Chile todavía no se ha descubierto ningún mineral de estronciana, prometiendo el hallazgo de esta sustancia dar nuevo incremento a la naciente industria del azúcar. Talvez hai poca esperanza de descubrir el carbonato en vista de la limitada estension del carbonato de cal. I aunque es cierto que en formaciones cálcicas con preferencia suele alojarse tambien la dicha celestina, siempre podria encontrársela en compañía de la baritina, con la cual fácilmente se confunde.

Para formarse una idea del valor de estos minerales conviene saber que la celestina en todo caso tiene que transformarse en el carbonato, cuya calcinacion suministra el óxido de estroncio, el cual se aplica a la separacion de los licores sacarinos. La estroncianita o el jennino carbonato en 1881 se cotizaba a 9 i hasta 10 marcos (moneda alemana) el quintal; pero ni remotamente la demanda podia satisfacerse por las escasas cantidades que se ofrecian en venta.

En cuanto a la aplicacion directa de la estronciana a la desacarificacion, seria largo esponer aquí los antecedentes de este ingenioso procedimiento. En el principio no difiere de la acción que ejerce la cal hidroxidada sobre la disolución azucarada combinándose con el azúcar en forma de un sacarato bien soluble, del que en seguida se segrega la cal mediante una corriente de ácido carbónico, de suerte que la cal se precipita como carbonato i el jugo azucarado queda puro i cristalizabile. Se habia propuesto utilizar la barita para este objeto i no debe extrañarse que tambien con la estronciana se hayan hecho diversos ensayos conducentes al mismo fin. Ya en 1849 Dubrunfaut obtuvo privile-

jio para su método por la estronciana. Una modificación que da buenos resultados, se debe a Scheibler (privilegio del imperio alemán, núm. 15,385). Los esfuerzos de Stammer dirigidos hácia la aplicacion práctica del reactivo no tenían éxito, mientras que en Dessau la estroncianita fué introducida con notable ventaja.

Al introducir poco a poco cristales del hidrato de estroncio, cuya fórmula seria



en una solución hirviendo de azúcar de 15 por ciento, se forma, según Scheibler, un precipitado que contiene una molécula de azúcar por dos de estronciana. Al usar tres moléculas de estronciana, el precipitado llega a su máximo. Si en lugar de azúcar pura se opera con melasa, es preciso aumentar la cantidad de estronciana para obtener la precipitación correspondiente, que en este caso es tardía e incompleta. Es inevitable que entonces se forme una solución mas o menos saturada con el hidrato de estroncio, que recibe el exceso del reactivo. Conviene, pues, someter a la precipitación solo soluciones concentradas. No será difícil entonces obtener hasta 99 por ciento del azúcar de la melasa con un gasto de solo 3 moléculas de estronciana por una de azúcar.

Al calentar las disoluciones a mas de 100 grados bajo presión, los precipitados retienen mas estronciana, cuya cuota aumenta proporcionalmente a la temperatura, aproximándose mas i mas a la reclamada por un sacarato tribásico. Al contrario, el enfriamiento gradual hace separarse gran cantidad del óxido del azúcar, de manera que habiendo llegado a cero grado cristaliza el hidrato de estroncio, mientras que la solución representa un licor azucarado saturado con estronciana. Todo esto prueba que los sacaratos no son combinaciones químicas bien determinadas, pudiéndose las considerar como adiciones adicionales de un número variable de moléculas de la base a la molécula de azúcar, cuya afinidad cambia con la temperatura. Este fenómeno es el que significa tan singular ventaja para la industria, porque permite separar el óxido de estroncio simplemente por la baja de la temperatura, restableciéndolo así casi sin gastos ningunos.

La experiencia ha demostrado que la proporción mas adecuada para sacar el azúcar por la estronciana es la de 1 a 3.

El exceso del hidróxido no solo garantiza la cuota mas alta de azúcar, sino que favorece tambien la deposición del precipitado en virtud de su propio peso. Escusado es advertir que no se pierde nada ni de una ni de otra porción del óxido. El sacarato de estroncio lleva además la ventaja sobre el de calcio, que se presenta en forma de un polvo fino, arenoso, compacto, que no tiene el carácter gelatinoso i voluminoso que tanto retarda la precipitación completa de la sal cálcica. La separación de la azúcar combinada con el metal térreo-alcalino de la solución desacarificada debe efectuarse a la misma temperatura en la cual acaba de formarse. Los detalles de la manipulación no ofrecen bastante interés para ocuparnos aquí de ellos.

El sacarato así aislado se suspende en agua fría que vuelve a disolverlo, precipitándose en seguida el estroncio como carbonato por una corriente de ácido carbónico que se introduce bajo presión, a no ser que se prefiera extraer ántes una parte del metal en forma de hidróxido, como se ha indicado arriba. Los cristales de este último pueden utilizarse inmediatamente para otra operación sin necesidad de experimentar la calcinación que forzosamente reclama el carbonato. Las otras lejías libres de azúcar que resultan en la serie de operaciones indicadas, tambien dejan cristalizar la estronciana cáustica con tal que al enfriarse se impida el acceso del ácido carbónico del aire. El color moreno que retiene esta parte de la estronciana no disminuye en nada su eficacia. Solo el resto de estroncio hai que sacarlo como carbonato, destinándose los licores residuales a servir de abono

o, si se quiere, para destituirlos de la potasa i demas sales que contienen.

La jeneracion del carbonato no ofrece nada de nuevo. Se la suele verificar por el mismo método que está usándose para la calcinación del carbonato de barita i que consiste en mezclar el material triturado con alquitran, cizco i virtutas i poner los ladrillos de esta composición al calor de un horno de gas. La cantidad de azúcar que se obtiene, según lo anteriormente espuesto, entera casi la que acusa el ensayo. Los jarabes sobrantes se distinguen por cierto sabor que recuerda los jarabes del azúcar de caña.

DR. L. DARAPSKY

El origen de las vetas metalíferas

Uno de los enigmas mas grandes en jeolojía, dice don Fridolin Sandberger, catedrático en jeolojía de la Universidad de Würzburg, ha sido siempre la acumulación de ciertas combinaciones de metales usuales en las grietas de las rocas, presentando pocos fenómenos un origen mas oscuro i mas difícil de averiguar. I como en la infancia de las ciencias todo lo recóndito daba pábulo a mitos fantásticos, así la poesía se ha apoderado del problema de las vetas minerales, adornándolo en todo el globo terrestre con los bellos matices de su invención.

El renacimiento de los estudios de la naturaleza en el siglo pasado no pudo dejar de dar vigoroso impulso para traer luz a las tinieblas subterráneas, formándose varias hipótesis para explicar la existencia de los depósitos metalíferos. Pero a pesar de que algunas de estas suposiciones, además de ser ingeniosas, fueron apoyadas por experimentos no menos bien ideados, ninguna ha llegado al fin deseado; en parte porque se ignoraba la variedad de los fenómenos que es preciso tomar en cuenta, en parte porque los experimentos no correspondian a las condiciones naturales. Lo mas inmediato, a saber, el examen exacto del criadero ejecutado con auxilio de los métodos mas perfeccionados químicos i físicos fué desgraciadamente poco atendido, buscándose la explicación de la presencia de tal o cual sustancia en teorías complicadas i hasta muy extravagantes. Contribuyó tambien el dominio adquirido por la escuela de Hutton al que no se concebía otro origen de las masas metalíferas que por infiltración desde abajo, sea por un magma ígneo-líquido procedente de «profundidad eterna», sea por la solidificación de las sustancias mantenidas en disolución en unos manantiales de temperatura muy alta. Lo último, por ejemplo, ha sido comprobado para los depósitos de cinabrio de California, donde entre ópalo i cuarzo siguen individualizándose todavía hoy día los minerales mercuriales en las termas azufradas alcalinas.

Fuó don Gustavo Bischof, a quien se deben pruebas convincentes de haber nacido los criaderos ordinarios, como el espató calizo, el brunospato, la barita, el fluspató i cuarzo de las rocas vecinas. Al reivindicar los derechos bien fundados de la teoría llamada de secreción lateral, el genial reformador de la ciencia jeológica, quien primero dió a conocer el alcance de las lentas transformaciones químicas operadas por los líquidos circulantes, dejó entrever que las mismas vetas metalíferas podian sacar su origen o de las rocas vecinas o de las puestas en comunicación con ellas por la intervención del agua que es el disolvente i reactivo jeneral en la naturaleza. Derrribadas así para siempre las especulaciones de la teoría plutónica, todavía no se conformó el mundo científico con admitir igual procedencia para los minerales propiamente dichos i los criaderos que los acompañan. Bischof mismo no alcanzó a estender sus investigaciones sobre el punto cuestionado, aunque para él no

había duda ninguna sobre la efectividad de lo que debe de considerarse como simple consecuencia de su doctrina.

«En mi patria, minera, en Nasovia, i mas tarde en la Selva Negra, continúa el sabio paleontólogo alemán (1), tenía oportunidad de observar unos que otros fenómenos que me infundían dudas acerca de la legitimidad de las conjeturas plutónicas, i definitivamente las abandoné en vista de lo que noté en Schapbach, en la parte boreal de la Selva Negra. Allí reconcí cómo la misma grieta, al pasar del granito al gneis, cambia por completo de contenido. Lo que era enteramente imposible si la grieta se hubiere llenado desde abajo para arriba por la infiltración de manantiales calientes, cuya composición naturalmente no podía guardar relación con las rocas vecinas. Porque entonces la abertura en toda su extensión debía contener los mismos minerales. Solo algunos años mas tarde encontré que los mismos hechos se repiten i hasta con mayor precisión, en el distrito de Schneeberg, en el Erzgebirge, i muchas otras localidades.

Era preciso descubrir otra causa para el cambio constatado en Schapbach; por eso principiaba a entregarme a estudios prolijos de las rocas vecinas con el fin de averiguar donde buscar los minerales usuales i preciosos que de ellas debían derivarse. Como era de suponer, no se hallaban en el cuarzo ni en los feldespatos, pero sí en las micas. Al someter al análisis una cantidad de 6 a 8 gramos de las últimas, el éxito era completo. Solo para la plata se exigían mayores cantidades de la mica; sin embargo, al fin se ha podido constatar su presencia en el granito con 0,006 por ciento i en el gneis con 0,001 por ciento en Frankfurt, respectivamente en Pribram. Además del metal precioso, prevalecen en los primeros el arsénico, el cobalto i el níquel, i en los últimos el plomo i el cobre, lo que corresponde precisamente a la composición de las vetas minerales de Wittichen i Schapbach.

Poco a poco he encontrado en las micas, anjitas, hornblendas i crisólitas de las rocas mas distintas i principalmente de las que encierran las minas mas afamadas de Alemania, los óxidos de todos los elementos que entran en los minerales explotados en combinación con la sílice, como asimismo sulfatos solubles i sustancias orgánicas capaces de transformar aquellos óxidos en sulfuros, respectivamente arseniuros insolubles i de concentrarlos así en las vetas. El problema estaba resuelto.

Como era de esperar, de los Estados Unidos ha partido la iniciativa para comprobar los resultados de mis estudios, siendo los jeólogos del estado Emmons i Becker los primeros que los confirmaron por propios trabajos en el territorio que les tocaba. Especialmente el segundo se pronuncia en favor de mi doctrina, fundándose en su experiencia respecto del comstock-lode, en Nevada. El verdadero «criadero» de los metales nobles es allá la anjita.

En 1883 la oficina jeológica del reino de Sajonia confirmó la efectividad de relaciones análogas para las minas de óxido de estaño que atraviesan los granitos de litionita.

En una visita al Erzgebirge i Fichtelgebirge en el año siguiente, recojí, de todas las rejiones principales, los materiales necesarios, para demostrar con ellos la levitación de los criaderos i minerales explotables en sus mas mínimos detalles.

Los resultados de estos estudios se registran, juntos con muchos otros, en la segunda entrega de mis «Estudios sobre las vetas metalíferas» (Wiesbaden 1885), que contiene tambien las monografías de las rejiones mineras de Wolfach und Wittichen.

Hallaron grata acogida estos estudios, particularmente entre las personas ocupadas en la minería, a quienes debía importar mas ver explicada la formación de la mayor parte de las vetas por la aplicación de principios i procedi-

mientos químicos conocidos, sin necesidad de acudir a altas temperaturas, que por lo demas son incompatibles con la naturaleza i la asociación de los minerales en muchos casos.

Pero hai mas. I es que la práctica minera ya dispone de un guía seguro para orientarse en el laberinto de niveles jeológicos i modificaciones locales. Porque es evidente que es inútil buscar metales en una grieta cuya vecindad carece de silicatos metalíferos. En un solo caso pueden ocurrir las vetas metálicas tambien entre rocas desprovistas de las sustancias madres, a saber si de otra parte reciben filtraciones cargadas de las materias necesarias para depositar los minerales explotables tambien entre capas ajenas con las cuales están en comunicación por grietas horizontales. Así sucede, por ejemplo en Joachimsthal, en Silesia, i en Andreasberg, en el Harz. Lo mismo tambien puede tener lugar siempre que dichas soluciones entren por canales i pozos en sentido vertical a rejiones, que entonces gozan del mismo beneficio que las capas sobrepuestas, pero solo en limitada extensión i profundidad. Es lo que se observa en el Zechstein de Turinja i del Spessart i asimismo en el horizonte de la arenisca abigarrada de Freudens-tadt i Calw en la Selva Negra.

Fuera de escepciones de esta naturaleza, cuya causa nunca es difícil encontrar i que invariablemente depende de condiciones locales, la presencia o ausencia de silicatos metalíferos en las rocas vecinas indica al minero si conviene o no explotar una veta, respectivamente si al cambiar de rumbo i roca-madre debe continuar la labor iniciada o abandonarla.

Bajo este punto de vista los resultados de mis estudios se revisten de un inmenso interes económico, que no puede desatender el fisco como dueño esclusivo que es en gran parte de Europa de los depósitos minerales. Conforme con esta deducción lójica i natural la dirección del ingenio fiscal mas importante que existe en el imperio austriaco, el de Pribram en Bohemia, que lo fué entonces el finado Jarolinek, promovió el reconocimiento minucioso de las rocas vecinas a las minas respectivas.

Fuí invitado por el ministerio austriaco de agricultura, de tomar parte en los estudios indicados, pero no podía asistir, por motivos de salud, a los trabajos emprendidos con este fin. Sin embargo, fundándome en la comparación concienzuda de los planes que se me han mandado i en los prolijos análisis químicos iniciados antes i completados ahora en mi laboratorio, me veo autorizado a declarar, que la riqueza notable de las minas de Pribram deriva de las capas de la sección inferior siluriana compuestas de gneis, mientras que la formación de las grietas se debe a la erupción de numerosas masas de diabasa, cuyos silicatos carecen precisamente de los elementos que constituyen los minerales de las vetas.

Con esta ocasion hice repetir tambien el análisis complicado de las esquitas negras de la veta Adalberto, confirmándose por completo los datos antes obtenidos por mí i constatándose además la lei en plata de 0,0026 como tambien la de la esquita micácea escapolitífera de Joachimsthal, siendo de 0,0030 por ciento del metal precioso.

Concluidos los estudios que se relacionan con el asunto en cuestion de Pribram, el ministerio de agricultura proyecta dar a la estampa las nuevas i demostrativas conclusiones a que se ha arribado lo que me dispensa de entrar aquí en detalles sobre el particular.»

L. Dy.

Habiéndose dado cuenta últimamente en el *Boletín* del libro de don Guillermo E. Billingham sobre la jeografía de Tarapacá, parece justo en vista de las razones espuestas con motivo de aquel interesante estudio, volver con una palabra a otro tratado que de cierto modo sirve de precursor i complemento a la obra citada: i es la *Descripción jeneral del departamento de Pisagua* (Iquique, 1884), que tiene por autor a don Alejandro Cañas Pinochet, antiguo gobernador del departamento. Segun la fecha de estampa i las noticias que datan de unos años mas atrás, este hermoso volumen de 188 páginas ya no puede pasar por una novedad. Sin embargo, dada la suerte, que entre nosotros corren casi infaliblemente los libros oriundos del centro de la sociedad i mas los impresos en provincia, i que suele ser el olvido eterno e incondicional, no importa si tengan interes científico o literario, o comercial, o económico, o ninguno, creemos un deber sacar de tan funesta condena, por lo ménos, algunos datos de importancia minera, ya que no es este el lugar de hacer completa justicia a una producción, que brilla tanto por la forma en que se ha vaciado, como por el alcance de los detalles jeográficos, topológicos, económicos, sociales i etnográficos que con minucioso afán se registran i la noble pero elocuente modestia del que los ha reunido en numerosos viajes. Dejando a un lado la estadística de los establecimientos industriales de la pampa de Pisagua, que por sí sola ya constituye un capítulo integrante de la ciencia minera del país, nos limitamos a reproducir unos acápite referentes a las condiciones físicas de los minerales que dan vida i riqueza a aquellas áridas comarcas.

«Los primeros elaboradores del salitre en este departamento, despues de la independencia del Perú, fueron don Fernando Oviedo, don Lucas Asturizaga, don Ventura Estigneta, don Melchor Bermúdez i don Juan Bernal, que establecieron sus trabajos en Sacramento, Matamunqui, Ramirez i Trinidad, en el canton de Zapiga en 1835.

«En 1864, el sistema de explotación Smith fué implantado en el Canton de Sal de Obispo, por la sociedad Soruco i C.^a.

«La composición del salitre comercial, ensayado segun procedimientos especiales, es la siguiente:

			Término medio
Nitrato de soda.....	94,59 a 96,45	95,45
Cloruro de sodio....	0,95 » 3,45	1,67
Humedad.....	1,90 » 2,85	2,25

Materias estrañas representan.....	4 a 5
La riqueza en azoe es de.....	15 » 16
Id. id. soda es de.....	35 » 36

«De las aguas madres, que los salitreros llaman *aguas viejas*, que resultan de la disolución del caliche para la elaboración del salitre, la ciencia extrae una cantidad relativamente grande de *iodo*.

«Este precioso metaloide se encuentra en las siguientes proporciones en los caliches de la zona salitrera:

Oficina Progreso...	6½ grs. por litro de agua vieja
» Sacramento	2¾ » » »
» S. Antonio	1½ » » »

Por lo que respecta a los gastos de producción, tenemos que una libra de iodo cuesta 88½ centavos.

«En las faldas elevadas de los grandes contrafuertes de los Andes, se explotan desde hace años grandes vetas de *azufre*, cuya sustancia se vende en todas las oficinas salitreras para confeccionar la pólvora. Las mas nombradas por su abundancia son las de Oscaya, que están situadas al suroeste del volcan de Isluga i al naciente del nevado de Cabarraya, las de Mullure i Cariquina.

(1) Sitzungs-berichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg 1886.

«Por lo que hace a minerales de plata i cobre dentro del departamento de Pisagua, no ha habido ni los hai, de una manera que no deje lugar a dudas, nada que pueda llamarse importante.

«Los hombres prácticos, conociendo la riqueza mineralógica de la montaña del sur, de la que es una continuacion por su estructura física i por sus panizos la de este departamento, aseguran que minas de igual riqueza a las de los cordones que dejamos mencionados deben encontrarse aquí.

«La única mina de plata trabajada, pero hoy abandonada, es la de Andacollo, en el flanco sur de la quebrada de Saya, que hemos visitado, sin que por la lei de sus metales, que no pasó de 120 marcos, hubiese sido considerada jamás como una riqueza.

«Se habla, no obstante, de minerales de plata existentes, pero no explotados, en Sotoca i en toda la serranía de la cordillera de los Andes, que se estiende entre las quebradas de Camiña i Aroma, sin que haya nada comprobado, que no sean vetas de galenas pobres i por eso inexplorables.

L. Dv.

La metalurgia en España en 1886

Sin la pretension de fijar fechas a inventos determinados, ni ménos con la de reunir en un solo artículo todo lo adelantado en 1886, vamos a hablar de los hechos salientes de la metalurgia, en el pasado año, tal como entendemos que interesan a lectores españoles.

Ante todo i por tratarse de un metal en que España sobresale i domina, llamaremos la atención hácia los excelentes resultados obtenidos en el establecimiento de Almaden, con el horno continuo para la destilacion de azogues; aparato que si tiene gran importancia desde el punto de vista económico, lo merece aun mas desde el hijiénico; pues reduce los peligros para la salud de la metalurgia del azogue a su mínima expresion, i ya que sean inevitables los daños en la explotacion minera, mui loable es que en el tratamiento de los minerales se apliquen los recursos posibles para evitar la insalubridad de los antiguos sistemas. Conocidos los hornos continuos tal como funcionan en Almaden, seria hasta inhumano el usar los antiguos. Gran crédito merecen los ingenieros señores Oyarzábal i Madariaga por la constancia, paciencia i acierto con que han vencido las muchas dificultades que ofrece el cambiar sistemas i métodos, aun cuando sea con el fin de mejorarlos tanto para el obrero, i de esperar es que el gobierno, ya que tan brillante ha sido el ensayo, facilite todo lo posible la construccion de cuantos hornos sean preciso de los sistemas modernos.

Otro triunfo no menor ha tenido la metalurgia nacional en Bilbao, en el primer establecimiento español que ha instalado el sistema Béssemer. La Sociedad de Altos Hornos ha salido desde luego produciendo acero para carriles de la mejor calidad, i ha vendido, en competencia con el extranjero, un renglon que paga un derecho solo nominal. La falta de consumo es la que puede hacer que resulten aun caros de costo los carriles españoles, si los carriles no pueden marchar día i noche sin interrupcion; pero si el Gobierno, las compañías de ferrocarriles i los particulares dan la justa i debida preferencia para sus compras a la Sociedad de los Altos Hornos de Bilbao, pronto se demostrará en España, que la prosperidad de aquella sociedad es la de toda la metalurgia nacional i el primer gran paso para llegar a la esportacion de aceros.

Convencidos nosotros de que la siderurgia española no está en su mejor camino mientras no haya aparatos instalados para producir 200,000

t. de aceros dulces, con los cuales se cortará por completo toda importacion de hierros laminados, forjados i moldeados, nos duele decir que en 1886 ninguna fábrica ha trabajado acero Siemens, por el único procedimiento entre los ya conocidos indicado para España, que es la decarburacion por el mineral mismo; pero si es una contrariedad el atraso de un año, en cambio es una satisfacion la certeza de que no pasará 1887 sin que se haga esa clase de aceros en España, talvez pasando por tentativas mas o ménos equivocadas de querer hacer el Martin Siemens en vez del llamado *ore process*, i tambien no dando algunos toda la importancia que tienen a los últimos modelos del hornos Siemens para el caldo completo por radiacion.

No es menor el triunfo de la metalurgia nacional en la fábrica de tubos moldeados de los señores Alonso Millan i Compañía de Bilbao, donde no se puede decir que se ha hecho un adelanto, sino que se ha dado un salto colocándose desde luego en la última perfeccion para hacer ese renglon bueno i barato; i de hoy mas no existe razon alguna para importar tubería de hierro colado. Todo tiende a dar a este artículo un consumo colosal en el porvenir: las traídas i distribuciones de agua, la mas importante aplicacion aun de la distribucion de agua en las ciudades para fuerza motriz, el transporte de gases combustibles en grandes redes que crucen el país a grandes distancias; todo en fin concurre a que la tubería, así la moldeada como la estirada, sea en absoluto un artículo cuyo consumo solo pueda compararse en magnitud al de carriles para vías férreas.

Si apartando la vista de España, la estendemos a mas latos horizontes, nos encontramos en metalurgia con el adelanto tan grande que implica en el molde del hierro la influencia del silicio, para utilizar la cual se forma un metal de proporcion fija de silicio i hierro al que se da el nombre de ferro-silicio; se emplean en los cubilotes cantidades determinadas, abriéndose campo ancho al fundidor de hierro para hacer fundiciones buenas i baratas con primeras materias consideradas mui inferiores hasta aquí. A este asunto dedicamos un artículo estenso en el primer número de este año i por tanto solo hacemos ahora un recuerdo.

Mas si importante es el papel del silicio en las fundiciones de hierro, mas inesperado i mas grande es el papel del aluminio, que en mezcla con el acero produce ese maravilloso metal llamado *mitis*, de propiedades tan sobresalientes, que es uno de los hechos mas memorables de la metalurgia de 1886, el cual con la soldadura por medio de la electricidad de Thomson seria bastante para dar nombre a un período metalúrgico.

En la metalurgia del cobre, si nos ceñimos a España, nos sabemos de nada notable concreto, si no es lo que mui vagamente conocemos como caso mui especial en Cala, donde se dice que existe un horno funcionando en el cual se tratan con provecho piritas ferro-cobrizas de las mas pobres. Buscamos con toda diligencia los datos necesarios para informar a nuestros lectores de un hecho tan trascendental, pue si bien los que emplean este horno tienen patente, claro es que ninguna dificultad puede ofrecerse para comprar el derecho al uso del mismo aparato, siendo hoy mui pocos los inventores intelijentes que aspiran a emplear solos los aparatos que inventan. Confiamos que no tardaremos en decir a nuestros lectores algo mas detallado sobre el nuevo horno establecido en España para esos minerales pobres, así como tambien esperamos ver confirmados para darles algunos datos respecto al Misti.

Fuera de España, la metalurgia del cobre parece que ha hecho adelantos aquí desconocidos, pues en los círculos mineros yankees se habla ya como de cosa corriente del empleo del sistema Béssemer en el tratamiento del cobre. Nosotros entendemos que esto debe referirse a lo que primero se llamó el sistema Holloway, que abandonado por éste por ciertas dificultades prácticas fué luego recojido por Manhés, quien,

por razones que nos son desconocidas, no lo ha aplicado en España en los casos en que hubiera podido ser útil para lo que podríamos llamar la metalurgia interior del cobre. Nosotros entendemos bien que las grandes minas como Rio Tinto, Tharsis i demas que producen para la esportacion 40,000 t de cobre en conjunto, no se ocupen de hacer nada especial para surtir al mínimo precio las 800 o 1,000 t de cobre que necesita el mercado de España; pero el sistema Manhés, en las minas pequeñas, parece que debia ser lo preferible i lo económico para surtir al consumo interior de cobre nuevo, representado hoy casi esclusivamente por lo que puede emplear la fábrica de la Compañía Metalúrgica de San Juan de Alcaraz.

El hecho culminante, sin embargo, en la metalurgia del mundo en 1886, ha sido la obtencion por medio de la electricidad del bronce de aluminio por el sistema Cowles en los Estados Unidos. Este sistema ha abaratado tanto la produccion de ese metal, que ha hecho decir disparates a las jentes que no se paran en cerma o ménos, aun cuando esté a la derecha, i por mas que aun abaratado el costo del bronce de aluminio sea el que multiplica por 10 el costo del acero, al cual algunos han dicho que iba a reemplazar, todavia tiene aquel una importancia estrema en la metalurgia del mundo. Cowles despues de trabajar su horno eléctrico con una máquina de 500 caballos, se ha convencido de la utilidad del procedimiento, al punto de pedir otras dos de igual potencia, para trabajar con dinamos Brush, i no contento con esto, en Inglaterra ha hecho un pedido a Crompton para otro dinamo que exige 800 caballos, i aun buscaba proposicion para otras dos de la misma o mayor potencia.

Por otro lado, en Alemania se montan para trabajar el sistema Cowles con 2,000 caballos, en Inglaterra con 3,000 i en Bélgica no sabemos con cuántos. La metalurgia del bronce de aluminio tiene la particularidad de no necesitar combustible donde hai fuerza motriz hidráulica; por lo cual es posible tome carta de naturaleza en Suiza, i el siglo que viene en España.

Terminamos este artículo con otro notable invento que hoy apuntamos i en otra ocasion esplanaremos. No hai que confundir la metalurgia del bronce de aluminio con la del aluminio aislado. Lo que obtiene Cowles hasta ahora comercialmente son aleaciones de cobre i aluminio con altas dosis de éste, que luego reduce a la de 10 por ciento que es la aleacion de mejores propiedades conocidas; pero hasta ahora su horno no ha dado resultado para obtener el aluminio solo. La metalurgia de esta metal, sin embargo, ha adelantado tambien en 1886; pues el procedimiento Castner que se emplea en Lambeth ha reducido a la cuarta parte el costo del sodio; i sabido es que abaratar el sodio es abaratar el aluminio, dentro de lo conocido hoy. La produccion del sodio hace un año exijia 75 t de carbon por una de sodio, hoy solo exige 20. Tal es el adelanto.

Mucho mas seguramente que lo que hemos dicho se ha progresado en metalurgia durante el año 1886, mas con la vista fija siempre en lo que a España interesa, creemos haber llenado el espacio de que disponemos con lo mas útil que hai que decir, dado el tema.

J. G. H.

La metalurgia del sodio

La importancia de la metalurgia del sodio está toda pendiente de que no se descubra otro método más fácil de obtener el aluminio que no sea el de Saint Clair de Deville. Mientras éste sea el único que dé resultados comerciales, el precio del aluminio guardará una relación inmediata con el del sodio, i de aquí el gran interés del reciente sistema inventado por Catzner para obtener el sodio a la cuarta parte del precio de antes.

Hasta ahora se ha producido el sodio destilando una mezcla de carbonato de sosa, carbon i cal, sometida en un cilindro de hierro dulce a la temperatura de 1,400 grados C, recojiéndose los vapores de sodio en un condensador. Económicamente este sistema es ruinoso, comparado al nuevo, por tres razones.

La primera, que hai un gran desperdicio de las materias primas por ser preciso usar prácticamente para la destilación tres veces más cantidad de la teórica. La segunda causa de encarecimiento es, que siendo tan alta la temperatura que la operación exige se gasta de combustible 75 por uno de sodio producido, i requiere la buena marcha de los juegos, mucha e inteligente mano de obra; i por fin, la tercera causa de encarecimiento es la destrucción de los cilindros de hierro dulce de paredes delgadas, que espuestos a tan violento fuego hai que renovarlos con gran frecuencia, causándose subidos gastos. Dada esta idea resumida de lo que es el antiguo procedimiento, diremos que basándose el nuevo en que la temperatura necesaria es de 800° C, se salvan casi todos los inconvenientes del anteriormente usado, i que en la moderación misma relativa de esta temperatura se apoyan todas sus ventajas, pues el combustible en vez de ser 75 por uno, se reduce a 20 por uno; las materias que se emplean se aproximan a las teóricamente precisas, i por último en vez de las delgadas paredes de los cilindros de destilación, que se destruyen con tanta rapidez, se usan ahora verdaderos crisoles de acero dulce, cuya duración en que se pueda decir que sea indefinida, desde luego es bastante larga para que no figure la reposición, como componente del costo, sino en una proporción mínima comparada a lo que actualmente representa ese factor.

Por el nuevo método para obtener el sodio, que ha pasado ya del período de ensayo, pues se mantiene en marcha constante un horno que produce 60 kg. diarios, se emplea sosa cáustica en estado de fusión, i como decarburante una mezcla cokizada de brea en gran estado de división. Se usa para la operación un crisol de acero dulce, en el que primero se echa la sosa cáustica i se le somete en un horno separado del reductor a una temperatura más baja que la de éste, para espulsar el hidrógeno; i después se pasa el crisol al horno de reducción tapándolo con una cubierta del mismo metal, en la cual hai un tubo por el que salen los vapores que se conducen por él al condensador, teniendo éste otro tubo por el cual se lanzan a la atmósfera los gases no condensables, recojiéndose el sodio en el condensador en forma metálica.

Los datos económicos de la operación antigua i la nueva son: que antes el costo del sodio era 11 pesetas el kilogramo, en lo cual escasamente una peseta era lo que representaba el valor de las primeras materias realmente utilizadas i lo demás estaba representado: cinco pesetas por el hierro dulce destruido, dos pesetas cincuenta por el exceso de materias empleadas que se perdían; dos pesetas por la mano de obra i el resto por el combustible. El costo total en el nuevo procedimiento quedará reducido a dos pesetas sesenta por kilogramo, de las cuales una será el costo de las primeras materias; cincuenta céntimos el combustible, mientras la mano de obra i destrucción de materias representarán lo restante.

El punto de vista nacional de la nueva industria, es la influencia más o menos cercana que puede tener la metalurgia del sodio en que al cabo se llegue a la producción de la sosa cáustica

en nuestro país; industria en la que es triste confesar, nos hallamos en tan lamentable como injustificado descuido, que no se ha producido aun en España el primer kilogramo de sosa cáustica, i no por falta de elementos sino por falta de organización industrial.

J. G. H.

Variedades

TRENES TRANVIAS

Este nombre han dado en Francia a unos trenes compuestos de un corto número de wagones, destinados a recorrer ciertas líneas deteniéndose en todas las estaciones, en los pasos de nivel, i en realidad en cualquier punto que no pueda ofrecer inconveniente, cuando un pasajero lo pide para bajar o subir. Por más que el sistema no sea aplicable a líneas de gran movimiento que se recorran con gran velocidad, damos la mayor importancia a este ensayo, que inicia ese ferrocarril o tranvía que llamaremos intermunicipal i que creemos el más relacionado con la agricultura i de la minería de un país bien poblado, o de las zonas bien pobladas en cada país. Para nosotros, cualquiera que haya sido la diferencia que las leyes de los distintos países hayan establecido entre ferrocarriles i travías, nunca hemos reconocido otra, sino que el ferrocarril marche por trayectos determinados, i el tranvía se detenga a la órden del pasajero.

Nosotros, para tranvía intermunicipal, admitimos todas las velocidades i todos los anchos de vía. Comprendemos el tranvía intermunicipal con vía de 0.50 i carril de 6 kg, marchando a 10 km. por hora, como comprendemos el metropolitano de Londres con sus exigencias peculiares a ser subterráneo; lo que no comprendemos i creemos que no se comprenderá en el porvenir, es un recorrido de 6 a 7 km. sin posibilidad de bajarse, o el pasar por el punto en que se desee descender o subir sin facultad de hacerlo. Las explotaciones agrícolas disfrutarán pronto el beneficio del ensayo hecho en Francia, porque la idea es fecunda, aun cuando sea preciso, para su aplicación, variar de forma por completo.

LA MINERIA EN MÉJICO

Este país presenta probabilidades de ser uno de los más mineros del mundo, cuando menos por el valor producido, pues sin contar las esperanzas que hai de obtener oro al por mayor, se tiene la certeza de que ningún otro pueda igualarlo en cuanto a la producción de plata.

Sabido es que todo a lo largo de la cordillera de Arahua, desde la Sierra Madre, en Sonora, hasta los depósitos auríferos de Oaxaca, se extiende un filon metalífero sin interrupción, i que de éste, por innumerables minas que se han trabajado, se ha extraído la cantidad portentosa de plata, de valor de veinte mil millones de pesetas; i sin embargo, esto se supone ser los una centésima parte de la plata que puede dar aquel filon.

En aquel país ha faltado paz, seguridad, capital i espíritu de empresa, al punto de que la mayor parte de las minas que estaban en producción al anegarse se abandonaban por falta de medios de desagüe i en ese estado hai muchas. Además en la mayor parte de las minas de plata se encuentra el oro en más o menos abundancia.

Los americanos de los Estados Unidos, parece que empiezan a darse por enterados de la inmensa riqueza que tienen en su vecindad; i no sería extraño, al ver el tono en que algunos grandes

mineros yankees hablan de las riquezas subterráneas de Méjico, que el día menos pensado se montara alguna explotación en la escala en que solo los yankees saben emprender los negocios. Hierro hai también mucho en Méjico, pero el combustible falta, noándonos cuenta de por qué en un país tan despoblado se le dé tanta importancia al combustible fósil, cuando ahora con los eucaliptus i los ferrocarriles hai recursos tan inmensos en un país cálido para apoyarse en los combustibles vegetales producidos espresamente para establecimientos metalúrgicos determinados.

LAS MINAS DE ORO EN LÓNDRES

La fiebre del oro, que nunca se ha calmado en Inglaterra i de la cual hablamos ya en números anteriores, ha experimentado en 1886 un incremento notable. De 237 compañías inscritas en el registro para la explotación de minas i canteras, 138 se refieren a la explotación del oro.

La situación no parece que ha de cambiar en el corriente año, a juzgar por las emisiones que diariamente se lanzan al mercado de Londres. El *Bulletin des Mines* cita, como ejemplos recientes, la constitución de la *Caledonian (Ethereidge) Queensland Gold Mining Company Limited* con un capital de £ 120,000 distribuido en 120,000 acciones de £ 1 i de la *Conquering Hero (Nueva Zelanda) Gold Mine Limited*, con capital de £ 75,000 dividido en 75,000 acciones de £ 1 también.

En Chile no se ha acudido todavía a este sistema de pequeños accionistas para grandes empresas, que sin embargo puede dar buenos resultados en ciertos casos.

NUEVA MÁQUINA PARA ESPLOTAR CARBÓN

Un minero de Pittsburgo, Estados Unidos, ha inventado una máquina para explotar carbón, que consiste en cierras circulares montadas en un bastidor; en el cual va su motor de aire comprimido, de dimensiones i peso tan reducidos, que el minero mueve todo el aparato de un lado a otro con facilidad. El peso es solo de 100 kg. i cada máquina, dice *El diario del Comercio*, de Chicago, puede arrancar diariamente 50 t. con la ventaja no solo de economizar la mano de obra, sino de hacer muy pocos menudos. Como siempre que se habla de estas cosas por primera vez i bajo los informes de las personas interesadas, se dice que la máquina es muy fácil de manejar i no exige obreros especiales.

EL ACERO EN LAS LOCOMOTORAS

Como era natural, al abarataarse el acero se ha empezado a aplicar ya a la construcción de locomotoras; la Compañía del Noreste de Inglaterra se ha decidido a emplear el acero así en las calderas como en los ejes de sus locomotoras. El hierro que antes empleaba era el mejor i más costoso, al punto de que ahora hace economía empleando el acero. Esto debe considerarse un adelanto tanto más importante que sea conocido, cuanto que, según se ha dicho repetidas veces, se puede hacer buen acero a mucho menos costo que el buen hierro.