

# 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

habia 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), tenia oportunidad de observar unos que otros fenómenos que me infundian 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 podia 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.

## Las salitreras de Pisagua

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.<sup>a</sup>.

«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-medizinischen 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.