

BOLETIN

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

DE LA

METALURGIA
ESTADISTICA

REVISTA MINERA

CAMINOS
FERROCARRILES
Y
TRASPORTES

PUBLICACION QUINCENAL

SUSCRIPCIONES

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

Memoria anual presentada al Ministerio de Hacienda por los señores Thomson Aikman i C.ª, que se relaciona con el comercio de abonos minerales.—Informe sobre el guano i el salitre de W Montgomery i C.ª—Mercado del cobre.—El alumbre.—El procedimiento Maidanpec.—Nota sobre las nuevas máquinas de perforacion mecánica de los señores Dabois i François, por el señor Paul Trasenster.—La propiedad de las minas, (continuacion).

Memoria anual

presentada al Ministerio de Hacienda por los señores Thomson Aikman i Ca., que se relaciona con el comercio de abonos minerales.

Glasgow, 31 de diciembre de 1885.

Tenemos el honor de presentar a Ud. nuestra Memoria i estadística anual núm. 42, i núm. 21 semestral.

El comercio de abonos artificiales no ha mejorado absolutamente, notándose un considerable exceso de produccion sobre el consumo requerido. Tanto la materia prima como los productos manufacturados de todas clases, continúan cotizándose a mui reducidos precios.

La agricultura europea en casi todos sus ramos ha tenido que pasar por otro año mui poco remunerativo. Una primavera seca i fria, seguida de un verano extraordinariamente ardiente i con tiempo variable en muchas rejiones durante la cosecha, ha dado por resultado rendimientos mui diversos, tanto en cereales como en vegetales.

El deprimido precio a que se cotizan la produccion i la existencia actual, aun tratándose de cosechas de primera calidad, no debe haber dejado en esta estacion a los agricultores beneficio alguno. En el continente, merced a la poca cantidad de betarraga que se cultivó en la estacion pasada, el valor de la azúcar ha experimentado un alza, pues, del precio ruinoso que recordábamos el año último, es decir, 10 chelines 6 peniques hasta 16 chilenos por cwt., lo que no puede ménos de haber dejado en cierto límite algun beneficio a los cultivadores.

Una produccion mayor de betarraga, i, en consecuencia, un aumento de demanda de materias fertilizantes para esta cosecha, se considera como probable durante la estacion próxima.

En el año pasado cerca de las dos quintas partes de la cantidad total de nitrato de soda i amoniaco consumidos en el continente, se estima que fueron dedicadas al cultivo de la betarraga.

Los Estados Unidos han participado tambien de esta depresion a la agricultura. Sin embargo, continúa en aquel pais desarrollándose el empleo de los abonos, i a mas de los elaborados en él, se han esportado del Reino Unido, durante los últimos meses, cerca de 50,000 toneladas de superfosfato.

En este año se nota un alza en el valor de nitrógeno bajo la forma de nitrato de soda, a pesar de la baja considerable de ese mismo artículo contenido en otras sustancias; en tanto que el valor del fosfato manifiesta una tendencia a bajar, cualquiera que sea su forma. Una baja firme en los fletes mitiga en algo los efectos de la depresion en valor de las importaciones procedentes de lugares distantes. La produccion limitada de nitrato de soda sostenida por los productores de este artículo i el lugar favorable que se ha conquistado como abono, especialmente para el cultivo de la betarraga, han mejorado su cotizacion; mientras que la produccion creciente de sulfato de amoniaco i sus resultados ménos rápidos i seguros como abono, particularmente en estaciones secas, han orijinado una reaccion contra este artículo i, consecuentemente, en contra de otras sustancias que lo contienen. El carguío de guano procedente de los depósitos del Perú ha vuelto a renovarse en los últimos meses por el Gobierno chileno; pero como hai a flote solo pocos miles de toneladas todavía, no se despierta gran interes por los envíos para la próxima estacion. Los yacimientos de guanos fosfatados han cesado casi por completo en sus trabajos, a causa del precio de este artículo, que no deja beneficio; pero grandes cargamentos de fosfato mineral han encontrado demanda. Los fabricantes se quejan de la ausencia de márgen para realizar beneficio, a causa del bajo precio a que se cotizan los superfosfatos.

Nitrato de soda.—La importacion directa en Glasgow durante el año ha sido de nueve cargamentos o 9,200 toneladas; i el stock es de 4,500 por 3,500 toneladas en la misma fecha del año anterior. El consumo del año ha alcanzado a 7,700 toneladas por 9,000 del año precedente. El consumo total de los puertos escoceses ha llegado a cerca de 23,500 toneladas por 25,200 del año anterior, i los stocks son 6,300 toneladas por 9,300 en la misma fecha del año precedente.

Las importaciones del año en el Reino Unido alcanzan a 109,000 toneladas, por 104,000 del año anterior; el consumo i esportacion llegan a cerca de

98,000 toneladas, por 105,000, i el stock a 42,000 por 31,000 del año precedente.

Las importaciones en puertos del Continente llegan solo a 288,000 toneladas por 415,000 en el año anterior. Las entregas para el consumo alcanzaron a 293,000 toneladas por 365,000, i el stock en puertos a 123,000 por 128,000 toneladas del año último. La Alemania contribuye con cerca de 50,000 toneladas a este déficit aparente, pero se calcula que la existencia en poder de los consumidores i traficantes del interior es inferior a la de la misma fecha del año último, lo cual figuraba como consumo.

Los cargamentos directamente importados de los Estados Unidos han alcanzado a cerca de 40,000 toneladas por 55,000 del año anterior. Una baja se manifiesta tambien en el consumo, pero la existencia ostensible a la fecha es ménos de 14,000 toneladas por 22,000 en el año anterior.

La esportacion total de todos los puertos salitreros alcanza a cerca de 420,000 toneladas por 540,000 del año último i por 570,000 en 1883. La accion combinada de los productores ha limitado la produccion para 1886 a 450,000 toneladas, i no hai stocks en puertos de carguío ni en manos de los productores. La cantidad a flote para Europa a la fecha es de 154,000 toneladas por 180,000 a la misma del año precedente.

La cantidad ostensiblemente destinada a Europa para los cuatro meses próximos consiste en un stock calculado en 165,000 toneladas i 154,000 a flote, o sea un total de 319,000 toneladas por 339,000 en igual época del año último. Las entregas para el consumo en Europa, durante los cuatro primeros meses del año, han sido: en 1885, 260,000 toneladas, con un precio calculado de 9/6^d; en 1884—270,000 toneladas con precio de 10/; en 1883—210,000 a 12/3; en 1882—150,000 con precio calculado en 14/6 por cwt.

El precio en depósito a la fecha es de 11/ a 11/3 por cwt., habiendo sido de 8/9 a 9/ por cwt. en la misma época del último año. La cotizacion mas baja durante la estacion de consumo llegó en febrero a 8/4^d por cwt. i la mas alta en abril a 10/. Segun las cotizaciones del Reino Unido, el precio a fines de junio fué de 10/6 en almacen i de 11/3 por entregar; a fines de julio de 11/ en almacen i de 11/9 por entregar, i a fines de agosto de 11/3 en almacen i 12/ por cwt. para entregar.—En los meses de octubre i noviembre cierta inseguridad en la marcha satisfactoria de la combinacion para limitar la produccion (la que habia causado el alza de este artículo), produjo una especulacion en el sentido de la baja, i la falta de demanda de parte de los traficantes i consumidores orijino un retroceso a 10/ en depósito i 10/9 para entregar. Pero habiéndose llevado a efecto, a fines de noviembre en Iquique, arreglos favorables a fin de continuar adelante la combinacion para limitar la produccion en 1886, pudo manifestar-

se un tono mucho mas firme, i una decidida mejora en el precio ha venido sucediéndose hasta cerrar con un precio de 11/ a 11/3^d en almacén o para inmediata entrega i de 11/3 a 11/6 por cwt. para cargamentos de octubre a diciembre.—Una cantidad mui inferior a la acostumbrada en esta época del año ha sido contratada en el Reino Unido i en el Continente por los traficantes i consumidores para el consumo de primavera, a causa de ser ahora el precio mas elevado que durante las estaciones pasadas, i por el relativamente mas bajo costo por la unidad de nitrógeno en la forma de sulfato de amoniaco i en otras sustancias. Los tenedores se conservan mui firmes a causa de la fuerte posición estadística del nitrato i por la confianza en que reposan de que se cultivara en el Continente un área mayor de betarraga que la que fué cultivada en la estación pasada, i de que el empleo mas considerable de nitrato para este objeto compensará cualquiera baja en el consumo que llegare a originarse por otros motivos.—Por el hecho de haber los productores agotado su stock en la costa occidental i de estar limitada la producción para 1886 a 450,000 toneladas, se considera que el precio durante todo el año venidero será mas alto i mas firme que lo que fué en los años pasados.—Los fletes han fluctuado entre 22/6^d en enero i 37/6 en abril i mayo, cerrando a 25/ por tonelada desde puertos salitreros al Reino Unido, i el cambio entre 27 a 23^d por peso durante todo el mes de agosto. El valor en pesos del salitre, incluyendo derechos, ha fluctuado entre 2 pesos 25 centavos en enero a 4 pesos 45 centavos en setiembre, cerrando a cerca de 3 pesos 20 centavos por quintal. El derecho de carguío permanece a la misma razón de 2/8 por cwt.

Sulfato de amoniaco.—La mas alta cotización del año fué el precio de £ 13 por tonelada en enero; desde esa época descendió a £ 10.15 en mayo i volvió a subir a £ 12 en almacén i £ 12.10 para entregas, en junio. A partir desde entonces, con algunas fluctuaciones, el precio ha seguido bajando hasta principios de diciembre, habiendo alcanzado en este mes a £ 10.

Al presente el tono ha mejorado, cotizándose a £ 10.10 en almacén i £ 11 para entregar en primavera, con pocos vendedores de este último. Los productores en todas partes no desean vender sino para entregar inmediatamente, habiéndoles dejado los precios del año anterior a la mayor parte de ellos serias pérdidas. Especuladores a la baja han sido este año como el anterior los principales compradores. El exceso de producción de este año sobre el pasado es de 10,000 a 15,000 toneladas, que proceden principalmente de fabricación escocesa de aceite mineral i de la fundición del hierro. Se calcula que la producción total del Reino Unido no excederá de 110,000 toneladas procedentes de toda clase de sustancias, i en el Continente se cree que alcanzará a cerca de un tercio de esa cantidad. En cuanto a la existencia, los informes la dan jeneralmente como no superior a la del último año. El resultado ménos satisfactorio obtenido en el Continente para el sulfato de amoniaco como abono, comparado con el nitrato de soda, durante las dos estaciones pasadas, han llamado particularmente la atención hácia el último. Los precios relativos por unidad de amoniaco, segun las cotizaciones actuales, son, en el nitrato 12, en el sulfato 8/9 por unidad. Segun el cómputo de precios de la estación pasada, fueron estos de 10 para el nitrato i 10 para el sulfato, por unidad.

Guano del Perú.—A escepcion de 5,000 toneladas importadas en Bélgica a principios del año, no ha habido importación en Europa. Hai todavía en el continente stocks procedentes de antiguas importaciones, i en puertos del Reino Unido los hai en pequeña escala. En todas partes el consumo ha sido en mui reducidas proporciones. El Gobierno de Chile está actualmente cargando; pero se cree que solo pocos miles de toneladas puedan encontrarse a flote o llegar definitivamente antes de cerrarse la estación de primavera. Hasta el último correo se habian fletado por cerca de 45,000 toneladas de guano, de las cuales como 6,000 eran de Pabellon de Pica, 12,000 de Huanillos, 3,000 de Punta de Lobos i el resto de los depósitos de Lobos Afuera. Las cotizaciones nominales para venta en almacén no han variado de 14 a 15 por amoniaco, i 1/9 a 2 por unidad en tonelada de fosfato; pero para efectuar ventas de cualquiera magnitud es indispensable que haya una rebaja en los precios, por cuanto existen otras sustancias mas baratas que contienen aquellos elementos.

Ha habido varios cargamentos de Liebig's Meat guano, de guano de pescado i de Ichabol importados en puertos de Inglaterra i Escocia durante el año. Del primero de los mencionados, se han vendido en el segundo semestre del año varios cargamentos desde

8/6d a 9/6 por unidad de amoniaco en tonelada, que es el valor que tienen hoy día.

Guanos fosfatados.—Las importaciones se han concretado a Alemania, a donde han llegado no mas de 10,000 toneladas durante el año de los depósitos de Maldon e islas de Sydney. Algunos miles de toneladas procedentes del último de estos depósitos se encuentran al presente a flote; pero se cree que se ha cesado de cargar en la actualidad a causa del precio poco remunerativo corriente, es decir, de £ 4 a 4.5 por tonelada, con base de 70 por ciento.

Huesos i cenizas de huesos.—Habiendo sido escasas en el Reino Unido las importaciones procedentes de puertos del río de la Plata, a causa de una buena demanda para los Estados Unidos, el valor de los cargamentos de huesos ha continuado firme entre £ 5.12.6 i £ 5.17.6 por tonelada. El precio de la ceniza en relación con otras fuentes de fosfato ha bajado, siendo £ 4 en base de 70 por ciento el valor nominal de los cargamentos. Las importaciones de huesos molidos i de harina de huesos de la India han continuado en escala liberal en Liverpool, i en consecuencia, los valores han seguido bajando. Las cifras aproximativas de las importaciones de huesos i de ceniza de huesos las acompañamos, como de costumbre, en tablas por separado.

Fosfatos minerales.—Las importaciones en Clyde han sido de cerca de 2,000 toneladas, principalmente del Canadá i de Bélgica. En el Reino Unido las principales importaciones vienen como siempre, de la Carolina i ascienden a la cantidad acostumbrada. Apesar del bajo precio, grandes cargamentos han continuado llegando de Curasao, Canadá, Bélgica i otros países productores. Durante una parte del año el precio del fosfato carolino alcanzó a 8½ peniques por unidad i el canadiense de 9 a 10 peniques a causa de la baja en los fletes i de la poca demanda. El valor del superfosfato ha experimentado una baja equivalente.

Sulfuro.—Las importaciones en el Reino Unido, hasta fines de noviembre, han ascendido a cerca de 34,000 toneladas de azufre i a 595,000 de piritas, por 32,000 i 508,000 respectivamente en el año anterior. El valor del azufre se mantiene en £ 4.15 a £ 5 por tonelada; mientras que el valor del sulfuro en piritas se cotiza de 3½ a 4 peniques por unidad. El valor del vitriolo continúa relativamente bajo.

Potasa.—El muriato continúa sin alteración, cotizándose de £ 7.10 a £ 8 por tonelada, de 80 por ciento de lei. El sulfato se cotiza de £ 4.10 a £ 5 por tonelada de 50 por ciento. **El salitre de la India** ha fluctuado hasta cierto límite en relación con el nitrato de soda, habiendo sido la mas alta cotización 17/6 por cwt. en mayo, i la mas baja a 15 en enero, cerrando firme a 16/6 por cwt.

Panes de semilla de aceite.—Las importaciones directas en Clyde no han excedido de 5,000 toneladas, principalmente de los Estados Unidos. Las importaciones en el Reino Unido alcanzan a cerca de 260,000 toneladas, o sean 10,000 toneladas sobre las del año último; mientras que de semillas de aceite se ha importado durante los once meses que esperraron en noviembre, una cantidad equivalente a 670,000 toneladas por 565,000 del año anterior. Los precios siguen cotizándose bajos, siendo de £ 7.10 a 8/10 por tonelada de linaza i de £ 6.10 a £ 7 por tonelada de torta de algodón de corticado.

THOMSON AIKMAN I C.^a

Corredores.

Traducción

Informe sobre el guano i el salitre
de W Montgomery i Ca.

Londres, 31 de diciembre de 1885.

Señor:

En nuestro último informe semestral de fecha 30 de junio tuvimos ocasión de recordar que durante los meses de primavera habia una decidida tendencia al alza en los precios del nitrato de soda. Las causas que motivaron esta mejora han continuado durante el verano i otoño, i ha habido fuertes transacciones de cargamentos a precios que fluctúan entre 10/6 a 11/6 por cwt. para el verano, i de 11 a 12 por cwt. para otoño. Sin embargo las transacciones han sido en su mayor parte de carácter especulativo, habiéndose mantenido los proveedores i consumidores mucho mas alejados de lo que para ellos ha sido la costumbre; pero como las sorpresas de carácter desagradable han abundado en el mercado de salitre durante los últimos años, no debe parecer ese alejamiento mui extraño.

El precio mas subido del artículo i la aguda crisis por que atraviesan los centros agrícolas han influido

para retraer a los compradores habituales de operar en otoño para anticipar su provision de primavera. Esto se ha notado de una manera mui marcada en el Continente; i el resultado ha sido que mientras la estadística de los seis meses pasados demostró aparentemente una baja considerable en el consumo, existe en el interior una gran cantidad de pequeños stocks, estimados en una cifra menor en 40,000 a 50,000 toneladas que aquella que arrojaban los stocks de doce meses há.

Los cargamentos de Sud-América manifiestan tambien una reduccion, para el año, de 115,000 toneladas, i el resultado neto de estos varios cambios en el movimiento de stocks i en el consumo, es que tenemos hoy día una existencia ostensible de 310,000 toneladas, por 351,000 en 31 de diciembre de 1884, i esta última cantidad no se la consideró excesiva para las necesidades de la agricultura en la primavera pasada.

La demanda actual de nitrato de soda por los agricultores no ha disminuido en manera alguna, sino que probablemente ha aumentado, empleándose en el continente principalmente en el cultivo de la betarraga i de los cereales. En la primavera próxima es probable que se cultive una área mayor de betarraga que la que se cultivó en 1885, ya que las expectativas para el mercado de azucar son mui buenas, i se ha demostrado teórica i prácticamente que el nitrato de soda es el mejor fertilizante que puede usarse para la betarraga. Las probabilidades están por que se necesitará tanta o mayor cantidad de nitrato en la próxima estación como la que fué en 1884 o 1885, especialmente cuando ahora el precio del artículo está mui distante de ser ya elevado de 11 a 12 por cwt.

La combinación de los productores de nitrato a que nos referíamos en nuestros informes anteriores, continúa todavía i parece haber sido fielmente observada durante el año pasado. Ha habido, sin embargo, algunas apariencias de ruptura con mas o ménos fundamento; pero despues de haber discutido i negociado, todas las dificultades han sido removidas i se ha establecido un *modus operandi* para el año de 1886.

La cantidad que se ha convenido manufacturar en 1886 se ha limitado a 450,000 toneladas, mientras que el consumo del mundo en el año 1885 ha sido de 430,000 toneladas. La certidumbre, sin embargo, de que la elaboración está limitada a cerca de la mitad de lo que podrian producir las salitreras, es i será siempre una fuente de perturbaciones para el mercado, especialmente durante los meses de estío i otoño. A pesar de haber sido restringida la producción, el mercado ha requerido tambien la ayuda de una poderosa combinación en Europa para mantener los precios, circunstancia que debe ser mui poco satisfactoria para los productores, que esperaban que sus esfuerzos i sacrificios personales para llevar a cabo la actual combinación bastarian para independizar al mercado de tal auxilio.

El consumo total en el mundo durante los tres años últimos ha sido como sigue:

	1883	1884	1885
Continento europeo,			
toneladas.....	314,000	358,000	290,000
Reino Unido id.....	99,000	106,000	95,000
Estados Unidos id...	55,000	58,000	45,000
	468,000	522,000	430,000

En tanto que los cargamentos de puertos sud-americanos para todas partes de las mismas épocas han sido:

En 1883.....	Tons. 567,000
En 1884.....	" 535,000
En 1885.....	" 420,000

En la primera página se acompañan datos estadísticos para los ocho últimos años.

Guano.—No ha habido importaciones de guano del Perú durante los últimos seis meses en Europa, pero se han llevado algunos cargamentos de Francia a Inglaterra i América, países en que los stocks están en suma decadencia. Esta observación se aplica especialmente al guano de buena calidad, cuyo precio manifiesta gran tendencia a la baja; i mas en particular el guano de calidad pobre, que es susceptible de obtenerse hoy a precios extraordinariamente reducidos. Se hacen nuevamente cargamentos en el Perú en escala moderada, pero no hai grandes expectativas de un consumo considerable, a causa de que los agricultores han dejado a un lado en gran parte el artículo para reemplazarlo por otras sustancias mas baratas i que les reportan mayor conveniencia.

Las importaciones i la demanda de guano fosfata- han sido excesivamente escasas.

El guano de pescado continúa ganando terreno, i si se mantienen los reducidos precios a que ahora se cotiza, habrá probablemente una gran demanda para la próxima primavera.

W. MONTGOMERY I C.^a

NITRATO DE SODA

Cargamentos, consumos, stocks i precios desde 1878 hasta 1885

	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885
Cargamentos de puertos sud-americanos para todas partes durante los seis meses espirados en 31 de diciembre, toneladas.....	178000	52000	143000	207000	264000	327000	289000	248000
Id. id. en los doce meses espirados en 31 de diciembre.....	312000	148000	214000	319000	476000	567000	535000	420000
A flote para Europa en 31 de diciembre.....	116000	37000	84000	118000	192000	230000	190000	154000
Stocks en puertos del Reino Unido.....	59200	27500	17000	8700	29000	32000	31000	40000
Stocks en puertos del continente en 31 de diciembre, toneladas.....	58000	47000	30000	27000	35000	73000	130000	116000
Consumo en el Reino Unido en los seis meses espirados en 31 de diciembre.....	22000	22000	28000	24500	29000	31000	27000	22000
Id. en el continente en los id. id. espirados en id.....	49000	43000	56000	72500	99000	124000	118000	70000
Id. en el Reino Unido en los doce meses espirados en id.....	89000	90000	60000	65500	75000	99000	106000	95000
Id. en el continente en los id. id. espirados en id.....	142000	156000	113000	165000	237000	314000	338000	290000
Existencia ostensible, incluida la cantidad a flote para Europa i los stocks del Reino Unido i continente.....	233200	111500	131000	153700	256000	335000	351000	310000
Precios en almacén de Londres en 31 de diciembre, por cwt.....	13/	18/9	14/6	14/7½	12/3	10/	9/	11/3

Cargamentos, consumos, stocks i precios desde 1878 hasta 1885

ñas españolas de minas de cobre, pensaron que lograrían su objeto si podían obtener que mejorase el precio del cobre.

Mediante el gasto de algun dinero i mucha bullanga, lograron hacer subir las cotizaciones por barras de Chile a cerca de £ 45, i, despues de liberar las acciones del Rio Tinto i Mason i Barry que tenían que vender, dejaron que el mercado del cobre volviese a decaer; i el precio de este metal cerró la semana pasada a cerca de £ 41 por tonelada, sin tendencia a subir. Sin embargo, no cabe duda que el comercio del cobre está ahora en una posición mas ventajosa de lo que ha estado en el tiempo pasado.

El alumbre

Bajo el nombre de alumbre se comprende una clase de sulfatos que regularmente contienen alúmina junto con un álcali. Una parte de la alúmina puede reemplazarse por hierro sesquioxidado, i hai alumbres que no contienen sino hierro solo; pero en este caso ya no gozan de ninguna aplicacion industrial. El otro constituyente que suele ser la potasa, no concurre de ninguna manera en el empleo que se hace de esta sal; sino lo mismo que el agua, que forma casi la mitad del peso del alumbre propiamente dicho, solo sirve para hacerlo cristalizabile, siendo recomendable esta forma en todo producto químico por su solidez, inalterabilidad i fácil transporte.

Como único principio obrante se puede reclamar la alúmina, que goza de la propiedad de atraer muchas materias colorantes, la cual junto con la íntima union en que entra con la fibra vegetal o animal la hace el principal mordiente en el arte de la tintura. En la curtiembre, el colado del papel, el aclaramiento de líquidos turbios, la impregnacion antiséptica i otros usos del alumbre se reconoce igualmente que la accion es debida únicamente a la alúmina.

Las condiciones reclamadas del producto comercial son pues las siguientes: ántes de todo que contenga la alúmina en estado soluble, que la lleve libre de sustancias contrarias a su destino, principalmente de hierro, i en fin en proporción determinada e invariable para basar en ella los cálculos respectivos. Ahora no faltan alumbres naturales en ninguna parte; asómanse igualmente en los depósitos carboníferos i otros lugares subterráneos, donde su orijen se debe a la oxidacion lenta de las piritas como en terrenos volcánicos i en las mismas faldas de los cráteres de erupcion. En Chile hai exhuberancia en tierras aluminoso-sulfatadas llamadas de polcura, sin que puedan utilizarse directamente por lo adulteradas que se hallan por sustancias estrañas. A la vez hai depósitos inmensos de alumbres mui puros en el gran desierto del norte, de indisputable valor, a los que tendremos que volver despues de habernos familiarizado algo mas con la cuestion técnica.

Goza de antigua fama el alumbre romano, el *alumen candidum neapolitanum* de Gessner, la *argilla vitriolata* de Bergmann por el aspecto bonito de cubos regulares al que corresponde igual pureza. Sin embargo, la mayor parte del alumbre que bajo este nombre se espende en el comercio, no ocurre como tal sino se elabora de la *pedra de alúmina* que se halla cerca del Tolfa, o inmediaciones de Civitavecchia en Italia, a donde ateniéndonos al testimonio de Gessner *primum fossum est Pii secundi pontificis temporibus*. Ocorre el mismo cuyo nombre científico dice alumita, en vastos depósitos en Munkáes, en Hungría i algunos otros puntos del globo, diferenciándose del alumbre jenuino por ser mas rico en hidrato de alúmina.

El método usado para sacar cristales de alumbre consiste en calentar la alumita en unos hornos parecidos a los que se usan para preprar la cal viva. Despues de la tuesta se hecha el material en estanques estrayéndose por el agua la parte soluble que, despues de concentrada la solución, se cristaliza.

El resíduo o pozzolane, se utiliza en la fabricacion de cimientos:

La composición del alumbre octaédrico suministra por cada cien partes:

Potasa.....	9.95
Alúmina.....	33.83
Acido sulfúrico.....	10.71
Agua.....	45.51

Es obvio que este producto no solo es bastante pobre en óxido de aluminio, sino ademas presenta elementos que como el agua no valen nada o como lo potasa, aunque de un precio subido, se pierden por completo en las aplicaciones que se hacen del alumbre. El agua se puede eliminar esponiendo el azufre a un calor suave que no ataca los sulfatos, mientras que al rojo sublima parte del ácido sulfúrico. En esta preparacion resulta el alumbre calcinado (*alumenustum*). La reaccion ácida de alumbre se le quita añadiendo los carbonatos de potasa o sosa, hasta que en el licor que ahora tiene los sulfatos respectivos, principia a depositarse la alúmina. Así se obtiene el alumbre llamado neutro o cúbico, que tambien se prepara por incorporacion de hidrato aluminico o haciendo hervir 12 partes de alumbre con una de cal apagada.

El alumbre potásico es señalado por su enorme poder cristalizador que permite obtenerlo siempre de igual lei i pureza. Se creeria que la sosa comparativamente tan barata con facilidad debia de suplantarse al álcali vegetal. Pero el alumbre sódico no solo es tan soluble que no sale bien de las disoluciones, sino basta llevar éstas al punto de ebullicion para que pierdan del todo la facultad de individualizarse; de ahí el inconveniente de no poder apartar el hierro por medio de repetidas cristalizaciones. No tal el amoniaco, que con provecho reemplaza la potasa en este caso; suministrándose el álcali volátil en vastas cantidades por las fábricas de gas. De ahí que en Inglaterra todavía se elabora bastante alumbre amónico, en que solo entran 3.89 por ciento de amoniaco, mientras que las minas de potasa de Stassfurt de que se dispone en Alemania han hecho retroceder su produccion en el continente, donde el mismo alumbre se conoce tambien natural de Tschermig en Bohemia.

Tomando en consideracion lo arriba espuesto sobre el modo de obrar de los alumbres en jeneral, se esplican los esfuerzos hechos por industriales intelijentes de suprimir por completo el álcali. Tropieza la preparacion del sulfato aluminico puro con varios inconvenientes, siendo de mayor peso la variable lei que acusa a veces la misma prueba. La facilidad con que el sulfato neutro se pone básico i mas o ménos insoluble i su poca cristalizabilidad se oponen a su adopcion de parte de los tintoreros; de suerte que está bien léjos de disputar a los alumnos su preferencia. Parece que solo en el estado natural en que se le conoce como *alumbre de pluma*, o sea alunójeno, segun Beudant, en fibras delgadas de lindísimo brillo de seda, conserva cierta constancia de composición. Por lo ménos la muestra de la fábrica de l'attinson i C.^a en Newcastle, analizada por Wilson, dió en cien partes:

Alúmina.....	18.78
Acido sulfúrico.....	38.27
Wasser.....	42.95

o sea cifras pocos diferentes de las que para el mineral señala la fórmula típica de $Al_2O_3 \cdot 3SO_3 + 18H_2O$. Es de advertir que existen en distribucion, algo mas rara tambien, algunos sulfatos de alúmina básicos, a saber la paraluminita $2Al_2O_3 \cdot SO_3 + 15H_2O$ de las inmediaciones de Halle en Alemania, la tselöbanyita $2Al_2O_3 \cdot SO_3 + 10H_2O$ de Kapnik en Hungría, discrepando de la antecedente solo en la hidratacion, la aluminita o websterita $Al_2O_3 \cdot SO_3 + 9H_2O$ que primero se supuso ser producto artificial, i la wethemanita $Al_2O_3 \cdot SO_3 + 3H_2O$ de análoga constitucion, descrita por Antonio Raimondi en sus *Minerales del Perú*,

Mercado del cobre

De una revista del *Times* de Lóndres correspondiente al año 85, tomamos los siguientes datos sobre el estado del mercado del cobre el las últimas semanas:

«En el año que acaba de terminar tenemos que hacer mencion de una notable baja en el cobre.»

El precio de las barras de Chile era de cerca de £ 47 5s por tonelada a principios de enero, cifra inferior en cerca de 10 libras a la correspondiente a enero de 1884, i 8 libras mas baja que la de enero de 1883. Debido, sin embargo, al aumento constante de las existencias, que a fines de setiembre habian subido de 51,000 toneladas a 57,000, el mercado del cobre comenzó decididamente a ceder, hasta llegar en noviembre al precio sin precedentes, por lo bajo, de £ 38 12s.

Desde este punto principió a efectuarse una viva reaccion, a causa de una lijera mejora en la posición estadística, determinando una alza en el precio, que hizo que la tonelada importase cerca de £ 40. Este movimiento ocurrió justamente cuando la tendencia especulativa en la Bolsa, causada por el alza persistente en las acciones de los ferrocarriles de Estados Unidos habia llegado a su apojeo, i algunas personas injeniosas, que estaban interesadas en provocar una alza en las acciones de las grandes compa-

Téngase presente que las anotaciones que usamos, en el sentido empleado, no tienen nada de místico o especulativo como sospechara el vulgo, sino que representan solo la composición al por ciento, la cual es tan ávido de conocer el comerciante como el minero, en símbolos concisos i fáciles de comparar. El sulfato comercial se presenta en láminas cuadradas blancas, medio perlucidas que se dejan rayar por la uña i cortar por el cuchillo cual queso.

En grandísimas proporciones se prepara el sulfato de alúmina como producto intermedio en la elaboración del alumbre de las esquitas o tierras aluminíferas. La esquita aluminífera es una especie de esquisa arcillosa impregnada de pirita i teñida por carbon. Perteneciente a la formación silúrica o a la devoniana, raras veces carece de restos orgánicos. La tierra de Ampsin, cerca de Lieja, contiene:

Acido silícico.....	60.0	por ciento
Alúmina.....	17.0	»
Potasa.....	2.5	»
Carbon.....	4.5	»
Pirita.....	7.0	»
Cal, magnesia.....	5.0	»
Carbonato de fierro.....	4.0	»

La tierra aluminífera se muestra mas rica aun en componentes gredosos i bituminosos, principalmente en lignita. Además de aluminato de hierro, sulfuro de hierro i otros ingredientes apenas perceptibles con el ojo inerme, lleva tambien azufre en estado finísimo. El análisis de una muestra de Bornstádt, cerca de Eisleben en Sajonia, acusa:

Sustancia orgánica i agua...	34.628	por ciento
Acido silícico.....	33.342	»
Acido sulfúrico.....	0.270	»
Azufre.....	2.652	»
Oxidulo de hierro.....	2.529	»
Alúmina.....	18.733	»
Cal.....	1.081	»
Potasa i sosa.....	1.969	»
Bisulfuro de hierro.....	2.746	»

Esta materia se encuentra en varios puntos del gran llano de la Alemania septentrional, donde se ha avecinado esta industria. Los procedimientos usados son bastante complicados, porque hai que preparar el sulfato de alúmina, acarreado o produciendo *ad hoc* el ácido sulfúrico cuando lo que hai de azufre no alcanza para separar, concentrar i precipitar en seguida la lejía formada.

La sulfatación puede efectuarse o por tuesta o por oxidación lenta. Aun cuando la tuesta se ha efectuado con el mayor cuidado, parece indispensable esponer la materia vitriolada al aire para llevar a cabo el proceso. En Ampsin se utilizan, según el ingenioso privilegio de Lamiune, los gases de bióxido de azufre que se desprenden de los hornos de blenda, introduciéndolos en anchos canales excavados en la tierra colorada junto con vapores de agua. El largo contacto de los gases con la alúmina acaba de transformarla en sulfato. Con 134 operarios allá se produce diariamente 1 tonelada de sulfato de alúmina i 5 toneladas de alumbre. En Lancashire, el precio bajo del ácido sulfúrico ordinario permite aplicarlo al mismo fin.

El lavado o leivado del mineral sulfatado no ofrece nada de particular. La concentración requiere vasos inatacables por el ácido. Calderos de plomo i de hierro prueban igualmente incómodos el manejo; prefiriéndose por eso recipientes cimentados que calientan de arriba. El sistema de usar gases para calentar el líquido propuesto por Bleibtren, no ha podido mantenerse. La lama queda en los estanques del leivado sale rica en vitriolo férrico i yeso; la que resulta en la concentración es casi puro vitriolo bórico de hierro. A medida que éste se precipita el licor toma un color moreno i se enturbia. Para evitar la pérdida en potasa i otras sustancias útiles que se arrastran por el vitriolo moreno, se cambia al último en vitriolo verde,

echando hierro metálico mientras que la temperatura se mantiene a 26° centígrado. El vitriolo verde o de hierro oxidulado se saca despues en cristales; lama ocrácea al calcinar da colcótar o *caput mortrum*, que sirve para pinturas, denominándose tambien rojo de París, rojo inglés, rojo de pulimentación. Prodúcese tan solo en las fábricas de la Bohemia, anualmente, 1,250 toneladas de esta sustancia, que se recoje como residuo en las retortas de las que destila el aceite vitriólico llamado tambien de Norhausen, aunque hace tiempo no se prepara mas en Sajonia.

Habiéndose clarificado el licor cuyo peso específico debe corresponder a 30-40 grados Beaumé se procede a precipitarlo, es decir agregar la sal de potasa o de amoniaco conforme a la clase de alumbre que se intenta preparar. En caso de que se quiera obtener solo sulfato de alúmina, se continúa concentrando hasta 50° Beaumé, vaciando entónces el contenido del caldero en unos moldes en los cuales al enfriarse se cuaja. La clase de sales que sirve de *flujo*, es decir para alcalinar i hacer cristalizar el líquido es indiferente siempre que alcance el ácido sulfúrico presente en forma de vitriolo para apoderarse de la base alcalina. Antes de haberse descubierto los depósitos subterráneos de compuestos potásicos se acudia al extracto de la ceniza del carbon vegetal, a la orina putrescente, etc., hoi día la kainita, la carnalita i el sulfato que se saca de la primera se prestan admirablemente para tal uso. El alumbre que sale de esta operación se conoce en el comercio bajo el aspecto de una harina mui fina; porque en lugar de dejar cristalizarlo se ajita el licor, evitándose de este modo que el agua madre quede aprisionada en los poros de los cristales.

Si se intenta llevar la refinación a un grado de mayor pureza, se vuelve a lavar la harina por centrifugas de 800 a 1,000 revoluciones por minuto. Hecho esto se la redisuelve en 40 por ciento de su propio peso de agua, hirviendo en largos cubos con forro de plomo, obteniendo por una nueva cristalización los llamados cristales de cera.

No entramos en los detalles de cómo se sacan alumbres de arcillas, v. gr. del mineral llamado bauxita con 60 por ciento de alúmina, por tratamiento con ácido sulfúrico i de la eriolita que representa una fluosal de sosa i alúmina i cuya explotación alcanza cerca de un millon de quintales. El establecimiento de Natrona en Pensilvania casi ha monopolizado este ramo industrial tan memorable por el material que se encuentra único en Ivitut en el sur de Groelandia, i cuya elaboración suministra como producto accidental el fluoruro de cal que se aprecia mucho como flujo i en la fabricación de vidrios. I. Lürmann propuso aprovechar las escorias de los hornos altos del hierro, disolviéndolas en ácido muriático i salvando la alúmina por precipitación con carbonato de cal. Tambien se ha llamado la atención a unos fosfatos naturales i artificiales de alúmina sin que hasta ahora haya tenido éxito su elaboración en mayor escala.

Si poco se ha logrado con los esfuerzos de eliminar el álcali de los alumbres, no sucede lo mismo con suprimir el ácido sulfúrico. Ya en 1819 recomendaban, Macquer i Hausmann, a los tintoreros el uso del aluminato de sosa, que es una combinación en que el álcali hace las veces de base i la tierra las de ácido i que obedece a la composición:

Alúmina.....	52.79
Sosa.....	47.21

En aquel entónces el escaso desarrollo de la ciencia aplicada se opuso a la realización de la idea que fué apoyada por el insigne Döbereiner. A la Francia cabe el honor de haber introducido el nuevo producto. Según el método de Morin se ataca la bauxita con soda, sea que se lleve el polvo fino del mineral a un baño hirviente de soda cáustica, sea que se calcine la mezcla de él con soda carbonatada en un horno de manga hasta que una muestra ya no dé efervescencia

con ácidos. La lejía evaporada al seco suministra un polvo amarillento que consta en término medio de:

Alúmina.....	48
Sosa.....	44
Cloruro de sodio, etc.....	8

A veces llega a mas de 10 por ciento la sílice que encierra; la capa superior del aluminato absorbe al contacto del aire ácido carbónico i humedad, disminuyéndose así la solubilidad. El empleo del producto es mui variado. Se consume en la impresión de jéneros i como mordiente; aunque los matices salen algo distintos de los hechos mediante el alumbre. Notable es tambien la intervención del aluminato en la fabricación de las velas de estearina i en la confección de los jabones, a cuyo destino se refiere la marca «Natrona refined saponifier» de la Pennsylvania Sal manufacturing Company. Igualmente sirve para dar cuerpo al papel, para piedras artificiales, para la preparación de una especie de porcelana llamada vidrio de leche.

De otras sales de alúmina se ocurre al acetato cuando en la tintura i pintura de jéneros se trata de producir una rápida descomposición del mordiente e inmediata fijación de los calores. Raras veces se le elabora puro para este fin, desde que él mismo se consigue por la mezcla de alumbre con acetato i sulfato de potasa, que es el ordinario *mordant rouge*, adicionándose tambien glicerina, cloruro de zinc o sal comun para impedir que no se seque demasiado pronto.

Para jéneros de algodón gozan tambien de acreditada fama el hiposulfito e hipoclorito de alúmina, a no hallar de la aplicación del sulfito a la epuración del jugo de betarraga, del oxalato como medio conservador, del cloruro o *chloratum* como desinfectante i cuantas otras combinaciones se hayan ensayado. Avalúase la producción anual de alumbre i compuestos aluminosos en cosa de 10,000 toneladas.

Las cortas noticias precedentes, a pesar de lo deficientes que son, probarán la inmensa utilidad que pueden arrojar los depósitos aluminíferos que exhiben doquiera las faldas cordilleranas el primer día que en el país se sienta la necesidad de aprovecharlos sea para la curtiembre, para la fabricación de velas i jabones, ámbas industrias eminentemente nacionales sea para desinfectar o defendernos contra los microbios, que la ciencia médica moderna nos presenta como los enemigos mas implacables de la humanidad. Existiendo por acá el sulfato de alúmina formado se ahorran todos los ambages que en Europa conduce el procurárselo. Hasta algunos rios i fuentes lo llevan en una cantidad tan fuerte que sus aguas resultan nocivas a quien quisiere tomarlas. Así sucede con el rio del Azufre que bajando del pico de Tacora malogra los sembríos de la parte alta del valle de Lluta (1), pareciéndose en su composición al rio Vinagre que se desprende del volcan de Puracé en la Nueva Granada i se ha estudiado por el célebre Bous-singault. Igual fenómeno se repite en muchas de las lagunas bravas del desierto de Atacama i vuelve a verificarse en el agua mineral de la Providencia, hacienda de Rumena (2). Ahora, qué procedimiento mas sencillo que hacer combinarse estos sulfatos naturales con la potasa que por toneladas inútilmente se arrastra al mar siempre que la primera lluvia se apodera de las cenizas que en las rejiones australes restan del incendio de leguas enteras cubiertas de espeso monte.

Preformado todavia no se ha observado el alumbre de la potasa en los confines de la república; pero a su vez se han descubierto por estas rejiones de la América meridional varios alumbres de soda i magnesia que omite de mencionar el señor Domeyko en su «Mineralojía», a pesar de que constituyen un rasgo peculiar de estas tierras. Ya en 1828, Thomson (3) descri-

(1) Véase A. Raimondi «Aguas minerales del Perú» pág. 184.

(2) Véase la monografía del doctor Nicanor Rojas.

(3) Anales del Liceo de Nueva York, III, pág. 19.

bió un alumbre sódico de las inmediaciones de San Juan, en la Argentina, denominado después mendocita, por el eminente mineralojista americano Dana. Además de este mineral, al que asigna la composición siguiente:

Acido sulfúrico.....	37,70
Alúmina.....	11,00
Sosa.....	7,96
Agua.....	41,96

el mismo autor (4) señala otro de Tarapacá bajo el nombre de subsesquisulfato de alúmina, cuyo análisis le dió:

Acido sulfúrico.....	32,95
Alúmina.....	22,55
Sulfato de sosa.....	6,50
Agua.....	39,20

De la misma localidad, entonces peruana, Hayes (5), dió a conocer en 1844 un alumbre magnésiano, que se compone de

Acido sulfúrico.....	36,32
Alúmina.....	12,32
Oxídulo de hierro i manganeso	0,43
Magnesia.....	4,68
Cal.....	0,13
Agua.....	45,45
Acido clorhídrico.....	0,60

El mismo encontró How mas tarde (6) cerca de Mewport, en Nueva Escosia. Según la descripción que da Domeyko de una «epsomita aluminica» de las inmediaciones de Potosí, parece que existe alumbre fibroso, en el cual entra soda i magnesia por equivalentes iguales, como yo tuve oportunidad de averiguar en unas esflorescencias de cristales blancos, quebradizos, sueltos, de una a tres pulgadas de largo i finos como alfileres con procedencia de la mina Alcaparrosa de Copiapó, que tantas rarezas ha regalado a la mineralojía. Hé aquí la composición que apunta Domeyko (7) al lado de la que encontré en la especie copiapina para la cual he propuesto (8) el nombre de stivenita, en honor del benemérito ingeniero don Enrique Stiven:

Acido sulfúrico.....	36,20	36,1
Alúmina.....	12,40	11,1
Magnesia.....	3,10	1,0
Sosa.....	2,25	2,7
Potasa.....	—	vestijio
Cal.....	0,10	—
Agua (por diferencia)	0,10	47,6 (directamente determinado).

En ninguna parte estos alumbres son bastante frecuentes para que puedan nutrir esperanzas industriales. Aun las variadas sales que menciona Federico Schickendantz de la otra banda, en sus «apuntes sobre unos sulfatos naturales» (de la academia nacional de ciencias exactas existente en la Universidad de Córdoba, tomo I, Buenos Aires) no se prestan a fines prácticos. Pero sí nos brindan los cerros áridos del desierto vetas enteras de un alumbre sin igual. Es en las serranías de Cerros Pintados a inmediaciones de la línea del ferrocarril de Iquique que debajo de un manto de una arenisca ferruginosa se descubren fibras capilares compactas de un blanco tan esquisito i brillo tan notable, que con vivo placer llenaron el ánimo del afamado naturalista don Antonio Raimondi al dar su descripción i análisis (9) que es la que copiamos a continuación:

Alúmina.....	16,80
Acido sulfúrico.....	36,80

Agua.....	46,50
Arcilla, óxido de hierro, etc.....	vestijios,
	99,90

El mismo material ya habia sido examinado por el señor Field (10); confirmándose así la opinión fundada en unos ensayos lijeros de que en Cerros Pintados habia el mineral alumógeno o keramohalita en extraordinaria pureza i de una abundancia talvez superior al hallazgo denunciado de Smoky mountains, Jacksons county, en la Carolina setentrional. Una muestra de la misma localidad que se conserva en el Museo Nacional i que presenta todos los caracteres señalados por Raimondi, me tentó de hacer sobre ella un nuevo análisis, a pesar de que, según los antecedentes, parecia ser de innecesario. Me dió las cifras siguientes para la parte fibrosa:

Cloruro de magnesio.....	0,15
Alúmina.....	10,53
Magnesia.....	6,47
Acido sulfúrico.....	35,96
Agua.....	47,66

correspondiendo a la formulacion $3(\text{MgO}, \text{SO}_3) + 2(\text{Al}_2\text{O}_3, 3\text{SO}_3) + 53 \text{H}_2\text{O}$ o sea un alumbre sesqui-magnésiano (11).

Aumentase, pues, la série de los alumbres magnésianos de un miembro mas, constituyendo el cuadro siguiente:

$\text{MgO}, \text{SO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3, 3\text{SO}_3 + 24 \text{H}_2\text{O}$	pickeringita
$1\frac{1}{2}(\text{MgO}, \text{SO}_3) + \text{Al}_2\text{O}_3, 3\text{SO}_3 + 20\frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$	alumbre sesqui-magnésiano
$2(\text{MgO}, \text{SO}_3) + \text{Al}_2\text{O}_3, 3\text{SO}_3 + 28 \text{H}_2\text{O}$	picroalumógeno.
$3(\text{MgO}.\text{SO}_3) + \text{Al}_2\text{O}_3, 3\text{SO}_3 + 33 \text{H}_2\text{O}$	sonomaita.

La existencia de varios alumbres magnésianos no carece de inmediato interes industrial. Porque la muestra del Museo nacional no es igual por toda su masa, sino del lado donde se ha despegado del criadero presenta una zona nélucida vítrea de cobre rosáceo, cuya proporción de componentes se asemeja a la de la sonomaita i cuyos por ciento en dos ensayos hechos sobre diferentes partes, resultaron:

Cloruro de magnesio..	0,20	0,24
Alúmina.....	7,75	11,25
Magnesia.....	8,18	5,82
Acido sulfúrico.....	37,93	35,95
Agua.....	45,22	55,97
Parte insoluble.....	0,73	0,36

De ahí se deducirían las fórmulas $8(\text{MgO}.\text{SO}_3) + 3(\text{Al}_2\text{O}_3, 3\text{SO}_3) + 99 \text{H}_2\text{O}$ i respectivamente $4(\text{MgO}.\text{SO}_3) + 3(\text{Al}_2\text{O}_3, 3\text{SO}_3) + 69 \text{H}_2\text{O}$.

Ahora la presencia del cloruro de magnesio no es mas que accidental; la completa ausencia del hierro hai que celebrarla. Pero lo que vale mas es que este alumbre despues de disuelto en el agua vuelve a cristalizarse en las mismas fibras delgadas paralelas. Luego, su purificación es tan fácil como la magnesia a este respecto útil i además inociva. Si se toma en cuenta, que la difícil cristalización del sulfato de alumbre puro es lo que mas impide su preparación técnica, mientras que la magnesia es la cosa mas vil i mas barata; será que está llamada a dar un nuevo impulso a la elaboración del alumbre, tanto mas cuanto que según las observaciones citadas, en variadas proporciones es combinable el sulfato aluminico. Es escusado advertir que no obstante las mismas, el mineral de Cerros Pintados, siendo tan obvia su disparidad, mui bien puede contener el verdadero alumógeno que le ha reconocido don Antonio Raimondi. En cuanto a su origen, debe haber penetrado allá en forma de disolución en grietas, donde lentamente

se verificó su cristalización; lo que no está en contradicción con la hipótesis de Boussingault, de que primeramente se produjo por la acción de gases oxisulfurosos sobre rocas mui silicatadas.

DR. L. DARAPSKY.

El procedimiento Maidanpec

Es uno de los dominios del norte de la Servia el que dió nombre a este sistema que se aplica exclusivamente a minerales de poca lei. En aquel país, los romanos, los venecianos, los turcos, los austriacos que sucesivamente lo ocuparon, han sacado la mayor parte de los metales ricos dejando desmontes difíciles de tratar, como sucede en muchas otras partes tambien. Nos referimos solo a metales de cobre. En cuanto disponian de alta lei, funcionaban allá dos establecimientos de fundición, produciendo cobre negro de 95 por ciento. Diverso se presentó el asunto cuando vino a elaborarse metales de ménos de 2 por ciento. Despues de una série de costosos experimentos, se reconoció que no hacia cuenta beneficiarlos sino cuando recién sacados i por medio de ajentes contenidos en los mismos metales. Puede distinguirse dos clases: primero, metales oxidados i carbonatados envueltos en un lodo ferrujinoso con 25 a 30 por ciento de agua; i segundo, metales sulfurados con solo 3 a 5 por ciento de agua. En término medio se les asigna la composición siguiente:

Sulfuro de cobre.....	1,05
Carbonatos azules i verdes.....	0,30
Cobre rojo.....	0,95
Oxido de hierro.....	9,51
Acido sulfúrico libre.....	9,51
Pirita.....	9,51
Carbonato de cal.....	6,74
Acido silísico.....	16,32
Sulfato de magnesia.....	4,56
Sulfato de alúmina.....	3,51
Alúmina.....	3,81
Agua.....	16,00
Pérdida.....	0,84
Arsénico i plata.....	indicio
	100,00

El precedente análisis revela cual fué el origen de los minerales. Estando iniciada ya la oxidación, habia solo que continuarla respectivamente, acelerarla por la tuesta para transformar los minerales en un estado apto para la lejiación. Al efecto, se mezclan los óxidos con los sulfuros, sometiéndolos a la mezcla en seguida a la tuesta de la cual los primeros salen sulfatados. Este proceso no podia efectuarse en pilas como de costumbre a consecuencia de lo poco compactos que se presentaban los óxidos; era preciso apretarlos previamente. Así preparados, eran introducidos en grandes hornos kilns. El resultado de esta operación era tanto mas satisfactorio cuanto mas libre quedaba el acceso del aire i cuanto ménos subia la temperatura.

Es consabido que un calor excesivo produce sulfatos insolubles básicos. Ahora, como es imposible guardar la misma temperatura en toda la masa, las capas exteriores que casi nunca prenden, retienen de $\frac{1}{2}$ hasta $\frac{3}{4}$ por ciento de cobre, mientras que en el núcleo no queda sino $\frac{1}{2}$ por ciento, o a lo mas $\frac{1}{4}$. El último caso se anuncia por la presencia de la pirita en los residuos.

Durante la lejiación es importante impedir que no se oxide el sulfato de hierro, porque la conformación de una capa de hidrato de hierro contribuiría a retardar la saturación del licor. Como temperatura se ha adoptado la de 18 centígrados; siendo mas fria el agua se forman aglomeraciones.

Con respecto a la ejecución de las operaciones que acabamos de indicar, se da principio ya en la cancha a separar i mezclar debidamente los

(4) Philosophical Magazine, III, XXII, pág. 188.

(5) American Journal of Science, XLVI, pág. 360.

(6) Journal of the Chemical society, II, 1, pág. 200.

(7) Mineralojía, 3.ª edición, pág. 519.

(8) Véase el artículo mio "sobre unos alumbres chilenos" en los "Procedimientos de la Sociedad Científica Alemana de Santiago", entrega III.

(9) Minerales del Perú, pág. 220.

(10) Journal of the Chemical Society, VII, pág. 259.

(11) Véase el artículo citado en los "Procedimientos de la Sociedad Científica Alemana de Santiago" entrega III.

materiales. Un carro de óxidos se incorpora a otro de sulfuros o sea en peso 625 kilogramos de óxidos con 475 kilogramos de sulfuros. De esta mezcla se forman pasta o tejas que, cuando están bien secas, se amontonan en unas pilas de 300 toneladas. Apiladas, se las abandona durante cuatro semanas para que se sequen por completo; en fin, se les prende con leña de roble, gastándose como 7 toneladas del combustible seco. Una vez bien encendidas, se tiene cuidado de mantener igual la temperatura, tapando, si hai necesidad, las aberturas laterales: pues todo lo que sigue depende de esta tuesta. A no subir mas ácido sulfuroso despues de 3 meses, se pasa a lejivar. Al efecto, el material es distribuido en cubas a fondo falso, se somete a una estraccion sistemática; en las lejías que resultan el cobre es precipitado por barras de hierro fundido. Este cobre cementado ántes, era aprensado i así vendido con una lei de 92 por ciento; hoi se funde en barras i se vende como cobre negro.

Los residuos son examinados por el método colorimétrico; al acusar una lei algo considerable de cobre repasan el mismo camino hasta que se inutilicen por los muchos sulfatos térreos. Poco apropiado para este repaso es el sulfato de hierro que naturalmente crece a medida que el cobre se seca. Para atenuar los perjuicios que causare, el caldo es rejenerado; es decir, se precipita una parte del hierro como oxhidrato por una corriente de vapor, la que tiene la doble ventaja de desembarazar el licor del exceso de hierro i acidulándolo, hacerlo mas a propósito para disolver los últimos vestijios de una nueva carga. El oxhidrato así obtenido, casi no varia en composicion i color, pudiéndosele transformar en ocre. Los residuos exhaustos se botan.

Estas cubas son de madera i miden 3.6 metros de largo, 1.8 de ancho i 1.15 de alto. Las bombas empleadas para la circulacion de los caldos son de madera tambien. Una produccion anual de 10,000 toneladas exige 48 cubas. De los datos sacados de la elaboracion de 1,000 toneladas se calculan los costos para una tonelada, siendo de 714 chelines.

Nota sobre las nuevas maquinas de perforacion mecanica

DE LO SEÑORES DUBOIS I FRANCOIS

Por el señor Paul Trassenster

(Comunicada a la seccion de Lieja el 13 de enero de 1884).

Despues de mi comunicacion sobre el túnel del Arlberg, he creído no seria descaminado hacer conocer los progresos realizados en la perforacion mecánica por constructores de la cuenca de Lieja.

Los datos que siguen, i que debo, en parte, a la cortesía del señor François, demuestran que los aparatos de nuestros compatriotas han sido objeto de perfecciones que les permite competir con los nuevos sistemas inventados en el extranjero.

En cuanto a los compresores, los señores Dubois i François, han reconocido despues de largo tiempo que, si se les hace marchar con grande velocidad, la parte exterior del émbolo líquido absorbe aire, i el agua se torna espumosa, ocasionando un vacío perjudicial. Remedian este inconveniente angostando la parte superior de las columnas de compresion, para espulsar así en cada golpe, la parte del émbolo líquido que ha absorbido el aire comprimido. Este medio no parece ménos eficaz que el empleo de las columnas cónicas truncadas, ensanchadas de los compresores del Alberg.

En la Exposicion Nacional de 1880, se vió funcionar un compresor Dubois i François con gran velocidad, dando 50 vueltas; de los aforamientos del volúmen de aire comprimido se ha constatado una devolucion de aire aspirado igual al 92 por ciento del volúmen teórico, es decir, del volúmen enjendrado por el émbolo. Los señores Dubois i François garanten esta velocidad de 50 vueltas en las maquinas que suministran.

El sistema Dubois i François tiene ciertamente, en los perforadores, la ventaja sobre el de Ferronex, bajo el punto de vista del gasto; aquellas pueden servir meses en las minas sin exigir reparacion notable, miéntras que las maquinas Ferronex del Arlberg soportan apénas cuatro dias de servicio.

Los elementos para una comparacion concluyente, en el avance, son deficientes, no habiendo sido aplicado todavia el sistema Dubois i François, de un modo contínuo en la ejecucion de grandes túneles i avances forzados.

Estas perforadoras han sido, sin embargo, ensayadas en el Gothard al principio, i no sin éxito: el avance obtenido durante el último semestre de su empleo (enero-junio de 1875) fué, con efecto, tomando un término medio de 3.65 metros con un solo frente de ataque, miéntras que durante los tres últimos años de la abertura, los sistemas Mac-Kean Seguin i Ferronex dieron por término medio un avance de 2.70 metros por ataque, i un avance inferior si se consideraba los cuatro últimos años.

Despues de aquella época los señores Dubois i François han inventado un nuevo tipo de máquina la *bosseyeuse*, a fin de suprimir el empleo de la pólvora en las minas con grisú, i se las aplica igualmente hoi en la ejecucion de galerías i túneles abiertos por medio de sustancias explosivas.

La *bosseyeuse* es una perforadora poderosa, tiene un émbolo de 12 centímetros de diámetro i puede abrir taladros de 6 a 8 centímetros. No hai mas que una perforadora por afuste, i la masa de este último basta para asegurar la estabilidad; el operario puede dirigir rápidamente la *bosseyeuse* hácia todos los puntos del frente del corte, puesto que el perforador está equilibrado i que la rotacion, en un plano vertical u horizontal, de las correas que le sostienen, está ordenada por ruedas en ángulos i por tornillos sin fin de una fácil maniobra. La *bosseyeuse*, con su afuste, constituye un aparato consistente, sencillo i sólido; mide 80 centímetros de largo, 1.20 metro de alto, pesa 3,200 kilogramos i puede circular sobre vías de 50 a 80 centímetros de separacion.

Se emplea ordinariamente esta máquina, en las galerías donde se puede usar la pólvora, como sigue:

Se comienza por hacer una zanja, es decir, por abrir una profunda muesca horizontal o vertical en el medio del frente del corte.

Al efecto, se abre desde luego, del diámetro de 6 a 8 centímetros, 2 taladros que se les colma, desde su profundidad, con varillas de madera toscamente labradas i que limitan la estension de la muesca; ésta se obtiene en seguida por la simple mudanza contína del perforador entre esos límites; ese movimiento de va i viene, de izquierda a derecha, o de alto a bajo, es ordenado por uno u otro de los tornillos sin fin del afuste i da por resultado la yuxtaposicion de los golpes de florete, lo que da orijen a una muesca de 6 a 9 centímetros de ancho. Se sirven, para este trabajo, de un florete de forma especial, que llaman cincel, con el cual se suprime el movimiento de rotacion del émbolo.

En las rocas duras se opera de otra suerte: se abre una série de taladros bien juntos, i se estraee el intervalo que los separa por medio de un florete plano dentado.

Hecha la zanja, no resta sino abrir algunos taladros de minas que se obtienen rápidamente por la potencia del perforador, i los cuales se hacen saltar principiando por los que están cercanos a la zanja. Sirven para esto cartuchos de pólvora comprimida, de 40 a 45 milímetros de diámetro; la dinamita se reserva para las rocas duras o para los trabajos en los cuales se quiere obtener un avance rápido.

Para abrir una muesca de 1.20 metro sobre 1.50 metro, suficiente para una galería ordinaria, es preciso una hora en la esquita hullera, ménos de 2 horas en la piedra arenisca; el horadamiento de taladros de mina, que se hace despues, exige un poco mas del doble de este tiempo.

Despues de una comunicacion hecha a la Sociedad de Industria Minera por el señor Mathet, ingeniero de minas de Blanzly, donde la *bosseyeuse* es empleada de la manera indicada, hé aquí las ventajas que presenta este modo de operar:

La zanja tiene por objeto aflojar la roca i reducir a su mínimum el número de taladros de mina i el gasto de sustancias explosivas.

Se necesita para funcionar de solo un instrumento sólido i bastante cómodo i que exige únicamente de dos a tres hombres, de lo cual resulta una economía notable en los gastos de reparaciones, de conservacion i de obra de mano.

Para una série de taladros de minas del mayor diámetro, el número de estos últimos se reduce a ménos de la mitad: al mismo tiempo, esos taladros son abiertos con mas velocidad por la potencia del perforador, creciendo en consecuencia la rapidez del avance.

La esperiencia ha demostrado tambien a los señores Dubois i François, que es mayor el avance obtenido con una *bosseyeuse* que el alcanzado con un afuste de 4 perforadoras ordinarias, i que hai al mismo tiempo una grande economía. Un ejemplo: el gasto líquido ha sido de 70 francos con la *bosseyeuse*, de 110 con las 4 perforadoras.

Tambien en muchas minas, particularmente en Blanzly, en Villeder, en el Morbihan, en Trèlys, cerca de Alais, la *bosseyeuse* ha reemplazado a 4 perforadoras: de ella se sirven igualmente en las minas de la Compañía de Aguilas.

En las rocas mui duras, puede ser ventajoso suprimir la muesca i hacer la escavacion con dinamita; este sistema será preferido en la apertura de las galerías de direccion en avance forzado, donde no se atiende a la economía de sustancias explosivas i donde la muesca es ménos útil, por la grande seccion de la galería. En este caso se empleará dos *bosseyeuse* de frente, que trabajen simultáneamente, lo que abrevia la mitad del tiempo empleado para la perforacion, proporcionando otra ventaja, la de llevar la doble vía hasta el frente del corte, de lo cual resultan grandes facilidades para la traslacion de los escombros.

Los señores Dubois i François piensan poder obtener en estas condiciones, en rocas de mediana dureza, avances hasta de 200 metros por mes con un solo punto de ataque.

La *bosseyeuse* ha sido empleada, en 1882, en la abertura de las galerías de direccion del túnel de la Perruca, entre Leon i Gígon, en las Asturias. La roca era un cuarzo mui duro i se le trabajó con una sola *bosseyeuse*, en una seccion de galería de 3.50 sobre 3 metros. Se le hizo de 11 a 15 taladros i la horadacion de éstos correspondientes a un ataque, o sea un avance de cerca de 1.20 metro, no demoró mas de cuatro horas, término medio. Pero el escombros se forma lentamente, de suerte que el avance es de 18 a 20 metros en la semana por un lado, i de 16 a 17 metros por el otro. Con una organizacion análoga a la de Arlberg para la estraccion de los escombros, se podrá hacer mas de 3 ataques, o sea un avance de 4 metros o ménos en 24 horas, lo que es suficiente, si se considera la dureza de la roca.

Con dos *bosseyeuse* se irá todavia mas de prisa; en las rocas de mediana dureza, es decir en las que se obtiene 1 metro en 24 horas de un trabajo a mano activamente seguido, se puede calcular que una *bosseyeuse* hace por hora 4 taladros de 1.30 a 1.40 metros. Con dos maquinas i 20 taladros por ataque, la perforacion demorará $2\frac{1}{2}$ horas, o sea $4,4 \times 1,35$ o 6 metros de avance diario; cifra casi igual al mayor término medio mensual alcanzado en el Alberg.

Es necesario notar tambien que el precio de material necesario para el uso de las *bosseyeuse* es relativamente poco elevado. Su instalacion completa en la Perruca no costó sino 40,000 francos desde el principio, i los señores Dubois i François aprecian de la manera siguiente, el valor i el costo del material necesario para abrir un túnel con el empleo de las *bosseyeuse*.

de regalía se ha reconocido i aplicado en Alemania i demas partes de Europa, debemos hacer notar que en Siberia existe una escepcion mas bien aparente que real, respecto de las minas de fierro, cuya escepcion, examinada a la luz de una crítica sensata, es, por el contrario, una manifestación particular de este derecho.

En este país son tan abundantes los minerales de fierro, entre los que dominan los llamados fierros de montaña, i se hallan tan profusamente desparramados en la superficie, que no siendo necesario estimular los descubrimientos por las exploraciones, cada propietario tiene el derecho de explotar los criaderos, pero siempre bajo la dirección del consejo de minas.

En Suecia, las ordenanzas de Carlos VIII declararon en 1480, que las minas forman parte del derecho de regalía; i la aplicación de este derecho, se ha conservado con algunas modificaciones en la forma.

En Noruega, el mismo derecho se consagró por la ordenanza de Cristian V en 1685, desde cuya época las minas florecieron i las explotaciones se aumentaron considerablemente.

En Rusia, la explotación de las minas, la reservaron al Soberano las ordenanzas de Pedro el Grande en 1718; i aunque en 1732, la emperatriz Catarina dió una nueva lei, cuyo sentido literal parece estar en oposicion con el sistema de regalía; esta oposicion no es mas que de forma: pues los impuestos de las minas son tales, que exceden con mucho a los que se desprenden del derecho de regalía mas immoderado. Según un *úrase* de 1794, varias explotaciones de cobre, pagaban mas de un 40 por ciento de su producto bruto.

En Inglaterra, el derecho de regalía subsistió desde Guillermo el Conquistador hasta la época de la reina Ana, es decir, hasta fines del siglo XVII.

El derecho de trabajar en la superficie del terreno, se llama en ingles *Royalty*; cuyo nombre como lo hace observar Jars en sus Viajes Metalúrgicos, revela que este derecho emana del Soberano.

Posteriormente el derecho de regalía se limitó en su ejercicio a las minas de oro i plata, i el *Royalty* se concedió de diferente manera, i bajo distintas formas, reservándose al Soberano en determinados casos i lugares.

La libertad absoluta de las minas en Inglaterra, es mas bien aparente que real, pues como lo hace notar el señor Ezquerria del Bayo, ase puede asegurar que el minero ingles paga, cuando menos, bajo diferentes conceptos, un 25 por ciento del valor de los minerales» (13).

En España, la propiedad minera se ha considerado desde los tiempos primitivos, independiente de la propiedad del suelo; i habiendo sido las monarquías españolas las que reemplazaron las antiguas dominaciones, heredaron de éstas el principio de que la propiedad tenia su origen en el Soberano, de cuyo principio formaba parte el derecho de regalía, aplicado a la propiedad de las minas.

Este derecho se expresa con toda claridad en la lei 47 Ordenamiento de Alcalá, en el que el rei don Alfonso XI, mandó que «todas las mineras de oro e de plata e de plomo e de otra guisa qualquiera que minera sea en el sennorio del rei, ninguno sea osado de labrar en ellas sin mandado del rei».

En 1387, don Juan I, incorporó a la corona todas las mercedes hechas, en uso de la lei anterior, concediendo a los particulares la facultad de buscar minas, así en sus propios terrenos como en los de otros, con permiso de los dueños, i con la obligacion de dar al fisco, en reconocimiento de su señorío, las dos terceras partes de los productos de la explotación, deducidos los gastos (14).

El 10 de enero de 1559, don Felipe II espidió en Valladolid una lei, amplificando la libertad de buscar i abrir minas, pero conservando el gra-

boso impuesto de las dos terceras partes (15), cuyo impuesto derogó el mismo monarca en su Pragmática de 22 de agosto de 1584, que establece el libre ejercicio de la industria minera para todas las personas i todas las sustancias, reservando para la corona a título de regalía, la décima parte de la plata obtenida en bruto, si el rendimiento no excedia de marco i medio por quintal; i según fuera mayor el rendimiento de plomo i plata, la quinta parte, la cuarta i aun la mitad: para los minerales de oro, se reservaba la mitad; i para los de plomo pobre i cobre, desde la décima hasta la quinta parte (16).

Estas ordenanzas, con alteraciones secundarias, subsistieron hasta 1835, en que el Ministro de Hacienda don Luis Lopez Ballesteros, encargó al señor don Fausto de Elhuyar, director entonces de la Minería en Méjico, la formación de un proyecto de decreto, capaz de satisfacer las necesidades, aumentar los recursos i contribuir a los adelantos de este ramo; i los trabajos de este sábio, dieron lugar al decreto de 4 de julio de 1825, que sentimos no poder extraer.

El reglamento de esta lei, sufrió en el espacio de veinte años tales alteraciones esenciales, que ya en 1846 se hizo fuertemente la necesidad de una nueva lei, i ésta fué espedita el 11 de abril de 1849, conforme al proyecto presentado a las Cámaras por el Ministro de Comercio, Instrucción i Obras públicas, don Juan Bravo Murillo.

Por último, el 6 de julio de 1853 se espidió la lei que con su reglamento respectivo se publicó el 9 de octubre del mismo año, cuyo reglamento fué reformado por el real decreto de 28 de enero de 1863.

El exámen de todas estas leyes que hemos tenido ocasion de estudiar, demuestra que con mas o ménos restricciones, con mas o ménos libertades, bajo formas mas o ménos variadas, el sistema de regalía es el alma de todas las disposiciones que las constituyen.

Pasemos ya a considerar la legislación minera en Francia, en cuya historia se encuentran principios fijos, doctrinas sábias, discusiones luminosas i enseñanzas útiles, que constituyen otros tantos preciosos datos para examinar la cuestion que nos ocupa, no solamente de una manera jeneral, sino en sus relaciones con nuestro país, contribuyendo a resolver el problema que ha de ser el fundamento de nuestra futura legislación minera.

En Francia la posesion del derecho de regalía permaneció por mucho tiempo dudoso entre el soberano i los señores de horca i cuchillo, a quienes se les comenzó a restringir por Carlos V.

El edicto de Carlos VI, fecha 30 de mayo de 1413, reservó a la Corona la décima parte libre de todos los metales extraídos, ampliando las exploraciones i las explotaciones, por libertades, concesiones i privilejios. Estas disposiciones fueron confirmadas por Carlos VII en 1487.

Carlos VIII i Luis XII dieron varios edictos fundados en el derecho de regalía, los que fueron renovados por Francisco I, quien espidió una ordenanza, fundada en que la explotación i conservacion de las minas, redundan en beneficio del rei i del reino.

Enrique II, abusando del derecho de regalía abandonó a un particular (el señor de Roverbal) por el término de nueve años, todas las minas, canteras i sustancias terrestres del reino; Francisco II, en 1561 confirmó esta concesion en favor del señor de Saint Julien, i en 1568, Carlos IX otorgó la misma distincion al señor de Belles Aigues; la que en 1574 fué confirmada por Enrique III.

Enrique IV anuló semejantes concesiones, confirmando el derecho de regalía sobre las minas, con escepcion de las de azufre, salitre, fierro, ocre, petróleo, carbon de piedra, pizarra, yeso, creta, i otra clase de piedras propias para construcciones, las que, según los términos del edicto, fueron exceptuadas, como un premio en favor de los dueños de los terrenos en que se encontraran.

Luis XIII ordenó en 1626 la explotación de

las minas, obligando a los propietarios de los terrenos en que se encontraran éstas, a trabajarlas o dejar que las trabajasen los que lo pretendiesen. El mismo edicto reemplazó el derecho señorial del décimo, por un derecho sobre el fierro, dando origen al derecho que durante mucho tiempo subsistió en Francia bajo el nombre de *marca de los fierros*.

Luis XIV en 1680 ordenó que todo propietario, en cuyas posesiones existiesen criaderos de fierro, estaba obligado a explotarlos tan pronto como el primer fundidor solicitase mineral para beneficiarlo; concediendo a éste, en el caso contrario, el derecho de hacer la explotación por sí mismo, mediante una indemnización al propietario i una contribucion al fisco.

Este llegó a constituir la base de la administración de las minas, de tal suerte que todas las disposiciones mineras tuvieron por objeto el aumento en los derechos pecuniarios del rei, en vez de la prosperidad de la industria; i con tal que los fundidores de fierro pagaran todo lo que se les exigia, los gobiernos fijaban poco su atencion en los criaderos de fierro i en los demas yacimientos minerales.

En 1698 se dió un edicto por el que se permitió a los propietarios de los terrenos, la explotación de los criaderos de carbon que en ellos se encontraran; i desde entonces estos criaderos resintieron los efectos de la destruccion: i en cuanto a las demas sustancias minerales, no obtuvieron la mas insignificante ventaja.

En el reinado de Luis XV se trató de remediar este mal, i en 1722 se organizó una compañía para explotar todas las minas del reino, con la facultad de formar los estatutos i reglamentos conducentes.

Las dificultades, los inconvenientes i el desorden, fueron i siguieron siendo la esencia de la administración de las minas; i entre las diferentes disposiciones que se dieron como remedio, se encuentra el edicto de 1744, que deroga la libertad concedida por el de 1698 a los propietarios, para trabajar las minas de carbon existentes en sus terrenos; i esta derogacion está fundada en que semejante libertad no dió resultado alguno, ya por la negligencia de los propietarios, ya por su falta de conocimientos, i sobre todo, porque la libertad indefinida otorgada a los propietarios por la mencionada ordenanza del 13 de mayo de 1698, dió lugar repetidas veces a disturbios de los que resultaron perjudicadas las explotaciones carboníferas.

En 1781, bajo el reinado de Luis XVI, se crearon los inspectores de minas, encargados de dirigir los trabajos todos, relativos a la explotación, i en 1783 se estableció una Escuela de Minas i Metalurgia, en el edicto de cuyo establecimiento se dice que «entre los diversos concesionarios de minas, unos no han hecho uso de su concesion, otros han invertido en sus explotaciones sumas considerables, sin sacar ningun provecho; i los que habian obtenido algun resultado, éste no era el que debian alcanzar, por la dificultad de encontrar un director intelijente».

Al establecimiento de esta escuela, se agregó un reglamento para la explotación de las minas; i la realizacion de estos pensamientos, fué una esperanza de mejora i una promesa de bienestar, aplazadas por los indicios de la revolucion.

Por esta época apareció la notable lei de 28 de julio de 1791, que a pesar de sus omisiones es el alma de toda la legislación moderna.

Esta lei, cuyo delator fué Regnault d'Epercy, i Mirabeau el principal de sus defensores, se discutió en el seno de la Asamblea Constituyente en las sesiones del 21 i el 27 de marzo, pasó a dictámen de las comisiones unidas de Hacienda, de Agricultura i Comercio i de Dominios e Impuestos; su título es: *Lei relativa a las minas* i fué publicada en Béljica por orden de los representantes del pueblo el 29 de brumario, año IV en Bruselas.

(Se continuará)

(13) Elementos de laboreo de minas.—Segunda edición.—Madrid, 1851, adiciones.—Leyes de minería, pág. 553.

(14) Lei II, lib IX, tit. XVIII de la Nov. Recop.

(15) Lei III de id. id.

(16) Lei IV, lib. IX, tit. VIII de id.