

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO, INDUSTRIAL Y ADMINISTRATIVO

PROTÉGIDO, PARA FOMENTO DE LA MINERÍA,

POR UNA SOCIEDAD ESPECIAL

dirigido por

D. IGNACIO GOMEZ DE SALAZAR,

Inspector general de minas.

Serie A.

AÑO XXIV.—TOMO XXIV.

MADRID:

Imprenta de J. M. Lepuente, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto bajo.

1873.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM. 542.

MADRID 1.º DE ENERO DE 1873.

SECCION DOCTRINAL.

1873.

Al entrar en el año veinte y cuatro de nuestra modesta publicacion, viene á nuestra memoria el recuerdo de los principales hechos industriales de nuestro país durante ese período, en sus dos principales ramos.

La agricultura ha seguido su marcha lenta y penosa, sin conquistas notables en su produccion, ni en su sistema, ni en los poderosos medios, que necesita para alcanzar una prosperidad, que todos deseamos y á que bien pocos concurren. La produccion de frutos cultivados ha aumentado más que por las mejoras del cultivo, por la mayor superficie que á este se ha dedicado á costa de los forestales; y como estos solo se consiguen á largos plazos y con esfuerzos improductivos para la generacion que los realiza, al paso que aquellos se obtienen más pronto y con resultados tangibles desde luego, la codicia ha practicado un ensayo fatal y la riqueza pública ha perdido más bien que ganado, segun demostraria un balance desapasionado y juicioso. A esta triste reflexion no se opone el hecho de que parcialmente se hayan introducido mejoras por razon de más racional cultivo y de aplicacion de aparatos auxiliares; pues, en general nuestros labradores son refractarios á las innovaciones, al paso que cunde por el país la tendencia al ocio entre las clases trabajadoras, y la no menos funesta de las acomodadas, de huir de sus fincas, de alejarse de la industria á que deben concurrir con su direccion, con sus ahorros y con su inteligencia, por disfrutar los deleites de las grandes poblacio-

nes. Estos males, que merman la producción y aumentan los vicios sociales, reducen á duras condiciones á los trabajadores, preparan la ruina de los propietarios y someten al país á las consecuencias funestas de un deudor por mayor suma de la garantía, que representa. Triste es decirlo; pero es una verdad que los terratenientes de la península deben diez mil millones de reales, al paso que la deuda pública asciende á cuarenta mil millones; es decir, que en el período que consideramos, y del cual tanto se prometía España, ambas deudas han triplicado, á pesar de haberse enagenado fincas nacionales por valor de muchos miles de millones.

Verdad es que en ese mismo período hemos adquirido ferro-carriles, buques, y á la par algunas vagate-las; pero ¿nada hemos perdido de lo que poseíamos? ¿Nada estamos perdiendo hoy? ¿Nada perderemos aun, como consecuencia ineludible de nuestra conducta?

De prodigalidad en prodigalidad, de compromiso en compromiso, y de ofuscación en ofuscación, llevamos perdido mucho, quizá más de lo que valen nuestras líneas férreas; que bien caras cuestan y que bien escasos frutos deparan por haberlas dirigido en el sentido de las influencias personales, no en el del fomento de nuestra riqueza; y por haberlas separado de los centros productores de carbon y hierro, inutilizando nuestra industria y cohonestando de tan irritante manera el escandaloso propósito de importar del extranjero todo el material invertido en un país tan provisto de este, cuanto que está inundando hoy con él los mercados del mundo y sosteniendo la industria ferrera de Europa, con escasa ventaja propia y con la enorme desventaja de haber de recibir elaborado y á buen precio lo que produce y casi regala.

¡Horrible situación! Nuestras industrias carbonera y ferrera, que han comprometido crecidos capitales á la expectativa de lo que razonablemente debía haber sucedido, sostiene lucha desigual, y se encuentra reducida á una pequeña entidad, donde debía ocupar el primer puesto. Y al paso que por las razones expuestas

las clases obreras no cuentan con ocupación constante donde podría ocuparse un número considerablemente mayor; y cuando la segunda de esas mismas industrias sufre en el extranjero una falta, que la obliga á acudir á nosotros en demanda del privilegiado producto *hierro*, nosotros nos desentendemos de tanta circunstancia favorable y nos contentamos con darles la primera materia, satisfaciendo así su orgullo y su ambición; contribuyendo á su prepotencia y sometiéndonos á un cambio de papeles, que sonroja á quien lo medita, y que es el principio del tránsito, que se nos prepara. De propietarios pasamos á colonos; el que no lo vé es ciego; el que lo vé y lo calla, insensato; el que pueda evitarlo y lo fomenta, traidor.

Sin advertirlo, nos ha guiado la pluma á la segunda parte de nuestras consideraciones, ó sea la industria minera. Distintos son los blasones, que esta ostenta adquiridos en ese relativamente corto plazo; sus incansables descubrimientos, sus adelantos intelectuales, sus provechosas aplicaciones de la mecánica, su progreso en los procedimientos metalúrgicos, su espíritu investigador, las profundidades que ha conquistado, el gran número de familias que sostiene, sosteniendo á la vez nuestra marina mercante; dando animación á las vías férreas, estímulo á nuestros puertos, vida al comercio, facilidades á todas las industrias, desarrollo á obras que enriquecen grandes zonas de nuestro territorio y valores, que alcanzan ya á mil millones de reales al año, en primeras materias susceptibles de crear otros muchos más crecidos; derramando á la vez bienes morales de que tanto necesita el país, servicios son que bien merecen el estudio y la consideración de los Poderes públicos.

Ese constante aumento de producción, ese vuelo girado provechosamente en toda la península y en tan pocos años, esos resultados más extraordinarios que los obtenidos en igual período en los demás países, y esos estudios científicos, que revelan una riqueza aun oculta é incomparablemente mayor que la conocida, constituyen la única esperanza de regeneración para este país.

Atiéndase debidamente á esta industria; facilitéense sus comunicaciones; vuélvase la vista á nuestros depósitos de carbon y hierro; estimúlese la metalúrgia, difundánse los conocimientos y los medios de adquirirlos, y la minería corresponderá, y bien pronto, á los favores que reciba.

Lejos de estrecharla y de perséguir á sus naturales servidores, hágase efectiva su libertad y dedíquesele todo el auxilio científico que necesita para su progreso y desarrollo, que es el progreso y el fomento de la riqueza pública. Esta, más que en ningun otro ramo, estriba hoy en aquella; y como no puede existir libertad, ni buenas costumbres públicas, donde el ocio engendra la pobreza, es evidente que la minería ha de influir muy directa y más eficazmente que los demás ramos en hacer *suave* el ejercicio de la libertad y en asegurar el sosiego público.

Esta doctrina la hemos oido con gusto hace pocos dias en boca del actual Sr. Ministro de Fomento; y por ello abrigamos una esperanza, que aumenta al considerar sus relevantes circunstancias como hombre de ciencia y la energía y decision de su carácter. Rogámosle encarecidamente que, apartando de sí los hábitos y compromisos de la política, que todo lo seca, dedique sus vastos conocimientos, su recta intencion y su acreditada actividad á fomentar la industria minera; que indudablemente trae el gérmen del bien desde los subterráneos, para purificar la atmósfera viciada que pesa sobre nuestra superficie, donde reina la holgazanería y la miseria.

Elementos poderosos, activos é inteligentes tiene á su disposicion, ansiosos de contribuir á esa gran obra. Marche el Sr. Becerra á la cabeza desplegando la bandera industrial, y la inteligencia y el trabajo, la moralidad y la paz, representados por grandes agrupaciones de industriales, científicos y obreros, le seguirán entusiasmados y cambiarán el aspecto, hoy tenebroso, de esta nacion.

S.

DESPLATACION Y AFINO DEL PLOMO POR MEDIO DEL VAPOR DE AGUA

EN LA FÁBRICA S. LUIS, DE MARSELLA.

En vez de agitar con una cuchara el baño de plomo durante la cristalización, como en el pattrinsonage ordinario, ó con unas aletas de hierro como en el sistema Laveyssiére, se utiliza la accion directa del vapor de agua. Al escaparse éste produce en la masa una conmocion semejante á la de un líquido en ebullicion, y esta agitacion violenta y continúa es, como lo demuestra la práctica, muy favorable á la separacion del plomo y de la plata bajo la forma de cristales pobres y de plomo líquido enriquecido.

La accion del vapor es esencialmente mecánica: su accion química, aunque débil, toda vez que está en presencia de metales (plomo, cobre, plata, antimonio) que no le descomponen á la temperatura de 330° á que se trabaja, no deja por eso de conocerse; puesto que el plomo sufre en esta operacion un afino, independiente del que experimenta durante la fusion al rojo oscuro que precede á la cristalización.

Con plomos medianamente duros se evita todo afino preliminar; solo los plomos muy duros son los que se someten á este afino preparatorio.

Si se supusiese nula la accion química del vapor de agua, se podria atribuir la pureza del plomo comercial que se consigue sin afino preliminar, esclusivamente á la série de afinos parciales á que se somete el plomo refundiéndole un gran número de veces al rojo oscuro. Pero un hecho que motiva el atribuir al vapor de agua un papel activo en el afino, es que los óxidos que desde luego se producen terrosos y amarillentos al principio de la operacion se convierten á su final en negros y muy cargados de cobre; circunstancia que no se verifica en las calderas de pattrinsonage, aun con la más enérgica purificacion. Así es que al final de la operacion, cuando el vapor de agua está aun obrando, queda el plomo libre del cobre que contenia, y esto es lo que, bajo el punto de vista del afino, diferencia á este pro-

cedimiento del pattinsonage ordinario. El antimonio no produce fenómeno alguno semejante, pues desaparece poco á poco merced á la accion oxidante del aire atmosférico durante las sucesivas refundiciones á que se somete el plomo. Tambien se ha observado que en iguales circunstancias los plomos dulces dan una cantidad de óxido mayor que los plomos duros, principalmente más que los plomos antimoniales: lo que prueba que el antimonio en presencia del plomo se oxida el primero y preserva á éste, en parte, de la oxidacion.

En resúmen, sea la que quiera la esplicacion que se dé sobre la accion del vapor de agua en el afino, no por eso es menos cierta y eficaz y es un resultado experimentado que los plomos obtenidos con este nuevo método de trabajo son más dulces que los que provienen del pattinsonage ordinario.

Para dar una idea de la pureza de los productos obtenidos compararemos los resultados de dos análisis hechos con plomos semejantes tratados unos por el vapor de agua y otros por el pattinsonage ordinario.

	Por el vapor.	Por el sistema ordinario.
Plomo..	99,750. . . .	99,700
Plata.	0,002. . . .	0,003
Cobre.	0,001. . . .	0,060
Hierro.	0,000. . . .	indicios
Arsénico.	0,000. . . .	id.
Antimonio.	0,000. . . .	id.

A más de suprimir una operacion especial para el afino, las ventajas que se obtienen con el empleo del vapor, tal como vamos á describirle, son las siguientes:

Economía en tiempo y en mano de obra porque se dispone de una fuerza considerable que permite operar, en menor tiempo y con menores gastos, sobre cantidades de materia vez y media mayores que por el pattinsonage (15 toneladas en vez de 9).

Menor oxidacion del plomo porque no se producen más de 20 á 28 kilóg. de óxidos en vez de 40 á 45 que ocasiona el pattinsonage; siendo además por esta misma causa menos mal sano el trabajo.

La adjunta lámina (1) dá una idea completa de los aparatos recién instalados en la fábrica S. Luis. Indicaremos ligeramente sus principales partes y solo insistiremos en algunos detalles.

Se compone el aparato de dos calderas colocadas á diferentes niveles:

1.º Caldera superior, de 10 toneladas de cabida, para fundir el plomo que se vá á desplatar.

2.º Caldera inferior, de 15 toneladas, para la cristalizacion.

Un tablado establecido al nivel del borde de la caldera inferior permite al obrero vigilar la marcha de la operacion y quitar los óxidos formados.

Para la salida del plomo se han adoptado tubos cerrados con placas de friccion. Para evitar que el plomo penetre en el tubo de introduccion del vapor y se adhiera á él, se emplea una llave de válvula.

MANERA DE TRABAJAR.—Seguiremos la marcha de una operacion, describiendo al mismo tiempo, y á medida que se necesite su empleo, las diversas partes del aparato.

El plomo, fundido ya en la caldera superior, se espuma y se deja caer á la inferior. Se introduce en seguida un pequeño dardo de vapor para facilitar la mezcla de los cristales que proceden de la operacion anterior con el plomo en fusion.

Un chorro de agua que se esparce por la superficie del plomo, al principio de la operacion, activa su enfriamiento y facilita la formacion de los cristales. El vapor producido por una caldera próxima, se introduce á tres atmósferas de presion en el baño de plomo por medio del tubo lateral (t t), y se distribuye uniformemente en virtud de la resistencia que encuentra en un disco de fundicion que se ha dispuesto bien horizontal para conseguir esta regularidad.

La caldera está cerrada por una tapadera de segmentos que se levantan alternativamente por el obrero para desprender, con un gancho, el plomo que du-

(1) Esta lámina se repartirá en uno de los próximos números.

rante la ebullicion se puso en contacto con ella y quedó adherido. Para facilitar el trabajo del operario hay al rededor de esta parte de la caldera un conducto (c c) que recibe una parte de la llama del hogar de la caldera de fusion.

Las llamas perdidas de este hogar, siguen dos conductos que rodean los tubos (k k) que sirven para la *tirada*. Dos hogares pequeños suplementarios (ff) que se encienden algunos instantes antes de la *tirada* dan á los tubos la temperatura que se desea para la salida del plomo. El obrero quita los óxidos una vez en cada operacion: la cantidad obtenida es de 20 á 28 kilóg. para 100 kilóg. de plomo tratado.

La tapadera lleva la base de una chimenea que pone á la caldera en comunicacion con una cámara de condensacion de unos 200 met. cúbicos, á la que llega el vapor arrastrando una parte de los óxidos que allí deposita al estado pastoso. Así se recoge cerca de 1 kilóg. de óxidos por 100 kilóg. de plomo dulce producido.

Se hace la *tirada* ó *sangria* cuando los $\frac{2}{3}$ próximamente del plomo están cristalizados. El plomo enriquecido se recoge en recipientes en forma de tronco de cono que están fijos en el suelo. Los tubos de salida tienen una regilla para impedir el paso de los cristales. Cada *torta* pesa unos 2500 kilóg. y se hacen dos en cada operacion ó sea 5000 kilóg., que es el tercio del contenido de la caldera.

Las tortas de plomo obtenidas sucesivamente en una série de operaciones se levantan por medio de una grua, y se colocan, segun su riqueza, al rededor del aparato y entran en juego en la operacion siguiente. Los plomos concentrados á una riqueza superior á la del punto de partida se acumulan hasta que se reuna cantidad bastante para comenzar una nueva série de operaciones, cuya riqueza es el punto de partida. (Para mayor claridad véase el siguiente Cuadro de la série de operaciones).

Hecha ya la *tirada*, se introduce en la caldera inferior el plomo que se ha fundido en la superior durante la cristalización precedente.

Cuando se dá ya salida al plomo dulce se disponen las lingoteras segun un arco de círculo cuyo centro es el tubo de salida y se llenan por medio de una cuchara móvil sobre un pivote.

Ya hemos presentado un análisis del plomo dulce: la riqueza del plomo rico varía de 1.800 gr. á 2.100 gr. los 100 kilóg. en vez de 1.100 gr. á 1.200 gr. que es el límite en que se habia juzgado conveniente detenerse para obtener los resultados más económicos en el afino. Esta última causa no deja de tener influencia en el precio total de desplatacion que más adelante diremos, en comparacion con el antiguo.

La duracion de una operacion es de unas dos horas; ó sean de 11 á 13 operaciones en 24 horas.

Resultado de la práctica es que se pueden tratar con un aparato 150.000 kilóg. de plomo de 170 gr. en un mes de 25 dias de trabajo efectivo.

Para indicar el modo de trabajo adoptado, presentaremos un cuadro que marque las riquezas sucesivas porque pasa un plomo de 170 gr., enriqueciéndose por una parte y empobreciéndose por otra para llegar por último á separarse en plomo dulce de 1,5 gr. por 100 kilóg. y en plomo para copelar de 2.100 gr., y el modo de sucederse estas operaciones para conseguir este resultado.

Llamaremos *série* al conjunto de operaciones necesarias para efectuar la separacion del plomo en dos tercios de plomo empobrecido y en un tercio de plomo enriquecido.

Hay que observar que el número de operaciones necesarias para tratar una misma cantidad de plomo varía con su riqueza.

Supondremos que no haya en la fábrica más plomo que tratar que el que tiene la riqueza que ha servido como punto de partida y tomaremos el trabajo en el momento en que se ha preparado, para cada riqueza de la série, una cantidad de plomo igual al tercio del contenido de una caldera, circunstancia que se reproduce periódicamente en el curso de las operaciones, como lo demuestra el siguiente

CUADRO DE LAS SÉRIES DE OPERACIONES.

1.º Las cifras puestas á la cabeza de las columnas indican la riqueza de los plomos de cada operacion. Aunque teóricamente el enriquecimiento es de uno á dos, no se admitido esta proporcion para no tener en cuenta más que los resultados prácticos deducidos del trabajo ordinario de los plomos de Cartagena.

2.º El plomo en reserva representa las tortas de plomo que están alrededor del aparato que provengan de operaciones precedentes, sea que, para comenzar la marcha, se hayan producido por medio de cristalizaciones anteriores.

3.º Las cifras colocadas en las columnas indican el número de orden de cada operacion de las series. La fundicion de los cristales para obtener plomo dulce ó plomo complementario se cuenta por dos operaciones.

4.º La letra *a* representa el tercio rico del contenido de la caldera de cristalización que se saca y moldea en tortas para las operaciones siguientes ó en barras *S* para copela.

5.º La letra $b=2a$, representa los dos tercios pobres del contenido de la caldera de cristalización que quedan al estado de cristales en la misma caldera para continuar las operaciones, ó que se funden y moldean ya en barras de plomo dulce *M* ya en tortas de plomo complementario *P* para las operaciones siguientes.

6.º $a+b$ = contenido de la caldera.

7.º La letra *C* (carga) se refiere al plomo de obra primitivo que tenemos que tratar; más de las veces igual á los dos tercios del contenido de la caldera ó sea Cb : cuando por escepcion es completa se representa por $C \left\{ \begin{matrix} a \\ b \end{matrix} \right.$

2100	1250	600	505	170	89	45	22	12	6	3	1 1/2
Reserva	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	
			<i>C b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	
			<i>a</i> ...	1. ... <i>b</i>							
			<i>a</i> ...	2. ... <i>b</i>							
			<i>C b</i>	<i>a</i> ...	3. ... <i>b</i>						
			<i>a</i> ...	10. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	4. ... <i>b</i>					
			<i>a</i> ...	11. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	5. ... <i>b</i>					
		<i>a</i> ...	18. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	12. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	6. ... <i>b</i>				
			<i>a</i> ...	19. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	15. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	7. ... <i>b</i>			1.º sangria
			<i>a</i> ...	20. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	14. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	8. ... <i>b</i>			<i>b M</i>
			<i>C b</i>	<i>a</i> ...	21. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	15. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...			8-9
			<i>a</i> ...	26. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	22. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	16. ... <i>b</i>			
			<i>a</i> ...	27. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	23. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	17. ... <i>b</i>			
			<i>C b</i>	<i>a</i> ...	28. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	24. ... <i>b</i>	18. ... <i>b</i>			
			<i>a</i> ...	52. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	29. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	19. ... <i>b</i>			
			<i>a</i> ...	55. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	30. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	20. ... <i>b</i>			
		<i>a</i> ...	37. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	34. ... <i>b</i>	<i>a</i> ...	31. ... <i>b</i>	21. ... <i>b</i>			
A referir	<i>a</i>	5 <i>a</i>	<i>a</i>	38	<i>b</i>		35-36				

2100	1230	600	305	170	89	45	22	12	6	3	1 1/2
Referen- cia...	a	3 a	a...	38...	b	a...	35-56	P	P	P	
	a...	42...	b	a...	39...	b P					
	a...	43...	b			40-41					
	a...	44...	b P								
	a...	45-46	C { a b	45-46	a-						
	a...	47...	b	a-							
	a...	48...	b	a-							
	a...	49...	C b	a...	49...	b	a-				
	a...	56...	b	a...	50...	b	a-				
	a...	57...	b	a...	51...	b	a-				
a...	65...	b	a...	58...	b	a...	52...	b	a-		
a...	66...	b	a...	59...	b	a...	53...	b	a-		2.* sangria. b M
a...	67...	b	a...	60...	b	a...	54-55	b	a-		
a...	68...	C b	a...	61...	b	a...	54-55	b	a-		
a...	74...	b	a...	69...	b	a...	62...	b	a-		3.* sangria. b M
a...	75...	b	a...	70...	b	a...	63-64	b	a-		
a...	76...	C b	a...	71...	b	a...	63-64	b	a-		
a...	83...	b	a...	77...	b	a...	72-73	b	a-		
a...	84...	b	a...	78...	b	a...	72-73	b	a-		
a...	92...	b	a...	85...	b	a...	79...	b	a-		4.* sangria. b
a...	93...	b	a...	86...	b	a...	80...	b	a-		
a...	101...	b	a...	94...	b	a...	81-82	b	a-		
a...	102...	b	a...	95...	b	a...	81-82	b	a-		
a S. para copelar.	110...	b	a...	105...	b	a...	89...	b	a-		5.* sangria. b M
a...	111...	b	a...	104...	b	a...	91-92	b	a-		
a...	112...	b	a...	105...	b	a...	91-92	b	a-		
a...	113...	b	a...	106...	b	a...	99-100	b	a-		
a...	114...	b	a...	107...	b	a...	99-100	b	a-		
a...	115...	C b	a...	108-109	b	a...	108-109	b	a-		
a...	122...	b	a...	116...	b	a...	108-109	b	a-		
a...	123...	b	a...	117...	b	a...	117...	b	a-		
a...	124...	C b	a...	118...	b	a...	118...	b	a-		6.* sangria. b
a...	131...	b	a...	125...	b	a...	119...	b	a-		
a...	132...	b	a...	126...	b	a...	120-12	b	a-		
A referir	a	a	159	b	a	155	b	a	127	b	

2100	1230	600	305	170	89	45	22	12	6	3	1 1/2
Referen- cia...	a	a...	159...	b	a...	133...	b	a...	127...	b	7.* sangria. b M
	a...	140...	b	a...	134...	b	a...	128...	b	a-	
	a...	141...	b	a...	135...	b	a...	129-130	b	a-	
	a...	142...	C b	a...	136...	b	a...	137-138	b	a-	
	a...	149...	b	a...	145...	b	a...	137-138	b	a-	
	a...	150...	b	a...	144...	b	a...	137-138	b	a-	
	a...	151...	C b	a...	145...	b	a...	146...	b	a-	8.* sangria. b M
	a...	158...	b	a...	152...	b	a...	146...	b	a-	
	a...	159...	b	a...	155...	b	a...	147-148	b	a-	
a...	166...	b	a...	160...	b	a...	154...	b	a-		9.* sangria. b M
a...	167...	b	a...	161...	b	a...	155...	b	a-		
a...	174...	b	a...	168...	b	a...	162...	b	a-		156-157
a...	175...	b	a...	169...	b	a...	163...	b	a-		
a...	176...	b	a...	170...	b	a...	164-165	b	a-		
a...	177...	b	a...	171...	b	a...	164-165	b	a-		
a...	178...	C b	a...	172-173	b	a...	172-173	b	a-		
a...	182...	b	a...	179...	b	a...	172-173	b	a-		
a...	183...	b	a...	180-181	b	a...	180-181	b	a-		
a...	191...	b	a...	184...	b	a...	180-181	b	a-		
a...	192...	b	a...	185...	b	a...	180-181	b	a-		
a...	199...	b	a...	186...	b	a...	187...	b	a-		
a...	200...	b	a...	195...	b	a...	187...	b	a-		10.* sangria. b M
a...	201...	b	a...	194...	b	a...	188...	b	a-		
a...	202...	b	a...	195...	b	a...	189-190	b	a-		
a...	203...	C b	a...	205...	b	a...	189-190	b	a-		
a...	209...	b	a...	204...	b	a...	196...	b	a-		11.* sangria. b M
a...	210...	b	a...	205...	b	a...	197...	b	a-		
a...	211...	C b	a...	211...	b	a...	198-199	b	a-		
a...	218...	b	a...	212...	b	a...	198-199	b	a-		
a...	219...	b	a...	213...	b	a...	198-199	b	a-		
a...	227...	b	a...	220...	b	a...	206...	b	a-		12.* sangria. b M
a...	228...	b	a...	221...	b	a...	207-208	b	a-		
a...	229...	b	a...	222...	b	a...	207-208	b	a-		
A referir	3 a	a	237	b	a	230	b	a	225	b	

	2100	1250	600	505	170	89	45	22	12	6	5	1 1/2
Referencia	5 a	a	.257	.b	a	.250	.b	a	.225	.b	15.ª saogr	
a S	.245	.b	a	.258	.b	a	.251	.b	a	.224	.b	
para copelar	a	.246	.b	a	.259	.b	a	.252	.b		225-226	
		a	.247	.b	a	.240	.b	a	.255	.b	P	
			a	.248	.b	a	.241	.b		254-255		
				a	.249	.b	a	.242	.b	P		
					a	.250	.b	a	245-244			
						a	.251	.b	a			
							a	.252	.b	a		
								a	.253	.b		
									a	.254		14.ª saugria
									a		a	.b M
Reserva	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	255-256

Hay que observar que al comenzar el trabajo se componia la reserva de *a* de plom de cada una de las riquezas de 5 á 1250 gramos, ó sea de 10 *a* que representa el contenido de tres calderas y un tercio, al paso que al final del período observado quedan 1 ó sea el contenido de cuatro calderas y un tercio: hay pues un exceso sobre la producción de 5 *a* ó sea el contenido de una caldera.

17

El personal necesario para cada aparato de 15 toneladas por guardia de 12 horas, ó sea por 6 operaciones es de

- 1.—Maestro á 0,^{fr}90 por operacion. 0,90×6= Fr. 5,40
- 2.—Ayudantes á 0,^{fr}65 cada uno por operacion, para el servicio de los hogares de las calderas y del generador, espumar, sangrar, etc. . 2×0,65×6= « 7,80

Gasto total de mano de obra para 6 operaciones. Fr. 13,20

Hay que añadir por 110 kilóg. de hulla á fr. 29 la tonelada F. 3,19×6. 19,14

Utiles diversos y entretenimiento. 6,92

Amortizacion del aparato. 3,46

Total de gastos especiales para 6 operaciones. Fr. 42,72

Por una operacion. Fr. 7,12

A estos gastos especiales hay que añadir otros como los de peso, vigilancia, etc. que ya tendremos en cuenta en el cuadro de los gastos de completa desplatacion que damos á continuacion, indicando detalladamente los diferentes gastos del pattinsonage por el vapor deducidos del trabajo de 90 toneladas de una riqueza media de 179 gr. por 100 kilóg. Los del pattinsonage ordinario están deducidos del trabajo de un año. Presentamos además respecto al pattinsonage ordinario dos ejemplos que se refieren uno á plomos de 134 gr. y otro á plomos de 151 gr. con objeto de hacer ver en qué proporción se elevan los gastos á medida que la riqueza aumenta. La diferencia en el precio del costo, que aparece de la comparacion sería mayor aun en favor del tratamiento por el vapor si los números figurados en el cuadro para este procedimiento se refiriesen á plomos de 134 ó 151 gr. en vez de 179 los 100 kilóg.

CUADRO COMPARATIVO DE LOS GASTOS DE DESPLATACION Y AFINO DEL PLOMO.

POR EL VAPOR DE AGUA.		POR EL PATTINSONAGE.	
<i>Gastos relativos al tratamiento de 90 toneladas de plomo de Cartagena con una riqueza de 179 gr.</i>		Gastos referidos a la tonelada.	Gastos referidos a la tonelada de plomo.
		fr. c.	fr. c.
<i>Cristalización.</i>	156 calderas á 0'90 para el maestro. 140'40 " 0,65 " ayudante. 101,40 " 0,65 " fogonero. 101,40 2 jornales al fogonero por dos domingos. 6,50	3 885	de 154 gr. á 451 gr. los 100 kil. los 100 k.
Recepcion de plomos y pesos diversos.	58,50	1 133	
Vigilancia.	45,50		
Personal en la cristalización.	451'70	5 018	17 52
Combustible 17'200 k. = 190 por 1000 á 29 f.	480 80	5 541	10 62
Gastos varios y entretenimiento.	180	2 000	6 15
Amortizacion.	90	1 000	1 50
Total de gastos de cristalización.	1.220'50	13 559	31 84
Copelacion inclusa la reduccion completa de los litargios 8987 k. de plomo á 52 fr. la tonelada.	467 52	5 192	6 10
Reduccion de los óxidos del aparato; 20'409 k. á 10 fr. tonelada.	204 09	2 267	5 50
Idem de las calderas.			4 85
Dulcificacion del plomo procedente de las crasas ricas del aparato 10'100 k. á 8 fr.	80 80	0 897	4 60
Id. exigida por el pattinsonage.			4 60
Total de gastos con exclusion de las pérdidas.	1.972'71	21 915	48 04
Copelacion y revivificacion completa de los productos 11,5 por 100 para 8816 k. de plomo. 4014 k.			
<i>Pérdidas.</i> Reduccion de los óxidos 5,5 por 100 para 48'776 k. de plomo. 657 k.			
Dulcificacion 5 por 100 para 10'100 k. de plomo. 305 k.			
Pérdida total. 1947 k. = 21,93 por 1000			
Y suponiendo el plomo á 440 fr. la tonelada.	868 56	9 650	15 20
Total de gastos incluidas las pérdidas.	2041'27	31 565	64 24
<i>Diferencia á favor del vapor de agua.</i>			29 68
			34 76

Las pérdidas son el 5 por 100 del plomo tratado.

Sin adición de plomo complementario distinto del preparado en el curso del trabajo, el tratamiento completo de estas 90 toneladas ha exigido 122 operaciones de cristalización, 8 sangrias intermedias que representan 16 y 9 sangrias de plomo dulce pobre ó sean 156 operaciones en 14,5 días de 24 horas de trabajo; es decir que se han tratado por completo en cada día 6000 k. de plomo.

La diferencia, de la mitad próximamente, entre el nuevo y el antiguo precio se explica no solamente con la disminucion de los gastos de depuracion y cristalización, sino tambien con los de copelacion y reduccion de los óxidos y con la menor pérdida de plomo: pues con efecto se obtiene una cantidad mitad de óxidos que por el otro procedimiento.

En vez de dulcificar ó depurar todo el plomo, antes de pattinsonarle, se le somete directamente á la cristalización y no se dulcifica sino el plomo que proviene de la reduccion de los óxidos ó crasas ricas de las calderas en las que están concentradas las impurezas.

En cuanto á las pérdidas son menores: en la *dulcificación* porque no se hace ésta sino con una parte del plomo; en la *reduccion de los óxidos* porque se obtiene una mitad menos; en la *copelacion* porque queda enriquecido el plomo hasta un contenido de 1.800 á 2.100 gr. los 100 kilóg. en vez de 1.100 á 1.200 gr. y se pasa por tanto menos cantidad por la copela.

Nos queda por indicar el costo de un aparato de 15 toneladas tal como lo representa el adjunto dibujo. Hacemos abstraccion de los aparatos de condensacion, de la chimenea y de los edificios cuya estension es próximamente la mitad menor que la que exige el establecimiento del pattinsonage ordinario.

COSTE DE UN APARATO DE 15 TONELADAS.

Aparato y útiles.	{	Fundicion (dos calderas y varias placas 13.331 kilóg).	Fr. 3.247,45
		Hierro y mampostería.	2.302,55
		Grua de vapor y accesorios.	3.000,00
		Generador, tubos, etc.	2.300,00
<i>Total.</i>			Fr. 10.085,00

Para un generador que sirve para dos aparatos ha y que contar con 1.150 fr. y no 2.300 fr. Queda de este modo reducido el precio de un aparato á 9.700 fr.

Los magníficos resultados, en un todo conformes con los espuestos, que este procedimiento proporciona á la fábrica de fundicion San Isidoro, de Escombreras, nos mueven á publicar la anterior traduccion, con ánimo de que sea más conocido de todos los industriales españoles.

Cartagena Febrero 1872.

M. M. M.

SECCION GENERAL.

Máquinas de aire-vapor.—Los defensores de las máquinas con mezcla de aire y vapor, ó, como generalmente se llama, máquinas de aire-vapor, han recibido recientemente un fuerte apoyo con la publicacion, en un periódico, de un artículo sobre la materia debido á la pluma del profesor W. J. Macquorn Rankine. En el artículo á que nos referimos, el profesor Rankine, despues de aludir brevemente á los beneficios que el uso del aire caliente puede producir introduciéndolo por medio de una bomba en una caldera de vapor que obre como conductora del calor y lleve á ella el que de otro modo se escaparía, continúa diciendo. «Las siguientes notas tienen por objeto demostrar que, segun los principios de la Termodinámica, el aire tiene una tendencia á aumentar la accion del vapor trasformando el calor en motor enérgico, con lo cual se prueba cuan lejos puede llevarse en la práctica esta benéfica accion con la ayuda de experimentos en que se emplee mayor proporcion de aire que hasta aquí.»

La alta reputacion que el profesor Rankine tiene merecidamente entre los ingenieros engendra opiniones que pudieran expresar tener más que ordinario peso, y poseer más que ordinaria influencia para bien ó para mal. Y cuando, por consiguiente, él hace pública una recomendacion que creemos conduciría solo á los más fatales resultados, no es posible que lo pasemos en silencio.

Desde que el sistema aire-vapor se exhibió al público, hemos constantemente sostenido nuestra opinion de que, excepto como medio de perfeccionar la accion de las máquinas de

vapor de una clase inferior, ó de mejorar la circulacion en calderas defectuosas, la introduccion de aire en una caldera de vapor no era una cosa que pudiera dar resultados económicos. Los experimentos que desde entonces se han hecho con el sistema aire-vapor, han confirmado completamente nuestro aserto y no tenemos noticia de un solo caso en que la accion de una máquina de aire-vapor haya aproximadamente igualado en economía á una máquina de vapor realmente buena. En el caso de que una máquina no condensadora tenga cilindros descubiertos y mal protegidos, la introduccion del aire en la caldera ha producido en muchas ocasiones una economía y nosotros fuimos los primeros en decir que tendria lugar; pero en esos casos hay mucha razon para creer que el buen resultado se ha debido principalmente, si no en todo, al efecto que el aire, mezclado con el vapor, ejerce indudablemente resistiendo la condensacion por radiacion ó contacto con objetos próximos.

El profesor Rankine, en el artículo á que aludimos dice: «Es bien sabido que la actividad de una máquina de vapor está limitada por las temperaturas en que trabaja; la mayor actividad posible, que es la razon del trabajo al calor empleado en ciertos límites de temperatura, está expresada por la division de esta por la temperatura absoluta del límite superior. Para que este efecto teórico pueda realizarse, es esencial que todo el calor recibido por la sustancia que trabaja se reciba en el límite más alto de temperatura, y que todo el calor reflectado por la misma sustancia marque el límite inferior. La desviacion de estas reglas ocasiona un aumento en el gasto de parte del calor sin producir la completa cantidad de trabajo debido á los indicados límites de temperatura.» En estos renglones el profesor Rankine ha establecido con admirable concision y claridad la teoría de la actividad de una máquina de vapor, y estamos muy conformes con la deduccion que saca, y es la siguiente: «Para llegar aproximadamente al límite teórico de la accion ya mencionada, los cambios de temperatura en la sustancia que trabaja deben, tanto como sea posible, ser producidos mecánicamente, elevando por compresion y descendiendo por expansion. Estamos por consiguiente prontos á reconocer, como debe estarlo todo el que haya estudiado termodinámica, que el aire trabajado bajo las condiciones acabadas de estable-

cer, produciria una accion teórica más alta que el vapor dilatado de la misma presion máxima á la mínima; pero no podemos convenir en la deduccion que el profesor Rankine hace de que una gran proporcion de aire (igual, está dicho, á $1\frac{1}{2}$ del peso del agua empleada) pueda ser introducida en una caldera de vapor con resultados económicos.

El hecho es, como lo hemos manifestado desde el principio que por la mera compresion necesaria para forzar el aire en las calderas que trabajan á ordinarias presiones, tal como 60 ú 80 libras por pulgada cuadrada sobre la temperatura, la temperatura del aire no se eleva meramente sobre la del vapor en la caldera, sino que se hace próximamente igual á la de los productos de combustion á que el coil caliente seria expuesto. Bajo estas circunstancias el total del calor producido durante el paso del aire por el coil caliente, y por consiguiente todo el calor por el cual el aire se dilata á causa de su compresion, es excesivamente pequeño, y, como necesaria consecuencia, así tambien es el exceso de trabajo (sobre el empleado en comprimirlo) que puede desarrollar durante su dilatacion, aun suponiendo que el último se lleva en condiciones favorables. Pero en realidad las condiciones bajo que la dilatacion del aire tiene lugar en una máquina de aire-vapor no son favorables. El aire, al entrar en la caldera está á una temperatura más alta, que el vapor (á menos, indudablemente que no se emplee el coil caliente, y que el calor disminuya por la irradiacion entre la bomba compresora y la caldera) y así tiene que dar calor al último. Así en lugar de recibir calor hallándose en estado de compresion, como las consideraciones teóricas demuestran preferible, tiene que rechazarlo sin produccion de trabajo. Por otra parte, durante la dilatacion en el cilindro la temperatura del aire cae más rápidamente que la del vapor, y el aire debe por consiguiente atraer el calor del último, contrariando así las condiciones de perfecta accion por recibir calor muy por bajo del límite superior de temperatura. Finalmente, además de la disminucion de actividad económica del aire, pasando este por el cilindro de una máquina ordinaria de vapor, se dilata á un grado considerablemente menor que el de su compresion, para entrar forzosamente en la caldera, resultando en algunos casos una seria causa de pérdida.

Si no entendemos mal la proposicion del profesor Rankine

su intencion es que una gran cantidad de aire sea forzado en una caldera, que el vapor pueda ser calentado en ella con alguna intensidad, y que pueda obtenerse en mayor espacio entre la primitiva y última temperatura á que el fluido trabajador entra y deja el cilindro. Lo que el profesor Rankine dice es lo siguiente:

«En los ejemplos ya dados, la compresion de aire seco á cinco atmósferas produciria una elevacion de temperatura de 390 grados Fahr., mientras que la actual elevacion requerida es solo 84 grados Fahr., y sin hacer un minucioso cálculo del calor sobrante producido por la compresion del aire, puede establecerse como resultado de tal cálculo, que el calor sobrante así producido importa unos $\frac{3}{4}$ del total calor debido á la compresion, y que por la introduccion de una masa de aire en cada golpe, igual á uno y un tercio de la masa de agua empleada, el total calor necesario para levantar á 84 grados Fahr. la temperatura del aire y agua, puede obtenerse por la compresion del aire solamente para gran beneficio de la actividad del vapor.»

Es posible que bajo ciertas condiciones teóricas este modo de obrar ofrezca economía; pero prácticamente no vemos medio por el cual se consiga tal resultado. Nada hay ciertamente que nos permita imaginar que una mezcla de vapor y aire se pueda usar á una temperatura más alta que el vapor ordinariamente calentado con exceso sin causar daño al cilindro, piston, etc., y á menos que el uso de aire y vapor produzca alguna ventaja, creemos ver lo que se gane por el modo de calentar con exceso propuesto por el profesor Rankine.

Debe recordarse tambien que en la práctica el total trabajo gastado en comprimir el aire usado en una máquina de aire-vapor se aumenta por la friccion de la bomba compresora del aire y sus adherentes; mientras que el total efecto útil producido por el aire durante su dilatacion se disminuye por la friccion del piston y el movimiento de las partes adherentes á él. Así aun suponiendo que el aire se dilata sin pérdida de calor (ó por la conversion del último en poder motor) de su presion máxima y temperatura baja para la presion de la atmósfera, ningun efecto útil puede obtenerse, á menos que por causa de su compresion el aire se haya dilatado tanto por la absorcion

de calor, que adquiriese poder durante su dilatacion en el cilindro para representar un total trabajo excediendo al gastado en su compresion, á lo menos por la cantidad perdida por la friccion. En las máquinas de aire-vapor ordinarias, creemos que es muy cuestionable si puede obtenerse esta moderada cantidad de dilatacion del aire por el calor á consecuencia de su compresion.

Es probable que volvamos en breve á este asunto y hablemos más despacio de la teoría de las máquinas de aire; pero mientras tanto no está fuera de lugar que mostremos generalmente los efectos que la adopcion del sistema de trabajo propuesto por el profesor Rankine produciria en las proporciones de máquinas.

Cuando se comprime el aire atmosférico sin haberle agregado calor, ó extraido de él, la elevacion de la temperatura durante la compresion tiene la formula $t=(R^{2.9}T_0)-T_0$; ó como es más conveniente para una aplicacion general, $t=(R^{2.7}T_0)-T_0$, en cuya fórmula t es la elevacion de temperatura en grados Fahr.; T_0 la temperatura absoluta antes de la compresion (= temperatura en la escala Fahr. + 461 grados); y R la razon entre la presion primitiva y la última, ó la última dividida por la primera, siendo estas presiones por lo tanto presiones absolutas medidas de un vacio.

El profesor Rankine en su ejemplo, aparentemente se sobresalta con el aire á una temperatura de 212 grados, y supone que está comprimido por cinco atmósferas. En este caso T_0 sería $212+461=673^\circ$, y $R=5$; y siguiendo la fórmula dada arriba, la temperatura despues de la compresion se calcula prontamente por logaritmos como sigue:

$$\text{Log. } 5 = 0.69897$$

2

$$7) 1.39794$$

$$\text{Log. } 5^{2.7} = 0.19970$$

$$\text{» } 673 = 2.82801$$

$$\text{» } 1066 = 3.02771$$

Ponemos la temperatura final como 1.066 grados absolutos, y sustrayendo de estos la temperatura absoluta inicial,

ponemos $1.066 - 673 = 393$ grados como la elevacion en temperatura durante la compresion. El profesor Rankine da la elevacion como 390 grados, y es posible que sus guarismos sean más exactos por haber podido tomar el valor preciso del poder de R en vez del poder aproximado $\frac{2}{7}$.

Hemos dado el cálculo en detalles para explicar el razonamiento á nuestros lectores y puedan estar así preparados para seguirnos en nuestro exámen del procedimiento del profesor Rankine. Se desprende de la firmeza de nuestras cifras —390 grados y 393 grados— que no disfrazamos el cálculo de él, y que manifiesta empezar con aire á una temperatura de 212 grados, sin embargo, de que el modo de obtener el suministro de aire á esa temperatura no está explicado por él. Su máquina ideal aparece entendida para trabajar entre la temperatura de 212 grados y la dada para el vapor por la adición del aire calentado y comprimido, y con la cantidad de aire que propone usar, expresamente de $1\frac{1}{2}$ veces el peso del vapor, esta temperatura sería 319 grados, ó unos 23 grados más alta que la temperatura del vapor á una presión de 5 atmósferas cuando no está calentado con exceso. Esta elevacion de temperatura, debida á la supercalentacion, se calcula prontamente asegurando la cantidad del calor que habria de extraerse de cada $1\frac{1}{2}$ lb. de aire para reducirlo de la temperatura de $212 + 390 = 602$ grados á que entra en la caldera á la original temperatura del vapor, expresamente, 212 grados; y entonces dividiendo este calor entre el $1\frac{1}{2}$ lb. de aire, y la 1 lb. de vapor que le corresponde. Así la diferencia entre la temperatura del aire comprimido y el vapor es $602 - 212 = 390$ grados, y siendo el calor específico del aire 0,238, resulta $390 \times 0.238 \times 1\frac{1}{2} = 124.8$ unidades de calor valuable para levantar la mezcla de 1 lb. de vapor y $1\frac{1}{2}$ lb. de aire sobre 212 grados. Tomando el calor específico del vapor á 0.85 tendremos:

$$\frac{124.8}{(1\frac{1}{2} \times 0.238) + 0.85} = 107 \text{ grados.}$$

Haciendo el límite superior de temperatura $= 212 + 107 = 319^\circ$. Esta deducción conviene con el cálculo del profesor Rankine que «sobre tres cuartos del total calor debido á la compresion del aire se gasta en calentar el vapor,» pues este cál-

culo hace el límite superior de temperatura $212 + \frac{390}{4} = 212 + 97\frac{1}{2} = 309\frac{1}{2}$ grados, temperatura que solo difiere por $9\frac{1}{2}$ grados de la arriba calculada.

Comparando el aire á 212 grados con el vapor á la misma temperatura, las densidades relativas específicas son como 1 á 0.646, así el volúmen de la $1\frac{1}{2}$ lb. de aire será al de 1 lb. de vapor como $0.646 \times 1\frac{1}{2} = 0.861$ á 1. La capacidad de la bomba compresora de aire será á la del cilindro de vapor como $\frac{0.861}{1.861} = 0.462$ á 1, suponiendo que la bomba, como el cilindro son de doble accion.

Esto es con una máquina no condensadora; pero el profesor Rankine tambien propone aplicar el sistema á las máquinas condensadoras; y entonces, en adición á esta enorme bomba compresora de aire, habria que llevar otra más enorme bomba de aire. Lleguemos al menor tamaño de bomba de aire para un vacío de, por ejemplo, 25 pulgadas de mercurio, estando el barómetro á 29 pulgadas. En este caso la temperatura del aire estaria reducida en el condensador á unos 100 grados y tendremos

$$\frac{462 \times 29 \times (461 + 100)}{(29 - 25) \times (461 + 212)} = 2.78$$

ó, la bomba de aire, si es de doble accion, tendria que ser de 2.78 veces la capacidad del cilindro de vapor! Con una bomba de aire 2.78 veces, y una bomba compresora de aire de 0.462 de la capacidad del cilindro de vapor, una máquina de aire-vapor del sistema del profesor Rankine, no se distinguiria por notable ligereza y pulidez.

Tomando en consideracion todos los hechos del caso, nada podemos ver en los argumentos del profesor Rankine, ó en los asertos que se han hecho respecto de las máquinas de aire-vapor, que nos induzca á esperar que resulte una economía real por la introduccion de un gran volúmen de aire en la caldera de una máquina de vapor. Es por supuesto posible que hayamos comprendido mal algunos argumentos del profesor Rankine; pero hasta ahora no podemos evitar el tener la opinion de que él ha defendido un sistema de máquinas de trabajo que solamente puede producir un desengaño á los ensaya-

dores que, por el peso de su opinion públicamente expresada, traten de investigar el asunto prácticamente.

(*Engineering*).

Experimental evidencia contra la generacion espontánea.
por Walter Noel Hartley (1).—Tratando de esta materia el orador dijo que aunque mucha gente estaba ansiosa de saber las conclusiones generales que se podian deducir de los experimentos mejor planteados, más cuidadosamente ejecutados y por consiguiente más fidedignos, él creia que los hechos observados y de los cuales pudiese conseguirse alguna evidencia, eran extremadamente pocos en número. Era por lo tanto su objeto presentar ante el auditorio el aparato empleado y manifestar el modo de usarlo, á fin de poder entrar en las particularidades concernientes á los experimentos más recientes.

Con referencia á la vulgar creencia en la generacion espontánea de los seres citó á Oviatrike, de Van Helmont en que se dió una receta para hacer ratones de aserrin y una camisa vieja, y de Antonio y Cleopatra, de Shakespeare, en donde el lodo del Nilo, se dice que dá nacimiento á serpientes y cocodrilos, segun nota original de Diodorus Siculus.

Hizo un corto sumario de los adelantos hechos en la investigacion de los primeros hechos recordados de Redi en 1638; los primeros experimentos exactos en vasijas cerradas de Needham en 1745 y de Spallanzani en 1765; los experimentos con aire purificado por el calor, de Schwann, y con aire pasado á través de aceite de vitriolo, de Schultze en 1837; la prueba de que las partículas sólidas de la levadura sólo pueden causar fermentacion, por Helmholtz en 1844; los experimentos de Schröder y Dusch con aire filtrado por algodón en 1854, la repetición de la anterior, y la completa investigacion de la materia, por Pasteur en 1862. Examinó los experimentos de M. Pouchet referentes á su teoría de *heterogenesis*, y apuntó sus óbvios defectos. Manifestó el método de Pasteur de recoger el polvo flotante en el aire, y el hecho mencionado de que este polvo contiene miriadas de organismos, tales como gérmenes de hongos etc., reconocidos por microscopistas.

Entonces se ilustró el método de preservar los líquidos en

(1) Discurso entregado en la Institucion de Londres.

todo particular requerido para propagar en un líquido preservados, segun el sistema de Schwann, juntamente con el mévado gérmenes sacados del aire. Presentó algunos frascos de cuello encorvado de Pasteur, y el modo descrito de prepararlos. Estos frascos que contienen líquidos y que tienen un cuello muy largo con muchas vueltas hácia atrás y hácia adelante, están abiertos al aire. Líquidos corrompibles fueron preservados indefinidamente, mientras que parte de los mismos líquidos guardados en frascos ordinarios estaban llenos de una masa mohosa y en estado de fermentacion. Refirió los experimentos de Pasteur sobre el aire en las montañas y en los sótanos del observatorio de Paris, y las observaciones del profesor Tyndall con un rayo de luz, así como la de Mr. Augusto Smith y Mr. Dancer, que en 2500 litros de aire de Manchester habia nada menos que $37\frac{1}{2}$ millones de organismos, además de fragmentos de restos orgánicos. Habló de la muy reciente investigacion de los Doctores Sanderson y Ferrier sobre el origen de la *bacteria* y los diminutos organismos que constantemente acompañan á la putrefaccion, como de la mayor importancia é interés. Se ha probado que la *bacteria* no puede nacer espontáneamente, que no viene del aire, sino que todas las superficies ordinariamente húmedas, y el agua más pura contienen gérmenes de *bacteria*. Un trozo de carne muerta con un cuchillo préviamente calentado, que no estuvo en contacto con nada sino con sustancias préviamente calentadas, fué colgado; no se pudrió, y solamente llegó á cubrirse con una capa de moho. Describió el orador sus propios experimentos concernientes á los movimientos de la materia inerte, así como el aparato exhibido y su uso. Sus resultados dieron una clara, evidente y absoluta negativa contra el desarrollo espontáneo de la vida.

La ausencia de *bacteria* en los líquidos expuestos al aire evidencia también la verdad de las conclusiones de Sanderson y Ferrier. Presentó algunos tubos que contenian líquidos preservados dos años antes, conservados doce meses en el vacío y expuestos despues á la filtracion del aire; parte de los líquidos habia sido varias veces removida para examinarla con microscopio, y una pequeña cantidad se halló en un avanzado estado de descomposicion, habiendo sido extraida de uno de los tubos solo tres dias antes, contrastando fuertemente con el líquido trasparente y claro de donde fué tomado. Como todos los expe-

rimentos referidos fueron hechos con la ayuda de un microscopio que aumentaba nada menos que 750 diámetros, la objecion puesta contra los resultados de Pasteur de que él empleó un lente de poco poder (300 diámetros) queda sin valor alguno.

The Mechanics Magazine.

La dinamita.—En estos momentos en que el hierro adquiere alto precio, debemos llamar la atencion de nuestros lectores, hácia el empleo de la dinamita, para aprovechar esas enormes masas de hierro que se acumulan en el fondo de los hornos y cuyo aprovechamiento no es posible sino despues de fracturado, operacion que hasta ahora no compensaba las más veces el gasto que producía; estos enormes bloques llamados *lobos* abundan en las cercanías de las fábricas.

En Dudley se ha hecho un experimento con una de estas grandes masas que era un cubo de ocho piés de lado; se habia intentado fracturarlo con ayuda de la pólvora, pero sin resultado. Despues de practicar una Cámara se colocaron tres cartuchos de dinamita y se le dió fuego, se produjo la explosion pero sin resultado, se hizo la misma operacion con nueve cartuchos, sin otro resultado que una conmocion que hizo temer graves accidentes si se repetía; se pusieron sin embargo doce cartuchos y medio y con la explosion se dividió la masa en multitud de fragmentos, y uno de ellos de 13 quintales de peso fué lanzado á algunos centenares de pasos cayendo encima de un establo en donde causó grandes destrozos.

El peso total de la dinamita empleada fue dos libras y tres cuartos.

Para el caso de que nos ocupamos se practica un taladro de 25 milímetros de calibre por 30 ó 40 centímetros de profundidad y se llena de dinamita. Algunas veces la explosion no divide por completo el bloque; pero lo hiende y debilita y hace además agrandar la cámara y puede cargarse con mayor cantidad.

Se usa tambien como es fácil comprender en todos los casos en que es necesaria una gran fuerza para casos análogos, pero tomando precauciones.

Combinacion de hierro y acero.—Mr. E. Wheeler, de Filadelfia, ha obtenido privilegio de invencion por el procedimiento de combinar el hierro con el acero. Este producto está

llamado á ser sumamente útil para varios usos; y tiene cualidades inapreciables. Lo principal del invento consiste en unir á golpe de martillo los dos metales hechos ascua en una pira y manejarlos por mocion rotatoria. La principal dificultad experimentada para efectuar esta combinacion parece ser la de que el acero, para ser calentado hasta el punto conveniente sufrirá daño por la alta temperatura, ó llegará á estar lo que técnicamente se llama *quemado*. El uso de las fundiciones puede obviar esta dificultad en gran parte, pero es muy objetable en cuanto á la economía y al mecanismo de la operacion. En el plan que consideramos, la combinacion se efectua, y el acero está protegido de los efectos de la oxidacion, encerrándolo en una caja de hierro.

Las aplicaciones de este invento son:

1.º Reduccion del acero en un forro de hierro acerado, plancha ó barra, en que predomina el acero. 2.º La produccion de hierro acerado en que se necesita que predomine el hierro. 3.º Combinacion propia en que el acero entre en la conveniente proporcion para su duracion y que pueda torcerse. En la utilizacion de los pedazos de acero y en la fabricacion de rails, se obtienen especiales ventajas; y el procedimiento es tan extremadamente sencillo, que los resultados no pueden dejar de ser muy importantes, y dignos de la mayor atencion de todos los fabricantes de hierro. El inventor dice: En el rápido y económico empleo de los fragmentos de acero de cualquier clase por este procedimiento, la ventaja sobre el antiguo método es tan grande que no puede haber comparacion. Los pedazos de acero fundido que hoy se aprovechan por la refundicion, metiéndolos en una caja de hierro, como se ha dicho arriba, pueden convertirse en barras pulimentadas en una operacion, y los pedazos del acero Bessemer, que hasta hoy han resistido toda tentativa de amartillarlos y unirlos en una masa sonora, se trabajan por este medio tomando todos los tamaños y formas, ya de rails, ya de barras ó planchas, tan sonoras y homogéneas como si fueran de un lingote. La gran importancia de este invento para los intereses de los ferrocarriles del país es óbvia á todos los que han adoptado rails de acero, y es de creer que más pronto ó más tarde se pregunten ¿qué haremos con los pedazos de acero Bessemer?

(The Mechanics' Magazine).

Orígenes del Mississippi.—Mientras Inglaterra está atenta á las revelaciones que se hacen en las sesiones tan curiosas de Brighton sobre los trabajos relativos al Nilo, los periódicos de los Estados-Unidos nos dan cuenta de otra expedición americana en busca de los orígenes del Mississippi. Americanos é indios que le sirven de guías continúan haciendo algunas semanas esta exploración á través de los lagos rodeados de campos de arroz salvaje, de bosques seculares, habiendo salvado ya la reunión de las aguas del Mississippi con las del río Rojo del Norte. Los mismos periódicos anglo-americanos nos dicen que otra expedición en el Missouri ha descubierto en las montañas en que nace una nueva región de aguas termales, cuyas virtudes curativas parecen grandes, saliendo del seno de la tierra en chorros colosales, y pareciendo destinadas por la Providencia á ser un día la base de un establecimiento termal, proporcionado con su grandeza á la del Nuevo-Mundo. El gobierno de los Estados-Unidos, para que estas grandes cisternas naturales no fuesen explotadas por hábiles especuladores, ha hecho adoptar por el Congreso una ley que declara aquellos terrenos propiedad del Estado y los destina á parque nacional.

(*Independencia Española*).

Personal oficial.—Por Real orden de 11 de Diciembre se han concedido seis meses de licencia sin sueldo al Ingeniero de la clase de primeros D. Gabriel de Usera.

Por otra de 13 del mismo se ha dispuesto que el Ingeniero primero del Cuerpo de minas D. Eusebio Oyarzabal cese en el cargo que desempeñaba en el Establecimiento de Almaden y pase á continuar sus servicios á las órdenes del Ingeniero Jefe de Sevilla.

Al Auxiliar facultativo de minas D. Joaquin Cabanillas y Perez se le ha concedido con fecha 11 de Diciembre, un año más de prórroga á la licencia sin sueldo que está disfrutando desde Noviembre de 1868.

Accediendo á lo solicitado por D. Manuel Allende se ha dispuesto por Real orden de 13 de Diciembre que sea dado de baja en el Cuerpo de Auxiliares de minas.

SUMARIO. 1873.—Desplatación y afinado del plomo por medio del vapor de agua en la fábrica San Luis, de Marsella.—Máquinas de aire-vapor.—Experimental evidencia contra la generación espontánea.—La dinamita.—Combinación de hierro y acero.—Orígenes del Mississippi.—Personal oficial.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM 543.

MADRID 15 DE ENERO DE 1875.

SECCION DOCTRINAL.

LEGADOS DEL AÑO 1872.

Al desaparecer el año bisiesto de 1872 en la corriente de los siglos, deja tras de sí á su sucesor planteadas una porción de cuestiones de la mayor gravedad, tanto en el orden político y social como en el que afecta á la índole de nuestro periódico, ageno, como debe ser, á las candentes luchas de la política y aun á la polémica viva de los problemas sociales que pueden dar alimento á otro género de publicaciones.

La industria, y entre sus varios ramos la minería, no puede menos de tomar acta en sus anales de los hechos que dejan impresa su huella en el tiempo, y á este propósito corresponde el señalar el paso del año de que se trata, continuador de un año de iniciativa como fué el de 1871, que planteó por consecuencia una porción de proyectos cuyo estado conviene conocer y consignar para darles asiento en la historia.

El año de 1871 fué como hemos dicho, principalmente de iniciación, distinguiéndose sobre todo en nuestra Península por el activo interés con que se buscaron los criaderos ó yacimientos de mena de hierro, á causa del portentoso vuelo que en la esfera industrial tomaba por momentos la fabricación del acero Bessemer, para lo cual se exigen menas de superior pureza con exclusion del menor contenido de fósforo.

Las ventajosas condiciones de nuestras menas de hierro de las provincias de Vizcaya, Santander, Málaga, Almería, Guipúzcoa, Murcia y otras, atrajo á

nuestras costas y provincias del litoral representantes de las grandes casas fabricantes de hierro de Inglaterra, Francia, Bélgica y Alemania, que contratando unas veces con los mineros de las respectivas comarcas fuertes cantidades de mineral, promoviendo otras el registro de concesiones y deseando asegurarse la exportacion de aquel artículo, mantuvieron en constante interés, por la segunda mitad del año 1871 y todo el 1872, el saludable estímulo que este movimiento comercial presagiaba en bien de dos industrias, la minera y la de navegacion; pero las dificultades que suscita á todos los proyectos de construccion el atraso relativo en que nos hallamos en la escala del progreso intelectual y científico, ha impedido que el año que acaba de desaparecer satisficiera por completo las aspiraciones de la especulacion llenando las necesidades en la medida de los deseos.

Si el año de 1871 fué de iniciacion y esperanzas, el de 1872 no ha podido ser de realizacion, contentándose con ser el continuador del primero, en el movimiento iniciado, y de preparacion cuando más, para dejar al que le sucede y en el que nos hallamos, la resolucion de las cuestiones planteadas.

En este sentido el año 1872 lega á su sucesor en la provincia de Vizcaya solamente, media docena de ferrocarriles en construccion á la ria de Bilbao, y un crecido número de embarcaderos por construir, pues el de los pedidos de esta última clase de obras durante el último año se elevaba á 142, además de los solicitados en 1871.

Inmediata consecuencia del movimiento mercantil iniciado fué tambien la concesion de las obras del puerto de refugio en el Abra de Bilbao á una compañía inglesa, hecho que no ha empezado á producir sus efectos, pero que ha motivado otro estudio de obras de la ria y puerto que es de esperar den, de un modo ú otro, algun resultado de ejecucion cada dia más apremiante, pues el número de buques que entraron en aquel puerto en el año último fué de 2419 y el de los salidos 2367, doble cifra que en 1868, componiendo entre

unos y otros la de 4786 buques que representa un movimiento considerable.

Otra concesion de obras de esta clase, la del puerto de refugio del Musel, otorgada en el año de que se viene hablando, es motivada como la anterior por las necesidades de exportacion de productos de la industria minera.

En otras provincias, como las de Santander, Guipúzcoa y Murcia, se encuentran más ó menos adelantados varios proyectos de ferrocarriles y embarcaderos, habiéndose anunciado cuatro líneas férreas por lo menos en la provincia de Santander, además de un kilómetro de muelle hasta la estacion del ferrocarril.

En la parte que corresponde al despacho administrativo de las solicitudes de concesion de propiedad minera, basta observar que á principios de Agosto del año próximo pasado existian pendientes de resolucion en los respectivos gobiernos de 44 provincias, 6.801 expedientes, faltando por conocer los de Guadalupe, Santander y Orense, entre las cuales no compondrian muchos menos que el residuo de 199 que falta para completar la cifra redonda de 7.000 expedientes por despachar que puede asegurarse, sin temor de distar mucho de la verdad, habrán sido legados en su mayor parte al año de 1873, compensándose los despachados en los últimos cinco meses, entre el desasosiego que ha reinado en muchas provincias, con los registrados durante el mismo tiempo.

En la esfera técnico-industrial está aun por resolver un descubrimiento que mete bastante ruido, desde el año 1870 en que tuvo lugar, en las Herrerías de Palomares, en término de Cuevas de Vera, en la provincia de Almería y á cosa de media legua al SO. de la Sierra Almagrera. Allí existian desde 1840 ó poco despues, varias minas que obtenian algunas cantidades de mineral de plomo y no llamaron grandemente la atencion hasta hace dos años y medio en que la mina *Atrevida* se hizo célebre por las cantidades de plata nativa que le atribuyen; pero esto bastó para que las minas inmediatas redoblasen sus afanes, se fuese cubrien-

do su cercanía de registros y surgiesen cuestiones empeñadas cuyo esclarecimiento no ha quedado resuelto en el año último.

Aquella acusacion lanzada en el informe de la comision del Congreso de Diputados de 7 de Febrero de 1848, sobre el proyecto de ley de minas del Sr. Bravo Murillo, del «espíritu invasor que en general caracteriza nuestras empresas mineras, esa *reserva sospechosa* de sus labrados» cogen de medio á medio al grupo de minas de las Herrerías, pero la consecuencia que deducian aquellos firmantes de que las causas del mal estaban en la legislacion que entonces regia, ó por lo menos lo ocasionaba, pudieran no ser tan exactas. Hoy lo mismo que en 1870 ya no rige la legislacion de 1825, y se han sucedido por periodos próximamente iguales las de 1849, de 1859 y 1868, y el mal sigue y el misterio, la reserva de los labrados, continua como antes, ocultando cautelosamente los resultados del laboreo de la vista de sus vecinos, porque aparte de que allí hay todavía minas de veinte mil varas (13.972 metros) de extension superficial, de más fácil invasion que las pertenencias del año 1859 de seis hectáreas, no es suficiente valladar para contener los criminales impulsos de la codicia la línea imaginaria que separa unas concesiones de otras.

Y esta misma reserva que trata de evitar visitas indiscretas que lleguen á conocer la marcha de los depósitos ó criaderos, es la única excusa justificable que podrian presentar los ingenieros de aquel distrito para declararse exentos de la calificacion de culpable apatía con que se les pudiera conminar, al ver la escasez de noticias que en la Administracion se tienen, y aun entre el público, de un acontecimiento industrial de esta cuantía.

Apenas se encuentra en los periódicos políticos, industriales, ni literarios, escrito alguno en que se ocupen de este asunto á pesar de su importancia: únicamente en el número 9 del periódico semanal *La Minería*, del 23 de Octubre último, en su seccion de «Variedades» se leen algunas líneas comparando á la comarca

de las Herrerías con el descubrimiento de mineral de plata que anunció *La Correspondencia de España* haber tenido lugar en Deuver (Colorado), refiriéndose á ensayos que dan valor de 75 á 1.000 duros por tonelada en un criadero de tres piés de ancho por cinco millas de largo; y *La Minería* añade: «Si nuestros mineros almerienses anunciasen sus descubrimientos y si lo hiciesen de esa manera, podrian con igual fundamento decir que en las Herrerías existe un yacimiento de plata reconocido ya en 30 metros de espesor y en 7 millas de longitud conteniendo desde 3 á 40.000 duros de valor en tonelada; con lo cual asustarian al mundo.»

«La cuestion, continua *La Minería*, es la proporcion media en que se halla ese mineral rico con la roca que lo contiene: y considerado de este modo se vé la exageracion, reduciéndose éstos como todos los casos, á sus verdaderas proporciones.» Esta cuestion no está pues resuelta, ni aun *La Minería* ha publicado el artículo que ofreció dedicar á esta riqueza, que en efecto parece existir, cuando comunicaciones oficiales de la primera autoridad de la provincia aseguraban á mediados ó fines del año último, que en aquel grupo de concesiones se verifican frecuentes y escandalosas invasiones de unas minas en otras; razon tanto más eficiente para descubrir el enigma que se oculta á la vista de los industriales por medio del estudio de las condiciones de ese yacimiento y averiguacion de sus condiciones y circunstancias, problema legado por los anteriores al año presente y que no podemos considerarnos impacientes si esperamos que durante él debe resolverse.

La comision de Ingenieros que estudió en el último verano los fosfatos de Estremadura, es asimismo probable que dé en el corriente los resultados de la coleccion de datos que ha debido proporcionar aquel trabajo.

En punto á Establecimientos del Estado, el de Almaden ha sido objeto durante el año de 1872, por una parte del estudio comparativo de los ensayos por segunda vez intentados de la destilacion de los minerales por el sistema Pellet, y por otra, de la preparacion y establecimiento de la maquinaria traída de Bélgica para

sustituir á los antiguos medios de extraccion, desagüe y bajada y subida de obreros; y aunque no pueda asegurarse que en el corriente año terminen definitivamente las obras, es de creer que verá en ejecucion la mayor parte de los resultados.

El de Riotinto puesto en venta para el 23 de Noviembre último no ha salido aun de poder del Estado, quedando como los anteriores legados para realizar en el corriente el acto de su enagenacion, para la que se ha asegurado haber proposicion de casa respetable por el tipo en que salió á segunda subasta.

La *Gaceta* del primer dia de Enero de 1869 publicó, precedidas de un preámbulo, las Bases para una nueva legislacion de minas de 29 de Diciembre del año anterior, que derogando por su penúltimo artículo todas las prescripciones de la que regía, contrarias á las Bases, declaraba subsistentes las disposiciones restantes tanto de la ley como del reglamento y en su último artículo, el 33, ofrecia presentar á las Cortes un proyecto de ley de minería.

La situacion anómala de esta legislacion transitoria, que á cada momento suscitaba dudas acerca de la parte derogada y subsistente, no podia ocultarse á la accion del Gobierno que en 5 de Agosto de 1872 nombró una comision compuesta de dos abogados, dos propietarios mineros y dos Ingenieros para la redaccion de una ley acomodada á las bases, trabajo que actualmente se halla en elaboracion, y acerca del cual podria aconsejarse á la Comision no incurriera en el descuido en que incurrieron las Bases al señalar en el art. 11 por unidad de medida la de 100 metros de lado de un cuadrado, cuando la estrechez de las pertenencias viene justamente anatemizada desde el 7 de Febrero de 1848 en que la comision del Congreso informando sobre el proyecto de ley de minas del Gobierno asentó con verdad que por lo menos ocasionaba el espíritu invasor de nuestras empresas mineras, entre otras causas, la estrechez de las pertenencias.

Y si estrechas eran cuando tenian cien varas de lado del rectángulo (83,58 metros) los 16,42 metros

más de la pertenencia de las Bases, no las libra de aquel calificativo que ciertamente facilita y hace posible el saqueo de propiedad ajena á través de una zona de esta latitud. Si la comision desea que se respete el derecho de propiedad subterránea, y no podemos suponer otra cosa, debe tratar de hermanar el carácter democrático de nuestra minería moderna, que nació en las Alpujarras al abrigo de las pertenencias de 160 varas de largo por 80 de ancho, con la adopcion de medios que dificulten estas invasiones de la propiedad, que ya en 1815 eran frecuentes en las Alpujarras segun comunicaciones oficiales de aquel tiempo; y no debe olvidar tampoco que tan comunmente sentida era ya en 1839 la estrechez de los 83 metros, que al demarcarse sobre el filon Jaroso las pertenencias Carmen, Esperanza y Observacion, lo fueron contra lo dispuesto en la ley de 1825, situando su longitud de 200 varas al través del filon para coger más parte de su tendido que lo creian poco protegido con la latitud de 100 varas.

Si se comparan entre sí los artículos 11, 12 y 14 de las Bases se observa una contradiccion en declarar por unidad de medida á la hectárea en el art. 11, determinar en el 12 que el minimum de pertenencias que puede obtener un particular es de cuatro, y hacer en el 14 indivisible la propiedad minera en las compras, ventas y cambios, de tal suerte que la ley que no otorga concesiones menores de 4 hectáreas, facilita su subdivision hasta el punto de que por compra, cesion ó cambio, se tenga una propiedad minera de una sola hectárea, que con un pozo en su parte central no tiene que atravesar más que 50 metros de galería para salvar sus límites y penetrar en la propiedad ajena.

¿No hubiera sido más lógico evitar esa contradiccion entre la unidad de medida y la concesion, poniendo en el artículo 11, doscientos metros donde dice 100, conciliando de tal manera la conservacion del carácter democrático de nuestra minería que ha permitido asociarse media docena de braceros, adquirir propiedad subterránea y elevarse por ella á la esfera de millonarios, con la dificultad relativa de invadir y sa-

quear una riqueza contenida en concesion agena? Pues si esto creemos hubiera sido preferible á lo adoptado en las Bases, lo apuntamos aquí para que se estudien y mediten las ventajas ó inconvenientes de esta modificación en el nuevo proyecto de ley de minas que se trata de presentar á la direccion de los cuerpos colegisladores, esto es, que en lugar de ser la pertenencia de una hectárea, sea de cuatro y su forma un cuadrado de 200 metros de lado.

Si los derechos y deberes deben ser recíprocos, las ventajas que la nueva ley debe proporcionar á los mineros eximiéndoles de la obligacion del pueblo y salvándolos de los denuncios que sobre ellos pendian cual espada de Damocles, la equidad y la conveniencia pública reclaman se imponga á los mismos algunas otras prescripciones, por ejemplo, la de dar anualmente cuenta de sus trabajos, obreros ocupados y productos obtenidos, datos que en la culta y liberal Inglaterra son obligatorios desde principios del año actual y exigencia que siendo las concesiones á perpetuidad no puede inspirar recelos de ninguna clase á la cabilosidad más susceptible.

En fin del mes de Setiembre presentó el Gobierno al Senado la ley de policía minera fundada en que «á la manera que la propiedad particular, aun la más antigua y mejor definida y la que menos depende de la acción del Estado, aun así hallase sujeta á leyes generales de policía á iguales leyes debe sujetarse el ramo de minería, en el que la vida de tantos infelices está no pocas veces en inminente peligro y donde á cada instante puedan surgir conflictos de derechos, ya entre unas y otras explotaciones mineras, ya entre éstas y el dueño del suelo bajo el cual se estienden las riquezas minerales.» Informado el proyecto en 25 de Octubre por una comision que introdujo algunas variaciones fué aprobada por aquel cuerpo colegislador pasando despues al Congreso, donde se han presentado dificultades y oposiciones, más principalmente por la imposicion de la cuota destinada á satisfacer los gastos de visita, que dando pendiente esta ley para el año actual en que es

de esperar que se transijan las diferencias, si de buena fé se proponen llegar los opositores al terreno de la conveniencia pública.

Lo que verdaderamente merece una observacion es la circunstancia que paralelamente se observa entre Inglaterra y España, relativamente al ramo de minería, pareciendo que estas dos naciones obran en este punto en sentido inverso, pues cuando en nuestro país se aflojan los lazos legales ó reglamentarios, en la Gran Bretaña se elaboran por el parlamento leyes restrictivas muy minuciosas, con el fin de evitar los desórdenes y desgracias que tan frecuentes son en los trabajos subterráneos cuando en ellos se descuidan las medidas de precaucion.

En estas leyes inglesas lo primero que se ocupan de reglamentar es la edad de los niños que pueden ocuparse en esta clase de faenas, el número de horas de trabajo que semanalmente debe permitirse como máximo, las que en el mismo tiempo han de dedicar á su instruccion, con otros detalles que aquí juzgaríamos impertinentes si no se conociese el respeto de aquellos naturales á la ley y á los magistrados encargados de hacerla respetar. Ni en el proyecto de ley de policía minera, ni en los de ley de minas, se ha ocupado hasta ahora la Administracion española del trabajo de los niños en las fábricas, minas ó manufacturas, á excepcion del Ministro de Fomento Sr. Alonso Martinez que dictó una disposicion á lo menos preparatoria sobre la materia.

Por último, el año corriente debe ver publicadas las estadísticas de produccion minera de la Península relativas á los años 1870 y 1871, la primera en gran retraso, que se esperan con impaciencia para poder apreciar los efectos de ese año de iniciacion y las consecuencias que de él resulten.

En resumen: quedan pendientes para el año de 1873, las construcciones de cerca de una docena de ferro-carriles mineros en las provincias de Vizcaya y Santander, con los embarcaderos y muelles que demandan; la construccion de obras de puerto de Bilbao y el

Musel; el despacho y demarcacion de seis ó siete mil expedientes de concesion de minas, ó el mayor número que de ellos sea posible, para lo cual hay que desplegar incesante actividad, pues apenas habrá habido año en que se hayan demarcado mil y trescientas concesiones; la descripcion del yacimiento argentífero de las Herrerías en la provincia de Almería; el estudio de los fosfatos de Estremadura; el de los segundos ensayos de destilacion de minerales de Almaden por el sistema de beneficio de Mr. Pellet; la terminacion, ó cuando no, gran adelanto del establecimiento de maquinaria en las mismas minas de Almaden; la venta del Establecimiento de las minas de Riotinto; las leyes de minas y policía minera y las estadísticas de produccion de este ramo de los años 1870 y 1871.

Año de realizacion hemos llamado al en que vivimos y véase si hay razon para ello. El esperar se terminen durante él todas las cuestiones y problemas que le lega su antecesor en el ramo de minería sería demasiado optimismo; pero no el que se vean resueltas en su mayor parte, como es de razon y en algunos de ellos de justicia. Si realiza la tarea que tiene sobre sí, habrá merecido un lugar honroso en la historia.

LUCAS DE ALDANA.

SECCION GENERAL.

Necrología.—Tenemos el sentimiento de participar á nuestros lectores el fallecimiento ocurrido en esta corte, el 7 del presente mes del laborioso é inteligente colector de rocas de la comision geológica, D. Aniceto Peña, natural de Almaden y procedente de la honrada clase de obreros de aquel Establecimiento. Incansable trabajador ha acompañado constantemente á las comisiones de reconocimientos geológicos por espacio de una docena de años, primeramente á las órdenes del infatigable geólogo D. Casiano de Prado y despues á la de los Ingenieros que han continuado estos estudios. El rudo servicio de las campañas geológicas y las continuas ascensiones á pié á

grandes alturas tan frecuentes en nuestro accidentado suelo alteraron su salud haciéndole contraer una afeccion crónica que interesando el pulmon le ha conducido al sepulcro.

Entre los ejemplares de rocas y fósiles que van enriqueciendo las soluciones de la referida comision y constituyen una riqueza científica, no escasa parte cabe al modesto obrero objeto de estas lineas, á quien enviamos desde aquí como último saludo una muestra del interés y simpatía que ha merecido á sus jefes su digno comportamiento. Séale la tierra ligera.

Los Ingenieros civiles.—Hoy que vuelve á estar sobre el tapete la cuestion de los Cuerpos de Ingenieros nos parece oportuno dar á conocer á nuestros lectores un notable artículo que publicó hace algun tiempo nuestro ilustrado colega *La Epoca*.

Antes de insertar el artículo de que nos ocupamos, nos permitiremos hacer una observacion.

Admírase el articulista de que tan cruda guerra se haga á los Cuerpos de Ingenieros de Caminos, Minas y Montes, respetables por sus servicios prestados al país, *cuando todo el mundo se escandaliza al ver ocupar los primeros puestos de la Administracion á tantas nulidades*; razones fáciles de comprender nos impiden emitir nuestra opinion sobre el particular. Conste, sin embargo, que á nosotros, lejos de producirnos extrañeza, nos parece en cierto modo lógico y natural lo que sucede.

Hé aquí el artículo:

LOS INGENIEROS CIVILES (1).

No recordamos qué periódico tuvo la peregrina ocurrencia de decir que *los Ingenieros son los frailes de esta época*.

Sin duda el que vertió la idea que acabamos de apuntar, creyó sentar una verdad irrefutable, y no se entretuvo en demostrarla. Nosotros, aunque tarde, procuraremos destruir semejante error, haciendo de paso algunas consideraciones, tal vez muy oportunas en la actualidad.

Los Ingenieros civiles, ya pertenezcan al Cuerpo de Minas, al de Caminos ó al de Montes, son unos empleados facultativos que, en general, se diferencian de los demás agentes de la

(1) Bajo tal denominacion comprendemos á los de Caminos, Canales y Puertos, á los de Minas y á los de Montes.

Administracion en que su nombramiento no es arbitrario, y solo llegan á percibir sueldo del presupuesto despues de haber empleado un capital, hecho penosos sacrificios y dificiles estudios en su carrera respectiva. De modo que son los servidóres del Estado que más garantías ofrecen de capacidad, y por consiguiente, los que debian ser más respetados en sus derechos y mejor retribuidos en sus destinos.

Parece mentira que, cuando todo el mundo se escandaliza al ver ocupar los primeros puestos de la Administracion á tantas nulidades, haya quien se atreva á decir que los ingenieros merecen descender todavía á una posicion más precaria de la que tan injustamente ocupan hoy.

Pero hay un argumento irrefutable que pone toda la razon de nuestro lado. Los servicios que dichos empleados facultativos prestan á la nacion, son evidentemente necesarios, pues ni los montes, ni las obras públicas, ni las minas han de abandonarse y perderse. Si, pues, los empleados son idóneos y ofrecen garantías de acierto en el desempeño de sus funciones, al mismo tiempo que sus servicios son necesarios, claro es que el Estado hace bien en sostenerlos, y hace mal el Gobierno que no respete los sagrados derechos adquiridos y retribuye mezquinamente á sus mejores empleados.

Tal vez el que dijo que los Ingenieros son los frailes de la época se apoyara en el hecho de haber llegado á ser ministros y directores algunos de aquellos. Pero esto carece de fundamento, pues con más razon podria aplicarse el dicho á los abogados. Por otra parte, feliz el país en que todos los empleados fueran hombres de carrera, y por tanto, de reconocida inteligencia.

Una cosa que distingue á los cuerpos facultativos es su alejamiento de la política (que hoy todo lo inficiona) y su respeto profundo á todas las instituciones que rijan al país.

No podrá citarse el caso de una manifestacion política verificada en una escuela especial, mientras pueden citarse las acaecidas en todas las Universidades de España. La mayor circunspeccion, la más perfecta formalidad domina siempre en todos los actos que dichos cuerpos llevan á cabo. Y cuenta que motivos sobrados han tenido para protestar contra las más ilegales tropelias con ellos cometidas no hace mucho tiempo; pues qué, ¿es justo exigir á un individuo gastos y sacrificios

de todo género, con promesa de legítima recompensa, y faltar despues á ella de la manera arbitraria é inconcebible que se ha hecho?

Calma se necesita siempre para discutir todo género de cuestiones, aun las más árduas y provocantes á irritacion; pero no es posible tener serenidad cuando se vé combatir ciega y tenazmente una cosa que debería apoyarse con todas las fuerzas, y solo se hace una ligera oposicion y se pasan por alto abusos incalificables, actos que merecen enérgicos ataques.

Está muy bien que no se respeten sagrados derechos; que se deje en situacion de excedentes á la mitad de los Ingenieros; que se abandonen las obras públicas y las fincas de la nacion, disminuyendo el personal y material—insuficientes—que están destinados á su conservacion y explotacion. Y no hay tanta energia para combatir, por ejemplo, las costosísimas obras del Ministerio de la Guerra, llevadas á cabo cuando el país está más pobre de recursos; y las considerables cantidades destinadas no hace mucho á la adquisicion de colecciones para el Museo arqueológico. No hay duda que al tesoro público reportarán grandísima ventaja esas antiguallas tan costosas, como inoportuna es actualmente su compra.

Vemos que gastos improductivos merecen, á lo más, la misma censura que los gastos reproductivos dedicados á administrar la riqueza nacional, y se pide la disminucion de éstos, que tantos beneficios reportan.

Hay tambien quien supone que el número de Ingenieros es excesivo; y los que tal afirman desconocen por completo las necesidades del servicio en cada ramo. Para demostrar el error en que incurren, bastará citar un hecho convincente: la nacion francesa posee menor número de hectáreas de montes que la nacion española; allí existen *novecientos noventa y tantos* Ingenieros encargados de la custodia y administracion de la riqueza forestal, y todavía consideran insuficiente este número de empleados. En España habrá unos *cientos cincuenta*, y nos parecen muchos. Si hacemos la comparacion con Alemania, resulta una diferencia enorme. Y si pasamos á los Cuerpos de Minas y Caminos, la desproporcion es tambien considerable.

Por todo lo que llevamos dicho, podrá parecer apasionada nuestra manera de apreciar las cosas, y muchos, al leer este pobre artículo, le supondrán escrito ó inspirado por algun In-

geniero ó persona interesada. Pero debemos francamente afirmar,—y el que no quiera no lo crea,—que á ningun Cuerpo facultativo civil tenemos la honra de pertenecer; y nuestra profunda simpatía, que raya en entusiasmo hácia ellos, no reconoce otro origen que la grande, noble y elevada mision que á nuestro juicio desempeñan y están llamadas á desempeñar tan ilustradas corporaciones.

En efecto, desde el segundo tercio de este siglo ha empezado á notarse un movimiento científico en España, que hace continuos progresos; y podemos decir hoy que en nuestro país las ciencias se cultivan con fruto, y que á pesar de la poca proteccion de los gobiernos, se observan marcados adelantos en todos los ramos del saber humano; y todos los conocimientos más útiles tienden á vulgarizarse con marcado provecho para el porvenir industrial del país.

Tan benéficos efectos no se detienen sino á la asiduidad y constancia de los cuerpos facultativos, tanto civiles como militares, cuyas escuelas especiales son los santuarios donde se rinde severo y agusto culto á todas las ciencias.

Los Ingenieros españoles, en cuantas comisiones han desempeñado en el extranjero,—ya formando parte de los Congresos internacionales de sábios, ya estudiando las diversas Exposiciones universales,—han ocupado siempre un lugar distinguidísimo y sido objeto de toda clase de consideraciones y respetos por sus notables trabajos.

Véase, pues, si, haciendo abstraccion de los relevantes servicios que á la nacion prestan, son los Ingenieros acreedores á todas nuestras simpatías, y si no obra mal quien procura prevenir contra ellos la opinion pública propalando voluntarios errores.

Réstanos indicar que no es inoportuno suscitar ahora esta cuestion, porque parece que se trata nuevamente de arreglar los Cuerpos facultativos civiles, faltando á los más sagrados deberes, al mismo tiempo que se ocasionarán incalculables perjuicios á la riqueza nacional.

Y ahora nos viene á la memoria una cosa que no recordábamos al principiar este artículo: aquella ocurrencia que calificamos de peregrina apareció en un diario republicano; lo cual parecerá extraño á nuestros lectores, pues los que hacen alarde de patrocinar causas justas, defender legítimos dere-

chos y encumbrar el mérito, no debieran dirigir sus ataques contra funcionarios de valer, que honran al país, precisamente cuando más desamparados se encuentran, y más falta les hace, por tanto, el apoyo de toda persona sensata amante de la justicia, de la equidad, si no entusiasta por la ciencia, como el humilde autor de este desgraciado artículo.—O. N.

La asociacion británica para el adelanto de las ciencias.

—Vamos á hablar de *La Asociacion Británica*, precursora de la francesa, cuya actividad y perseverancia en dar impulso á las investigaciones de las ciencias merecen los mayores elogios.

Como en el mundo de las ideas no hay las fronteras que en el político, se precinde de las nacionalidades de los que trabajan unidos por los vínculos del pensamiento, formando federaciones pacíficas que tienen por fin comun el descubrimiento de verdades provechosas. A esta clase pertenecen las asociaciones británica y francesa, ajenas de espíritu de partido, émulas en laboriosidad y sin envidias recíprocas, aunque la primera cuente algunos años de existencia y la segunda prosiga la obra de su organizacion despues de haberse inaugurado bajo auspicios favorables.

Ambas asociaciones tienen comunidad de origen y armonía en sus miras: las dos han recibido el impulso de las iniciativas individuales dirigidas al adelanto de las ciencias.

Antes de examinar ligeramente los últimos trabajos de la asociacion británica, bueno será darla á conocer por algunos de sus antecedentes. Fundada á instancia de Sir David Brewster y del reverendo Vernon Harcourt, químico y geólogo eminente, tuvo su primera reunion en la ciudad de York en 1831. Contaba entonces la sociedad 353 miembros, número escaso, aumentado sucesivamente hasta el de 2.533 que han asistido ó han estado representados en el último Congreso celebrado en Brighton.

Es de notar que, entre los asociados se cuentan 912 señoras y que la asociacion puede disponer de 2.649 libras esterlinas (cerca de 66.225 francos) anuales á que asciende el importe de las suscripciones de los socios.

El objeto de la sociedad es poner en relacion á los hombres que cultivan las ciencias, estimulando sus esfuerzos para atraer la atencion pública hácia los trabajos científicos, y adoptar

las disposiciones necesarias para servir los intereses de las ciencias y acelerar sus progresos.

La asociacion británica cuenta, además del producto de las suscripciones, con una renta considerable, que ha ido aumentando progresivamente, y la emplea, casi por completo, en pagar retribuciones destinadas á los gastos de las investigaciones científicas, que le parecen más necesarias.

Desde 1831 hasta 1871 ha empleado más de 30.000 libras esterlinas (cerca de 785.000 francos) y en este año gastará, por lo menos, 2.025 libras que puede emplear con holgura puesto que, la suscripcion actual la dá unos 66.225 francos al año, como queda dicho.

La direccion de la sociedad, publica anualmente sus memorias que son los resúmenes de los progresos hechos por las ciencias en cada uno de los períodos de tiempo de que se dá cuenta á los asociados.

Entre los trabajos importantes de que se ha ocupado la asociacion merecen mencionarse el mapa detallado de la Gran-Bretaña, el mapa magnético del globo y el establecimiento de observatorios magnéticos en varios puntos del mundo.

La sociedad ha trabajado activamente para facilitar la expedicion del Doctor Livingstone á Zambéze y la del Capitan Speke en busca de los manantiales del Nilo.

Al mismo tiempo se ha ocupado especialmente del establecimiento científico de Kew donde ha reunido la magnífica coleccion de instrumentos que tiene á disposicion de sus miembros.

Tiene la sociedad un comité parlamentario, que estando en relacion con el gobierno inglés, ha conseguido que este haga servicios importantes á la ciencia.

Á ella se debe que el Ministerio británico concediere una subvencion de 50.000 francos y el uso de un buque del Estado para enviar á la India en 1871 una expedicion encargada de observar un eclipse total del sol.

Ultimamente, á instancia de la Asociacion británica y de la Sociedad real, el Gobierno inglés ha accedido á que se organice una expedicion de circunnavegacion con objeto de explorar y estudiar, bajo el doble punto de vista de la física y la biología, el fondo de los principales Océanos.

El navío inglés *Le Challenger* se equipa en estos momentos

en Sheerness y la expedicion partió en los primeros dias de Diciembre bajo la direccion científica del eminente profesor Mr. Wyville Thomson que abandonará por tres años la cátedra de física de la Universidad de Edimburgo.

Dada una idea general de los antecedentes de la asociacion británica, y de algunos de sus principales servicios, tiempo es ya de ocuparnos de las sesiones del Congreso de Brighton.

Despues de haberse dado cuenta de la situacion financiera de la asociacion, empezaron las sesiones científicas por una conferencia del profesor Duncan que instruyó agradablemente á un auditorio compuesto de más de 2000 personas.

El orador trató de «las metamórfofis de los insectos,» y como gran naturalista, describió las trasformaciones de la oruga de las coles, la gran plaga de los hortelanos.

Se ocupò despues de las metamórfofis del *Odynerus parietum* ò falsa avispa, y lo hizo con tal abundancia de datos de observacion y de experiencias científicas que sentimos no poder resumir en este artículo todo lo interesante de una conferencia destinada á precaver los males que los insectos producen, atendando á la vida de los vegetales destinados á la alimentacion del hombre.

La segunda sesion destinada á los obreros, á quienes se habia pagado el viage para asistir á la conferencia, fué verdaderamente popular y se la llamó con propiedad el Parlamento de la ciencia.

El miembro de la Sociedad real, Mr. W. Spottiswoode, trató de la «luz del sol, del mar y del cielo» pasando revista á los principales fenómenos de la polarizacion de la luz, y exponiendo los resultados de las brillantes experiencias que apoyaban sus teorías. El éxito de la conferencia fué completo.

En otra sesion general se leyò una memoria del profesor W. K. Clifford del *University College* de Lóndres «sobre el objeto y los instrumentos del pensamiento científico.»

El objeto del escrito del sábio profesor toca á algunos de los puntos más árdus de la filosofía, y notable por su estilo á la vez preciso y brillante, merecería reproducirse literalmente si contásemos con espacio bastante en las columnas del periódico.

Aparte de las sesiones generales han sido muy notables las que ha tenido la sociedad dividida en secciones.

La de física y matemáticas, ha examinado los trabajos de Mr. Warren de la Rue, sobre la fotografía astronómica que se aplicará próximamente á la observacion del paso del planeta Venus, y ha hablado de los cinco foto-heliógrafos que se construyen en estos momentos por cuenta del gobierno inglés al mismo tiempo que el gobierno ruso se provee de otros semejantes, para que los astrónomos de su país hagan iguales observaciones.

Mr. Lokyer hizo mencion de los trabajos de la expedicion británica de observar el eclipse total del sol en 1871, y de los principales instrumentos empleados en las observaciones.

Mr. Meldrum leyó una memoria sobre los períodos y la frecuencia de los huracanes del Océano indio al sur del Ecuador apoyándose, en los documentos y datos recogidos por la sociedad metereológica de la Isla de Mauricio en el trascurso de veinte y un años.

Mr. Arthur Schuster presentó un trabajo sobre el espectro del hidrógeno, dando á conocer muchas de sus experiencias.

Mr. Thomas Gaffield, de Boston, (Estados Unidos), leyó una memoria «sobre la accion de la luz del sol sobre los cristales con color ó sin él.»

El Dr. Hopkinson dió á conocer un fotómetro náutico, compuesto de dos prismas de Nicol, montados en un tubo en que la intensidad de la luz en su desviacion se mide por el ángulo formado por la rotacion de uno de los prismas sobre su eje hasta que desaparece el rayo luminoso.

Mr. Glaister, miembro de la Sociedad real, leyó una memoria del Comité encargado de observar los meteoros luminosos, en la que se hizo notar que, en el último mes de Agosto se han visto más meteoros que de ordinario, habiéndose podido calcular las alturas de veinte de ellos.

El mismo Comité dió cuenta de la caida de dos aereolitos durante este año, de los cuales uno cayó en Francia y otro en los Estados Unidos.

El profesor Everett habló del *mirage*, ó espejismo, describiendo una experiencia ingeniosa del profesor Clerk Maxwell quien poniendo en un vaso cúbico de cristal una disolucion de alumbre, de whiskey azucarado y de agua, ha obtenido por la superposicion de los elementos disueltos tres imágenes bien claras de un país bastante estenso, con la particularidad de que

la imagen representada en medio era inversa, y más ó menos elevada segun la posicion del observador.

La memoria de Mr. Vandaleur Lee sobre la voz humana tal como se forma en los dos tubos separados por la laringe, es digna de atencion por las aplicaciones que hace de las modulaciones de los sonidos, segun los movimientos que se efectuan en los órganos que sirven para producirlas. El Comité encargado de observar las temperaturas subterráneas, presentó una memoria leida por Mr. Everett y en ella se habla de un pozo de 660 pies (unos 200 metros) en que la temperatura es de 14 centígrados á la superficie y vá creciendo progresivamente hasta 28 centígrados que tiene el calor del fondo.

Mr. G. Symonds describió un nuevo barómetro de Mariotte, obra de Mr. Macneil Telford. Es un instrumento de mercurio cuya longitud no llega á un pié y cuya exactitud puede colocarle entre las del barómetro ordinario y la del aneroides.

Mr. Fonvielle leyó una memoria sobre las tempestades eléctricas, llena de observaciones muy curiosas.

Aparte de otros trabajos sobre la construccion de un nuevo higrómetro, sobre la humedad del aire, sobre la cantidad de lluvia caida en el condado de Sussex, sobre selenografía, sobre un procedimiento empleado por Mr. J. W. Strutt para reproducir por medio de la fotografía los rayos de difraccion tan costosos cuando se les obtiene por los procedimientos ordinarios, y de otras muchas materias de que no podemos hablar por no hacer muy larga esta reseña merecen mencionarse los trabajos de la sociedad real de Edimburgo que, en dos comunicaciones dirigidas á la Asociacion británica, ha establecido las teorías de la temperatura del sol, evaluada en 16.000 grados centígrados y la de la chispa eléctrica que estima de un calor variable desde diez á quince mil grados centígrados.

Finalmente Mr. W. F. Barret, miembro de la sociedad de química, dió á conocer varias observaciones hechas con el agua en su estado esferoidal, mezclándola con jabon y otras materias y haciendo pasar por ella una bola de metal candente.

Las experiencias mencionadas pueden ser de mucha utilidad para precaver las explosiones de las calderas de vapor, en que la introduccion del aceite ó de materias orgánicas disueltas pueden dar lugar á accidentes siniestros.

Una memoria del doctor Carpenter sobre la circulacion

Oceánica, en que se demuestra que en el fondo del Océano existe una corriente de agua fría que vá del Polo al Ecuador, y que en la superficie hay otra corriente en sentido contrario que lleva á los polos las aguas eucatoriales, dió fin á las conferencias de la seccion de que nos ocupamos.

Al reseñar los trabajos hechos por la seccion de química, comenzaremos diciendo que fué notable, por más de un concepto, el discurso del doctor J. Hall Gladstone, miembro de la sociedad Real y presidente de la seccion. El tema del discurso fué la relacion que la química tiene con las demás ciencias, á las que pasó revista diciendo que, la física, introduciendo en la alquimia las nociones de las medidas y los pesos exactos, dió origen á la química: la astronomía está en contacto con ella por el análisis espectral, la mineralogía la pertenece por completo, la química orgánica es indispensable para el estudio de la biología, las ciencias económicas, la agronomía y las manufacturas la deben sus mejores resultados, y hasta el arte del cocinero, al parecer humilde, no puede desconocer su aplicacion diaria.

Al terminar su discurso Mr. Gladstone, hizo mencion de un acto de generosidad de Mr. Lowe, rico fabricante de productos químicos, quien ha regalado á la ciencia un capital de 2.500.000 francos y su propiedad de Rothampstead para que la renta se dedique á experiencias de química agrícola.

Concluido el discurso del presidente de la seccion, el profesor Mallet, de Virginia (Estados Unidos), habló de varias experiencias hechas para la fusion del arsénico, impidiendo su evaporacion encerrando el mineral en tubos de cristal muy gruesos, de pequeña capacidad interior, metidos en otros de hierro que se caldean por medio de carbon vegetal á una temperatura media entre la del antimonio y la de la plata. El arsénico se presenta bajo una forma cristalina y compacta, brillante y de color de acero.

El mismo profesor presentó tres muestras de hierro meteórico halladas en el Condado de Augusta (Virginia), de las cuales la primera pudo forjarse fácilmente en frío, la segunda en el vacío resistió más á la forja, aunque se calentó hasta el color rojo, y la tercera calentada á blanco, resistió siempre á la accion del martillo.

Mr. J. Dewar dió cuenta de las experiencias hechas para

determinar el calor específico de ciertos cuerpos y particularmente del carbon y la platina en temperaturas muy elevadas. Su calorímetro y el horno de que se sirvió para las fusiones del carbon y la platina, son de una construccion ingeniosa.

Mr. Gladstone y Mr. A. Tribe dieron á conocer sus estudios sobre el mútuo apoyo que se prestan la afinidad química, el calor y la electricidad para determinar la composicion del agua. Se sabe que el zinc puro no descompone el agua, pero que si se le pone en contacto con una lámina de cobre hay produccion de electricidad, y esta fuerza, unida á la de la afinidad química, descompone el agua. El calor acelera mucho la descomposicion.

El magnesio descompone el agua por sí solo, pero si se le pone en contacto con una lámina de cobre su accion es mucho más rápida.

Mr. Weldon leyó una Memoria sobre la preparacion del cloro por medio de la manganita de magnesio, evitando, por su procedimiento, toda la pérdida del cloro que se nota en los métodos anteriores al suyo.

Una comunicacion de Mr. Tribe sobre la precipitacion de la plata por medio del cobre, produjo el mayor interés. El autor de este procedimiento y el Dr. Gladstone, precipitando el metal en una solucion de nitrato de plata con la ayuda del cobre metálico, han hallado que la plata obtenida contiene siempre cobre, aun despues de haberla lavado bien.

La presencia del cobre se debe á quela disolucion del nitrato de cobre absorbe el oxígeno del aire; pero si durante la precipitación se hace pasar á través de la disolucion, una corriente de anhídrido carbónico, se disminuye considerablemente la cantidad de cobre. Cuando la plata se agota en la disolucion, el cobre se deposita en gran cantidad.

Mr. W. L. Carpenter leyó una memoria sobre «un nuevo modo de preparar el ácido esteárico y el palmítico,» procedimiento nuevo debido al Doctor Bock (de Copenhage) que ha demostrado que la mayor parte de los cuerpos grasos neutros, se componen de globulillos muy pequeños de grasa, envueltos en capas albuminosas, que destruye someténdolas á cierta temperatura, y á la accion de una corta cantidad de ácido sulfúrico concentrado.

Los procedimientos del Doctor Bock son de aplicacion fácil,

y su aplicacion puede ser de mucha utilidad para la industria.

El Doctor H. Gladstone demostrò que se puede obtener la plata artificial en el estado filiforme que se vé con frecuencia en la nativa.

Para apoyar su teoria, presentò dos muestras procedentes de Kongsberg, en Noruega, en las que la plata está asociada al espatò calcáreo, y otras llevadas de Chile, compuestas de plata y feldespato granuloso. En estas muestras, la plata se presenta con el aspecto de hilos retorcidos.

Comparando estos, mirados con el microscopio, con los obtenidos por la descomposicion del nitrato de plata por el sub-óxido de cobre, se les hacen completamente semejantes.

El sub-óxido de cobre, queda en una parte disuelto, y en otra trasformado en óxido negro del que salen los filamentos de plata que se encorvan en todas direcciones.

El sub-óxido de cobre no es una sustancia rara, y es posible que á él se deba el origen de la plata nativa filiforme.

El mismo Doctor Gladstone, habló de la última erupcion del Vesubio, que cubrió las cercanías de Nápoles, de una capa de polvo negro muy fino. Analizada, se viò que estaba compuesta de agregados de cuarzo cristalizado y de partes cristalinas de hierro magnético.

Su composicion es parecida á la arena ferruginosa que se halla con frecuencia en las inmediaciones del volcan, aunque las cenizas de la última erupcion contienen mayor cantidad de hierro.

Mr. Nighton hizo la descripcion de una nueva pila eléctrica muy poderosa, que no exhala vapores ácidos, y cuyo elemento negativo se compone de un vado poroso que contiene un pedazo de carbon rodeado de azufre, de peróxido de manganeso, de carbon en polvo grueso y el todo bañado en el ácido sulfúrico diluido, al paso que el elemento positivo es una lámina de zinc en una disolucion de potasa de sosa cáustica. Un solo elemento basta para descomponer las sales de magnesio; pero es preciso estudiar esta pila antes de adoptarla.

Mr. W. Cooper propuso un nuevo método para impedir la fermentacion de las aguas de las cloacas, y la trasmision de los gases deletéreos; pero los medios propuestos no tienen novedad alguna, y ofrecen varios inconvenientes.

Finalmente, Mr. Dewar leyò una memoria de Mr. John Ga-

lletly, sobre la combustion espontánea del algodón, sometido á la accion de diferentes aceites.

Impregnadas algunas porciones de algodón en el aceite de hulla, torcidos despues y encerrados en cajas de madera, en que se deja un intersticio para meter un termómetro, se notan las diferencias de temperatura hasta llegar á la combustion.

Se han hecho experiencias con el aceite de linaza, con el de la semilla de los nabos, con el de olivos, con el de ricino, con el de ballena, el de foca y otros, y todos han dado los mismos resultados, aunque ha variado el tiempo empleado en la combustion, segun las propiedades diferentes de los cuerpos grasos. Con esto terminó la sesion de la seccion de química.—*José Garcia Saez.*

(*El Eco de ambos Mundos*).

La balanza galvanómetro.—El último *Boletin* de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, contiene la descripcion y teoria de un nuevo galvanómetro inventado por M. Bourbouze, de la Facultad de Ciencias y de la Escuela de Medicina en Paris. Las siguientes notas extractadas de dicho *Boletin* son suficientes para explicar el mecanismo y ventajas de este aparato. En el galvanómetro de M. Bourbouze, que él llama balanza galvanómetro, la aguja magnética es reemplazada por una barra magnética oscilante dentro del multiplicador, cuyas espiras son horizontales. Una corriente atraviesa el multiplicador, desvia la barra magnética de la misma manera que el nivel de una balanza sería afectado por la influencia de un peso desigual en uno de los platillos; y además como en las balanzas comunes, la barra magnética lleva en el centro una aguja que pasa por un sector graduado, proporcionando así los medios de averiguar la extension de la desviacion.

El extremo inferior de la aguja tiene un hilo arrollado en él y lleva dos pequeños pesos. Una segunda varilla, perpendicular á la primera, lleva tambien dos pesos semejantes arreglados en cada lado del eje de suspension. Moviendo estas masas, la barra magnética se pondrá horizontal, á causa de la influencia de la tierra ejercida por la fuerza del peso de la palanca á una suficiente distancia del eje de suspension. Estos pesos tambien son susceptibles de una suficiente desviacion

que puede dárseles hasta para variar la direccion de la resultante general de las fuerzas que obran sobre el sistema, y reducir así la sensibilidad del aparato haciendo que esta direccion pase tan cerca como sea posible del eje de suspension.

Cuando el polo Sur de la barra magnética se dirige exactamente hácia el Norte, la disposicion de las masas pueden obtener segun se quiera, cualquiera de los tres equilibrios, estable, inestable, ó indiferente. La sensibilidad del aparato puede tambien variar en proporcion á la naturaleza del experimento que haya de hacerse.

La sensibilidad puede modificarse de otro modo. Por un arreglo semejante al adoptado en las balanzas hidrostáticas, es decir, por medio de un piñon de presion, la balanza, propiamente así llamada, puede levantarse ó bajarse. El multiplicador permanece fijo; la variacion de la distancia de la palanca magnética al centro del multiplicador produce una modificacion correspondiente á la sensibilidad del aparato.

Diremos en conclusion, que M. Lissajous ha hecho una relacion excesivamente favorable sobre la balanza galvanómetro que, segun afirma, reúne una perfecta sensibilidad é incontestable exactitud.

(*Engineering*).

Personal oficial.—La Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio ha dispuesto con fecha 28 de Diciembre último que el Auxiliar facultativo de minas D. Marcelino Gonzalez Pola que presta sus servicios en la Comision del Mapa geológico, de España pase á continuarlos á las órdenes del Ingeniero Jefe del distrito de Vizcaya, y á las del de Oviedo Don Eduardo Rodriguez Sampedro que en la actualidad sirve en Vizcaya.

ADVERTENCIA.

Con este número se reparten las dos últimas láminas del tomo anterior.

SUMARIO. Legados del año 1872.—Necrología.—Los ingenieros civiles.—La asociacion británica para el adelanto de las ciencias.—La balanza galvanómetro.—Personal oficial.—Lámina 1.ª—Seccion administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Nohlejas, 3, bajo.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM 544.

MADRID 1.º DE FEBRERO DE 1875.

SECCION GENERAL.

Química.—En la reunion celebrada en 5 de Diciembre último por la Sociedad Química en Londres despues de la recepcion de algunos sòcios, se leyeron las siguientes notas:

Sobre los hipofosfitos por C. Rammelsberg.

El autor, despues de mencionar los trabajos de Rose y Wurtz sobre esta materia, dá una detallada relacion de la forma cristalina, cantidad de agua de cristalización y modo de descomposicion por el calor de los numerosos hipofosfitos que él ha examinado de cinco de los cuales, los de sòdio, litio, talio, cerio y urano, nunca se ha dado noticia. Los resultados de sus experimentos demuestran que los hipofosfitos del talio, calcio, cadmio, y plomo ño tienen agua de cristalización; los de sodio, litio, bario, stroncio, manganeso y urano una molécula, mientras que los de magnesio, zinc, níquel y cobalto tienen seis. Todos ellos se descomponen por el calor, desarrollando una mezcla de hidrógeno é hidrógeno fosforado, que á veces se inflama espontáneamente y á veces no, dejando un residuo que en la mayor parte de los casos consta de una mezcla de pirofosfato y metafosfato del metal; pero el residuo de la sal de urano contiene en adiccion fosfato, mientras que las del níquel y el cobalto dejan una mezcla de metafosfato y fosfuro.

Sobre el poder reductivo del ácido fosforoso, del ácido hipofosforoso y sus sales. Por C. Rammelsberg.

La última accion del ácido fosforoso sobre las sales de plata y cobre es el precipitar el metal mientras se desprende simultáneamente el hidrógeno. El hipofosfito de bario con sales de plata, y el ácido hipofosforoso con sales de cobre, tambien reducen el metal y desprenden el hidrógeno; el ácido en ambos casos se convierte en ácido fosfórico.

El Doctor Frankland, al rogar á los s6cios se diesen las gracias al profesor Rammelsberg por sus interesantes comunicaciones, dijo que la investigacion de estos compuestos de f6sforo deben ser bien recibidos por todos los qu6micos. Se presentaron á discusion algunos importantes puntos te6ricos relativos á los estudios hechos sobre el hidr6geno y sobre la causa del desprendimiento del hidr6geno fosforado, siendo en algunos casos no espontáneamente inflamable, y en otros sí, debiéndose esto en el último caso probablemente á la presencia de indicios del hidr6geno líquido fosforado $\text{Ph H}_{\frac{2}{4}}$.

Mr. Vernon Harcourt dijo que al estudiar la accion del calor en estas sustancias, siendo puras, bien cristalizadas y homogéneas, se estaban haciendo experimentos bajo circunstancias de una muy varia naturaleza. Si fuera posible calentar toda la sustancia simultáneamente á la misma temperatura, probablemente obtendriamos solo un resultado; pero como era lo más probable que la sustancia se haya calentado rápidamente, y que todas sus partes no tengan la misma temperatura, de aquí el que se obtenga el hidr6geno fosforado inflamable espontáneamente unas veces, y otras no. Para estudiar las circunstancias bajo que ocurren estos diferentes fenómenos, este asunto necesita ser muy cuidadosamente examinado.

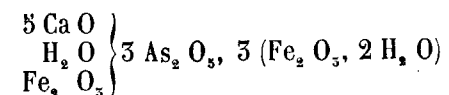
El profesor Williamson hizo notar que una de las grandes dificultades en los experimentos sobre la accion del calor en las sustancias descritas por el profesor Rammelsberg, era que una parte de la sustancia sería necesariamente calentada en los productos de la descomposicion de otra: esto es, algunas de las moléculas se descompondrian mientras que otras se calentarian en una corriente de los productos de descomposicion; esta, sin embargo, no es la única dificultad, pues, para tomar un caso comun, señaladamente, la accion del calor en los cloratos, tenemos que las más de las moléculas exhalan oxígeno; pero otras están simultáneamente recibiendo oxígeno para formar percloratos. Bajo un punto de vista dinámico no debemos esperar que las moléculas individualmente dieran diferentes números de vibraciones, y que por consiguiente obraran de diverso modo que las otras.

El presidente dijo que se inclinaba á creer que habia muy pocos casos de accion química en que se produjese un solo producto; aun bajo las más favorables y uniformes circunstancias,

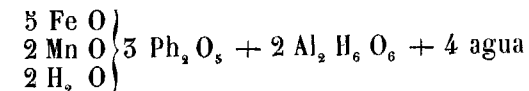
creia que de dos gases mezclados por difusion y expuestos á la accion de la luz, habia siempre alguna variedad de accion.

Nuevo análisis de ciertos minerales arseniatados y fosfatados por el Profesor A. H. Church.

Contiene numerosas determinaciones cuidadosamente hechas de la composicion de seis minerales incluyendo cristales perfectamente transparentes de esparraguina de la provincia de Murcia (España) en que el tanto por ciento de los fosfatos tribásicos de cal se hall6 ser próximamente uno por ciento más alto que el requerido por la fórmula $\text{Ca}_3(\text{PhO})_4\text{F}_1$. El análisis del segundo mineral arsenio-uderita se hall6 corresponder próximamente á la fórmula



Los de childrenita con la fórmula.



mientras que la composicion de la tyrolita puede expresarse por $3 \text{ Cu O}, \text{As}_2 \text{ O}_5, 2 (\text{Cu O H O}), \text{Ca O CO}_2$. La cthilite y la Wavelita tambien han sido examinadas; el agua en la última parece ser higroscópica, pues despues de seca en un vacio no sufre más pérdida á 100°.

El presidente di6 las gracias al profesor Church en nombre de los miembros de la sociedad por haber contribuido al conocimiento de estos minerales y por haber suministrado fórmulas para algunos que carecian de ellas.

Sobre la condicion del hidrógeno acorvido por el paladio, segun indica el calor específico del metal. Por W. Chandler Robers y el Doctor C. R. A. Wright.

En esta nota los autores dan una relacion detallada de sus experimentos y de los métodos empleados para determinar el calor específico del paladio, ó de una aleacion de paladio y oro cuando tiene hidr6geno condensado como sucede en el polo negativo de la electrolysis del agua acidulada y tambien

el de los metales que no lo han absorbido. Suponiendo que se forma una verdadera aleacion del metal y el hidrógeno, sería fácil, con arreglo á la ley de Kopp, calcular el calor específico del hidrógeno absorbido. De aquí, sin embargo, hallan los autores que el calor específico del hidrógeno absorbido calculado de este modo segun la cantidad del hidrógeno contenido en el paladio aleado, siendo tan bajo como 4 cuando el paladio está perfectamente saturado, y tan alto como 9 cuando ha absorbido un pequeño volúmen de hidrógeno, infieren que el paladium no forma una aleacion con el hidrógeno absorbido, ni puede considerarse como una mezcla de un definido paladium hidrido, con exceso de paladio, como en ese caso se hallaría un valor constante, ó la variacion en el calor específico estaria representada por una línea recta y no por una curva. Los autores por consiguiente se inclinan á creer que en el paladium cargado con hidrógeno cada carga debe considerarse como productora de un distinto compuesto, y que el paladium y el hidrógeno son capaces de entrar en combinacion en proporciones que no pueden expresarse por simples comparaciones múltiples de las numerosas combinaciones de esos elementos respectivamente; esto es, por simple fórmula.

Los resultados de los experimentos fueron ilustrados por una curva cuidadosamente construida.

El presidente dijo que los miembros tendrian sin duda gran placer en acordar un voto de gracias á los autores por su importante comunicacion, y esperaba que conduciría á un exámen del estado en que el hidrógeno estaba en esta liga ó mezcla. Parecería de otro modo que no era un compuesto definido de hidrógeno y paladium y por consiguiente no estar en el estado que las investigaciones del profesor Graham nos han permitido suponer y que tanto interés han excitado.

Mr. Roberts dijo que ellos habian sido algo chasqueados en que los resultados de sus experimentos no favorecian la idea de que fuese una liga de hidrógeno y paladium. El diría que las principales razones por las que el profesor Graham consideró que el hidrógeno estaba ligado con el paladium fueron la densidad calculada del hidrógeno en el paladium cargado 733, tomada en union con su fuerza de tension no gastada y su alta conductividad eléctrica. Al presente la relacion entre el hidrógeno y el paladium eran muy oscuras y solamente se esclare-

cerian por una larga série de experimentos cuidadosamente hecho.

El meeting se disolvió entonces hasta el martes 19 de Diciembre en cuyo día se leerian las notas sobre el «Análisis del agua del rio Mahanuddy» por E. Nicholson, y sobre los polimeridos de morfina y sus derivados, por E. Ludwig Mayor y C. R. A. Wright.

(*The Mechanics' Magazine*).

Fuerza de tension del hierro y acero americano é inglés.—

En las fábricas de Camden y Amboy, Hoboker, N. J. se ha hecho recientemente una larga série de experimentos por Mr. F. B. Stevens en presencia de muchos bien conocidos ingenieros, del profesor Thurston y sus discipulos, del Instituto de Tecnología Stevens.

Los ensayos fueron hechos con el material enviado al mercado por varios manufactureros, y pueden considerarse como para representar en el mayor número de casos un término medio de cualidad de los diversos grados.

Se hicieron 33 experimentos con el hierro tomado de la caldera de vapor reventada del bote de pasaje West-field. Los resultados fueron los siguientes:

Término medio de peso necesario para romper, libras por pulgada cuadrada.....	41,653
El más alto.....	50,182
El más bajo.....	29,012
El último menos que el primero, por ciento.	42
Término medio de prolongacion, por ciento.	18
El mayor.....	32
El menor.....	1,3

Diez y seis experimentos se hicieron con placas de hervidores americanos á alta temperatura (*sligo*) y dieron los siguientes resultados:

Término medio del peso necesario para romper, libras por pulgada cuadrada.....	54,123
El más alto.....	57,012
El más bajo.....	51,813
Variacion por ciento, del más alto.....	9,1

Quince experimentos se hicieron sobre las mejores clases de *flange* hierros americanos:

Término medio de peso necesario para romper, libras por pulgada cuadrada.....	42,144
El más alto.....	53,277
El más bajo.....(?)	33,003
Variacion por ciento, del más alto.....	(?)38

Seis experimentos se hicieron sobre el acero inglés Bessemer:

Término medio de peso necesario para romper, libras por pulgada cuadrada.....	83,621
El más alto.....	86,580
El más bajo.....	74,500
Variacion por ciento, del más alto.....	14

Cinco experimentos se hicieron sobre placas de los mejores hervidores ingleses (*Lowmoor*):

Término medio de peso necesario para romper, libras por pulgada cuadrada.....	58,984
El más alto.....	64,000
El más bajo.....	55,300
Variacion por ciento, del más alto.....	14

Seis experimentos se hicieron sobre muestras de hierro *tank*, por tres fabricantes:

Término medio de peso necesario para romper, del fabricante núm. 1.....	43,831
El más alto.....	53,174
El más bajo.....	36,111
Variacion por ciento, del más alto.....	32
Término medio de peso necesario para romper, del fabricante núm. 2.....	42,011
El más alto.....	48,525
El más bajo.....	35,679
Variacion por ciento, del más alto.....	28
Término medio de peso necesario para romper, del fabricante núm. 3.....	41,249
El más alto.....	52,277
El más bajo.....	33,003
Variacion por ciento, del más alto.....	25

Dos experimentos en hierro tomado de la caldera de vapor reventada del Red Jacket, resultaron:

Término medio de peso necesario para romper, libras por pulgada cuadrada.....	49,000
El más alto.....	56,000
El más bajo.....	42,000
Variacion por ciento, del más alto.....	25

La máquina que se usó para las pruebas, fué construida por MM. Rieble, hermanos, de Filadelfia.

Con respecto á las previas pruebas de hierro de la caldera de Wertfield se sabe que esos experimentos revelan una mayor variacion en fuerza que lo que se había hallado, mientras manifiesten el mismo término medio de fuerza, y así tiende á confirmar la conjetura expresada por el profesor Thurston en conexion con la relacion de las primeras séries de pruebas: que un efecto debilitante puede ser producido por el retorcimiento y expansion que acompaña á las explosiones. Mr. F. B. Stevens y otros ingenieros de experiencia, expresan la misma opinion, y más aun la confirmacion llevada por los resultados de las pruebas del hierro del Red Jacket cuya caldera fué construida del más exculpulosamente escogido hierro americano entre las mejores marcas conocidas en el mercado.

(*Engineering*).

Oro en el agua del mar, por E. Sonstad en *Chemical News*.— He usado tres diferentes métodos para averiguar la existencia del oro del agua del mar, pero todos ellos fueron aplicados al agua misma y no á los residuos dejados á la evaporacion. Los experimentos se hicieron sobre muestras recogidas en diferentes veces de diversas partes de Ramsey Bay, isla de Man, y los resultados obtenidos de aquellas han estado en completa concordancia. La proporcion del oro contenido en el agua del mar (ciertamente menos de un grano en una tonelada) es demasiado pequeña para tratar de extraerla por los medios que generalmente se emplean. Además de la dificultad de tal averiguacion por la pequeña proporcion del oro, hay otra dificultad más grave, debida á la continua resolucion del oro despues de separado en el estado metálico. Esta resolucion se debe á la separacion de yodina bajo la influencia de agentes que obran sobre el yodato de cálcium, que en un artículo publicado en el *Chemical News* he demostrado existir en el agua del mar. Si el agente se pone en mucho exceso, se verifica la oxi-

dacion tan rápidamente bajo el continuo poder reformador del yodato de cálcium, que más pronto ó más tarde, segun el exceso del agente usado, llega el caso de quedar libre la yodina, y el oro suspendido es redisuelto.

I. El primer método que describiré para averiguar la existencia del oro en el agua del mar puede practicarse sobre tan pequeña cantidad de agua como 150 ó 200 c. c. En esta agua se disuelven dos ó tres decigramos de sulfato de hierro puro, acidulando préviamente el agua con dos ó tres gotas de ácido hidroclórico. La solucion se calienta en un plato de porcelana químicamente limpio y bien vidriado á pequeña llama de tal modo dispuesta, que tocando á la parte inferior del plato no produzca ebullicion. Bajo estas circunstancias se forma en el plato una lustrosa y sutil capa de óxido férrico empezando por la parte directamente calentada por la llama. El calor es continuo, sin producir hervor, ó hasta que la mitad del agua se evapora, hasta que dicha capa aumente en extension y lustre.

Se echa fuera el líquido, se lava con un poco de agua la capa dicha que está fuertemente adherida al plato, y entonces se echan en él unas 50 c. c. de agua fuerte clorina, dejándolo así por espacio de una ó dos horas, despues de las cuales se evaporan sobre la capa algunas gotas, y se añade al final de la evaporacion una gota de ácido hidroclórico diluido. El líquido, que próximamente estará incoloro se traslada á una copela que contenga algunas gotas de solucion de cloruro de estaño, cuando despues de algunos minutos, el líquido toma un tinte azulado ó purpúreo que puede ser exactamente comprobado por una ó dos gotas de una solucion convenientemente diluida de oro añadida á una correspondiente porcion de sal de estaño en otro vaso. La reaccion puede por supuesto hacerse más activa tomando para el experimento una gran cantidad de agua del mar, aunque la reaccion que se obtiene de la cantidad indicada es completamente cierta. Yo he repetido este experimento muchas veces sobre diferentes clases de agua del mar y siempre con el mismo resultado cuando se produjo una capa de óxido férrico en la evaporacion. Pero la formacion de esta capa depende del hierro estando en un particular grado de oxidacion y algunas veces no la he obtenido. El mejor modo es, despues de añadir el sulfato férreo y ácido hidroclórico al agua del mar, dejarlo expuesto al aire por algunas horas ó durante

la noche, antes de calentar el líquido para obtener la capa. Distintos experimentos se hicieron en las mismas vasijas y con los mismos reagentes, en agua simple y en agua que contenia cloruro de sódio y sulfatos alcalinos en solucion; pero las capas obtenidas, cuando se obró como se ha dicho, nunca dieron la más ligera coloracion con solucion de cloruro de estaño. La solucion de clorina de las capas de agua de mar puede secarse en un copela de porcelana con precipitado de plomo y granitos de oro obtenidos por copelacion, despues de fundir el plomo con borax; mas para este experimento debe tomarse á lo menos medio litro de agua del mar, y aun así el grano obtenido no es ponderable.

II. De medio á un litro de agua del mar debe tomarse para el experimento que vamos á describir. Tanta solucion de cloruro puro de barium se añade el agua, cuánta dará un grano de precipitado. Un dia ó dos deben dejarse pasar para que el precipitado se asiente. Se recoge éste, se seca, se mezcla con borax y plomo y se copela el boton de plomo obtenido antes de aplicarle el soplete en carbon de leña. El grano obtenido es amarilloso blanco, del mismo color que una mezcla de 50 partes de oro y 40 de plata. Para la confirmacion de la presencia del oro, puede disolverse en un tubito el grano en unas gotas de agua régia, que se evapora á calor suave. Se añaden algunas gotas de ácido puro hidroclórico para destruir el exceso de ácido nítrico. La solucion se evapora muy pronto, pero cuando está proxima á secarse se añaden algunas gotas de agua; y estando la mixtura caliente, cuando el cloruro de plata se ha precipitado, se echa en el líquido una gota de solucion de cloruro de estaño, y se obtiene la reaccion característica del oro. Este experimento es delicado y requiere sumo cuidado. Para el laboratorio el método I es mucho más fácil y cómodo que el II; pero se concibe que este puede aplicarse prácticamente á la explotacion del oro en el agua del mar que puede hacerse en grandes estanques que se llenen en las altas mareas, y se vacien en las bajas, usándose entretanto la solucion de cloruro de barium y sacando de cuando en cuando del estanque el precipitado formado.

(The Engineering and Mining Journal).

(Continuará).

Autotipo.—La reproducción y multiplicación de objetos pintados, copias de láminas, etc. etc. por la acción directa de la luz, por medio de la fotografía permanente y la prensa de imprimir, ha alcanzado hoy un grado de perfección muy notable. Es el objeto de este artículo una descripción del procedimiento adoptado.

La gelatina, base de la pintura en lo sucesivo, llega á los talleres de Autotipo en la forma más pura. Añadiéndole agua caliente y azúcar se ponen estos ingredientes en un gran tambor de metal agitándolos con un molinillo hasta que hierven formando espuma. Se separa ésta cuidadosamente y después de apartado para que se enfrie la masa, se corta en pedazos y se agrega á los colores. Estos pueden ser tinta indiana, sepia, umber, bistre, negro de humo, almagra, lapizplomo, azul, verde, y amarillo, ó en fin, cualquier materia colorante de naturaleza permanente; se toman en debidas proporciones y se mezclan con la gelatina preparada derretida. El resultado es una crema fluida y perfectamente suave, á la cual se añade el bicromato de potasa, el *sensibilizador* ó agente que hace á la gelatina susceptible á la acción de la luz. Este tinte fluido se pone en una gran cámara, en donde por medio de cortinas color de naranja, se escluyen todos los rayos actínicos de luz; es decir, que los rayos químicos del sol, los únicos que sirven en la fotografía, son absorbidos para preservar el tisu sensitivo en toda su integridad. Una profunda y estrecha artesa metálica, recibe el barniz sensitivo cuidadosamente filtrado, mientras que una máquina mañosamente construida desarrolla un grande rollo de papel mojando en el barniz un lado al cual queda adherido. El papel pasa velozmente á lo largo de un tablero movable, y, puesto ya parcialmente, es levantado por medio de un artificio ingenioso y colgado para que se seque.

El tisu ó papel varnizado es de varias clases; el vistre y la sepia sirven para reproducir dibujos en colores modestos; el encarnado para facsimiles de dibujos al yeso, de grandes maestros, y un tinte delicado de espliego para pinturas que han de ser trasladadas al marfil. Cuando no han de tener un inmediato uso, los colores se preparan sin el sensibilizador y en este estado pueden remitirse á alguna distancia. No se requiere más que un baño de bicromato de potasa para hacerlo sensitivo. Para facilitar que se sequen los tisues de diversos

colores, se pone en el secadero un hornillo de vapor y tubos de aire caliente y frios. Por este medio la atmósfera de la cámara no solamente mantiene una temperatura apropiada, sino también conveniente respecto á sus propiedades secantes, y precavidamente filtrada por el algodón ó lana.

El tisu está próximo á recibir la imagen deseada: los tisues diversamente teñidos se cortan en las dimensiones convenientes y se entregan á los numerosos operarios encargados de exponerlos á los rayos del sol en yuxtaposición con lo que técnicamente se llama una *negativa*. Estas negativas se toman por el procedimiento ordinario fotográfico, pero frecuentemente en una gran escala, como puestas en evidencia por la gran cámara, una de las principales glorias del Autotipo.

La cámara consta generalmente de una caja de pocos piés cuadrados y en este caso está representada por una casa de madera de unos quince piés cuadrados, excelente disposición para sacar copias de grandes cuadros al óleo. El operador en lugar de cubrir su cabeza con un paño al lado de la cámara, se establece dentro de la misma cámara. Se pone el cuadro contra una mampara y sobre un caballete, subiendo y bajando por un pequeño ferro-carril por medio de una pieza de un mecanismo que simplifica inmensamente el ajuste central. Mirando bajo la línea del rail, como el ojo de un Ciclope, está el gran lente, manufacturado por Grubb de Dublin. Con un foco de 6 piés y 3 pulgadas, este inmenso lente puede sacar una negativa de 48 pulgadas por 36 y es probablemente la mayor de su clase en el mundo.

El estudio, propiamente así llamado, es un extenso edificio, y son perfectos los medios para asegurar todas las ventajas posibles en la copia de cuadros ó de cuerpos sólidos. Por un diestro manejo de los caballetes y cortinas negras puede hacerse caer la luz sobre el cuadro ó busto que ha de ser copiado al ángulo exactamente deseado por el operador; el cual puede á voluntad disminuirla ó aumentarla sin producir la menor sombra y dando á la pintura al óleo una perfecta apariencia de sólido. Por otra parte, si se copia un cuerpo sólido, puede arreglarse la luz como para arrojar, si se creyese necesario, las más intensas sombras. Una parte del estudio está destinada al objeto de agrandar las negativas habiendo un departamento largo y estrecho, negro en su interior y naranja en sus es-

trechas ventanas, con espejos hábilmente divididos para tomar las negativas inversas, y esta habitacion hermosa y admirablemente hecha, es terrorífica para quien no comprende su objeto.

Las negativas preparadas y el tisú se exponen en marcos al sol por un tiempo que necesariamente varía, dependiendo mucho de la calidad de la luz la consistencia de la negativa, y otras condiciones; y como la superficie oscura uniforme, bruñida y limpia como un pedazo de cordoban de patente, no descubre al ojo ninguna imágen, el período de exposicion tiene que ser determinado por un sencillísimo artificio llamado *actinometro*, pequeña caja que contiene una larga tira de *sensitiva*, papel fotográfico, preparado de modo que las partes frescas del papel puedan ser sucesivamente expuestas á los rayos del sol. Este indicador dá á un operario práctico el más exacto registro del progreso hecho por los rayos *actinicos* al transferir la imágen de la negativa al tisú negro puesto bajo de ella. Despues de haber estado el tisú expuesto á la luz por suficiente tiempo, se retira de ella sin que muestre señal de haber sufrido el menor cambio; tan completamente oculto es el cambio químico en este estado de la operacion, que el progreso del Autotipo solar pudiera emplearse con utilidad como una confirmacion de Faith. El tisú se sumerge despues en agua fria y se pone boca abajo en un plato de metal ó cristal ó en un pedazo de papel ordinario blanco cubierto con una ligera solucion de gelatina y cromo alumbre.

La adherencia es inmediata y completa, y á los pocos minutos las ahora firmemente unidas superficies se sumergen en un baño de agua caliente, ocurriendo inmediatamente el fenómeno más interesante. Todas las partes de gelatina que por la exposicion á la luz á través de la negativa no han tomado una consistencia correosa, empiezan por reblandecerse, y mezclándose gradualmente permiten su separacion del papel base del tisú original. En el procedimiento con el papel, la tela gelatinosa correosa se adhiere firmemente al papel, como una deforme burbuja que afea la hermosa superficie; pero como se lava la pintura en embrion, la nube oscura se aclara, y poco á poco la imágen vá apareciendo. La cara, las manos y otras ligeras partes de la composicion son las que primero aparecen, y continuando el lavado, se marcha la gelatina supérflua y se van presentando los demás detalles con admirable cla-

ridad hasta que al fin, aparece toda la figura perfectamente clara y limpia, bella por su identidad y estimable por su permanencia. Debemos advertir que el color que queda impregnado en los poros de la gelatina correosa es una materia sólida colorante y permanente, muy diferente del falso plateado de las ordinarias fotografias.

En los casos ordinarios y especialmente cuando son muy grandes los cuadros, el tisú no se traslada de una vez al papel, sino que, como ya lo hemos dicho, se desarrolla primero en un baño de zinc, porcelana ó cristal y entonces se traslada al papel. Por este método, la pintura retiene invariablemente la textura del baño, conteniendo las desarrolladas en cristal un pulimento muy superior, condicion extremadamente favorable para la preservacion de aquella delicadeza y fidelidad de detalles que caracterizan á las buenas fotografias.

Las operaciones descritas pertenecen á lo que se llama *El Departamento Solar de los Trabajos de la Compañia de Autotipo*; en otra parte del edificio está colocado el departamento de mecánica, cuyo especial objeto es producir fotografias en la prensa de imprimir, independientemente de la accion de la luz. Este Departamento está á cargo de Messrs. Sawyer y Bird, á quienes se debe, por su energia y habilidad, el feliz desarrollo de la prensa mecánica Autotipo. Este arte es el resultado de la aplicacion del principio de la prensa litográfica á las pinturas creadas por la accion de la luz. Cuando hace un siglo, un muchacho aleman, escribiendo con un lápiz sobre una piedra á falta de papel, descubrió la litografia, los más atrevidos filósofos apenas se hubieran aventurado á predecir que antes de mucho tiempo la luz habia de ser prensada en servicio de Senefelder. Desde el descubrimiento de la fotografia se han hecho muchos ensayos para multiplicar las copias por medio de la prensa de imprimir; pero hasta últimamente todos los esfuerzos han sido inútiles para producir satisfactorios resultados. Las negativas que requiere este procedimiento se producen en la cámara del modo ordinario; mas para aprovechar las exigencias del procedimiento se trasladan del cristal, la base original, á una película ó telilla correosa de gran duracion, capaz de ser colocada en un volúmen; plan escelente que conduce mucho á la uniformidad del trabajo de las grandes operaciones

que corresponden á este departamento para el procedimiento propio de imprimir.

La siguiente operacion es preparar la placa para la prensa de imprimir. Una mezcla de gelatina, albúmina y bicromato de potasa, se amalgama perfectamente y se filtra. En una caja de secar se coloca y nivela un cristal plano como de media pulgada de grueso, caliente á la temperatura de 100° fr. y cubierto con la preparacion. En unas dos horas se seca la primera capa. La segunda consiste en gelatina, albúmina y bicromatos con la adiccion de una pequeña cantidad de una solucion alcoholica de gomas resinosas, á lo cual se añade un poquito de nitrato de plata con algunas gotas de una solucion que contenga un yoduro alcalino. Despues se quita por medio del lavado el exceso de bicromato de la primera capa, se aplica la segunda preparacion al cristal, que se somete otra vez á una alta temperatura en la caja de secar, llegando así á estar perfectamente seco y listo para usarse en dos ó tres horas. Despues se pone la negativa boca abajo sobre el plato de cristal de la prensa, y la placa, cubierta completamente con una superficie sensitiva, se pone sobre él. Todo ello se pone á la luz del sol, y la accion de la prensa puede fácilmente saberse mirando por detrás del plato. Despues de ésto se lavan bien las placas en agua fria perfectamente limpia y en seguida se secan espontáneamente. Entonces están listas para la prensa. Las placas preparadas de este modo se cubren con una capa excesivamente sutil de la preparacion, no más gruesa que un papel de escribir, pues en esto consiste la exquisita reproduccion de detalles finos y delicados. En gruesas capas hay siempre un gran relieve que requiere enorme presion. Las operaciones subsiguientes se fundan en dos sencillas verdades. Primera; que la capa gelatinosa aérea absorberá el agua; y segunda; que una mezcla grasosa como la de la tinta de imprimir, ó un color preparado como se acostumbra, rechaza el contacto del agua y rehusa absolutamente adherirse á las partes de la placa que absorvieron el fluido. El éxito de la operacion no depende en manera alguna del relieve de la placa, sino completamente de la facultad de la gelatina para absorber el agua, y entonces, como cosa corriente, para resistir la imposicion de una tinta crasa.

En el departamento de mecánica, en una habitacion per-

fectamente iluminada, hay una multitud de prensas de imprimir para la produccion de innumerables copias sin la ayuda del astro solar. La placa preparada se fija en la cama de una prensa, cuidadosamente nivelada y bien lavada con agua fria y secada con papel secante y con un pedazo de muselina suave. No habiendo absorbido la tela ó capa gelatinosa suficiente agua, dos rollos, uno cubierto con tinta espesa y el otro cargado de otra más fina, pasan sobre la placa: la tinta por supuesto se adhiere solamente á las partes secas, y una hoja de papel bastante grueso para que no monte, se pone sobre la placa y despues una vuelta de manivela presenta una bella pintura perfecta en sus detalles.

La gran ventaja de este procedimiento mecánico es que una vez preparada la placa, la prensa continua independientemente del sol. Con maravillosa rapidez y pasmosa limpieza se producen pinturas de todos colores, clases y tamaños; antiguos impresos se reproducen con sorprendente éxito; obras de alfarería y cristalería, curiosos muebles, armas perfectamente trabajadas, obras delicadas de platería, pesadas máquinas, delicados dibujos en hierro, escultura, estátuas y bustos, todo se representa con la más sorprendente exactitud.

En un período de transicion como el presente, cuando las fotografías exigen hermosos grabados, cuando un artista en vez de esperar dos ó tres años, en los que el interés público se amortigua, grabando sus pinturas ó sus estatuas puede tenerlas autotipadas en pocos dias; y como una estension de la esfera de los usos femeniles, el Autotipo presenta el interesante espectáculo de una gran empresa de gran interés bajo los puntos de vista artístico, comercial y social.

The Mechanics Magazine.

Sociedad científica española de historia natural.— En Marzo de 1871 se contituyó en esta corte la Sociedad española de historia natural, cuyo principal objeto, segun se consigna en el reglamento por que se rige, es el cultivo y propagacion de esta ciencia en nuestra península y posesiones de Ultramar, por medio del estudio de las producciones de su respectivo suelo.

Las publicaciones que hace con tal objeto llevan el título de *Anales de la Sociedad española de historia natural*, y aparecen

periódicamente, por cuadernos, ilustrados con figuras y láminas, que al fin de cada año han de formar un volumen completo.

El primero de estos cuadernos salió á luz en Julio de 1872, cuando yo me hallaba ausente de Madrid por temporada, y de ahí el no haberme ocupado en su exámen hasta hace pocos días que llegó á mi noticia tan deseado como loable acontecimiento. No pasó este, sin embargo, desapercibido de la prensa, toda vez que el ilustrado periódico político *La Epoca*, en su núm. 7.341, correspondiente al 31 de Octubre próximo pasado, hizo elogios merecidos de los socios fundadores y un breve extracto de los artículos publicados por los mismos sobre asuntos varios, relativos á los reinos mineral, animal y vegetal.

El índice de lo contenido en dicho primer cuaderno es el siguiente: Circular.—Reglamento. Plantilla ictiológica (Poey).—Fumariaceas de España y Portugal (Colmeiro).—El volcan de Ansango (Espada).—Meteorito de Murcia (Solano).—Nuevos batracios americanos (Espada).—Especies nuevas de la fauna española (Perez Arcas); uno de cuyos estudios (Meteorito de Murcia) lo inició sucintamente *El Tiempo* en el número 247 (jueves 20 de Octubre de 1870).

Con posterioridad á la reseña de *La Epoca* hemos visto con gusto que la prensa científica inglesa primero, y despues la francesa, con la imparcialidad y acierto que la distingue, han emitido un juicio crítico favorable acerca de esta publicacion, recibida en ambos paises con aplauso. Y si añadimos por nuestra parte que el primer cuaderno referido está impreso con buena letra, papel superior é inmejorables dibujos y láminas, creemos ser lo bastante para dar una idea de la importancia de la obra y de la buena acogida, que desde su aparicion, ha tenido en todas partes.

El segundo cuaderno, que acaba de darse á la estampa (31 de Diciembre de 1872), bajo las mismas esmeradas condiciones tipográficas, excede, si cabe, al anterior en interés científico por los datos, noticias y autógrafos que contiene respecto de los célebres viajeros y naturalistas baron de Humboldt y el abate Spallanzani.

Hé aquí el sumario: Perez Arcas: Especies nuevas de la fauna española (conclusion).—Espada: Sobre la reproduccion del *rhinordema Darwini*.—Solano: Cartas inéditas del baron

A. de Humboldt —Espada: Un autógrafo del abate Spallanzani.—Solano: Noticia sobre un hierro meteórico de la isla de Cuba.—Vilanova: Lo prehistórico en España.

Aun sin proceder á un análisis de los artículos precitados, que no parece por ahora necesario ni tampoco cabria, con la conveniente latitud, en un periódico político, parécenos suficiente haber estampado el nombre de sus acreditados autores, con cuya amistad nos honramos, para persuadirse de que habian de ser aquellos, como lo son á nuestro ver, de notable mérito, y que es más que probable no decaiga en adelante.

De todos modos, los *Anales* recientemente inaugurados llenan en verdad un deplorable vacío que ha existido en nuestra patria desde 1804, en que desaparecieron los que en fin del siglo último empezaron á publicar los buenos patricios y distinguidos profesores de aquella época, Hergen, Proust, Cavanilles, Talacker y otros varios.

Plegue al cielo que esta utilísima asociacion, tan acertadamente dirigida hasta ahora, encuentre un período de paz en el último tercio de este siglo, ya que apenas se disfrutó en los anteriores; á fin de que, con sus buenas doctrinas y las de otros centros científicos análogos, establecidos de unos treinta años á esta parte, contribuya eficazmente al desarrollo de las ciencias y sus múltiples aplicaciones, en bien de nuestro país, como todos lo anhelamos.—*Felipe Norranjo y Garza*.—Enero de 1873.

(*El Tiempo*).

Procedimiento para reproducir dibujos.—Las sales de plata, que resultan disolviendo ese metal en ciertos ácidos, se descomponen al contacto de varios gases, como el hidrógeno y los vapores del fósforo. Tales propiedades las ha descubierto ahora M. Renault, inducido por los trabajos de M. Merget, quien observó que las sales de los metales preciosos se reducen ó se descomponen por el vapor de mercurio.

Se requiere que dichas sales contengan oxígeno, pues si carecen de este elemento, entonces el gas hidrógeno es incapaz de descomponerlas. Resulta de semejante descubrimiento, que cualquier dibujo en papel sin cola, con una sal del género indicado, sometido á un chorro de hidrógeno, apacera negro. Si el papel se moja con nitrato de plata, y despues de secar di-

bujamos con un líquido de cualquier cloruro al contacto del gas hidrógeno, resultará todo negro, menos las líneas dibujadas, que estarán blancas.

En vez de sales de plata pueden utilizarse las de bismuto. Este procedimiento es susceptible de curiosísimas aplicaciones.

Ladrillos.—Su invención data del año 2611, antes de Jesucristo, entre los chinos. Empleáronlos primeramente en la construcción de un observatorio, levantado por Hoang Ti, para rectificar el Calendario.

Los griegos atribuían el arte de cocer los ladrillos á dos hermanos, Eurialio é Hiperbio, pero se ignora la época en que vivieron.

Los babilonios escribieron en ladrillos sus primeras observaciones astronómicas:

Los romanos se servían al principio de ladrillos crudos, que dejaban secar al aire durante cuatro ó cinco años. Plinio cita dos ciudades de España, Massina y Calenta, donde se fabricaban ladrillos que tenían la propiedad de flotar en el agua. Fabroni encontró este secreto á fines del siglo último.

Honrosa condecoración.—A propuesta de la Junta de Almirantazgo y Ministerio de Marina ha sido concedida la Cruz del Mérito Naval al Sr. D. Manuel Fernandez de Castro, Inspector general de 2.^a clase del Cuerpo de Ingenieros de minas, por el notable libro que ha escrito con el título de Estudio sobre los Huracanes.

El Sr. Castro, con la sencillez, corrección y elegancia, que distingue todas sus producciones, ha tratado á fondo y dado interés á un asunto ávido, recopilando numerosos datos y haciendo atinadas consideraciones y deducciones importantísimas, que la ilustración de nuestros Marinos agradece, aplaude y aprovecha.

Felicitemos al eminente cuerpo de la Armada, que tan delicada, oportuna y espontáneamente ha manifestado su aprecio al autor, y felicitamos á nuestro querido y modesto compañero por haber sido objeto de una demostración que, por su singularidad, origen y motivo vale y honra.

Tanto más nos complace este hecho, cuanto que, escrito el mencionado libro para nuestra REVISTA, á esta ha tocado la satisfacción de darlo á conocer.

¡Ojalá que este acto de recíproca honra entre quien la concede y la recibe, sirva de estímulo á la respetable clase de Ingenieros de minas, que tiene delante de sí un horizonte vastísimo, donde lucir sus cononientos en provecho de la civilización! El estudio, la propagación de la ciencia, el interés leal en favor de la industria es el terreno propio para sembrar y recoger sus laureles; no la política, no el apetito desordenado de distinguir la persona artificiosamente, que esto conduce á la esterilidad y á la negación de toda aspiración sublime.

De la *Gaceta Industrial* copiamos lo siguiente:

Riqueza de ácido sulfúrico real á diferentes densidades.

La importancia del ácido sulfúrico en la industria química es tanta, que apenas existe una en que no pueda decirse que se necesita de él directa ó indirectamente. Por eso se ha dicho, y con razón, que el ácido sulfúrico es á la industria química lo que el hierro á la mecánica.

Es, pues, del mayor interés el conocimiento de la cantidad de este ácido que contiene una disolución, según la densidad que acusa al areómetro que generalmente se emplea en tales casos, que es el de Beaumé.

El ácido sulfúrico comercial vá siempre acompañado de ciertos cuerpos extraños que afectan á la densidad del mismo, siendo los más principales el ácido sulfuroso, los derivados oxigenados del nitrógeno y del arsénico, y el sulfato de plomo. Por lo que respecta al arsénico su cantidad es siempre tan pequeña, que bien puede asegurarse no ejerce influencia alguna en el ácido sulfúrico comercial, bajo el punto de vista de su densidad.

A determinar la influencia que los cuerpos extraños puedan ejercer en el ácido sulfúrico, se reduce un notable trabajo que recientemente ha publicado el Sr. Kolb, distinguido químico á quien debe la química industrial muchos y muy importantes trabajos.

El resumen del á que nos referimos está expresado en la siguiente tabla, que tiene gran interés para los industriales que hacen uso del ácido sulfúrico, por cuya razón la trasladamos íntegra á las columnas de *La Gaceta industrial*.

Tabla de las riquezas en ácido sulfúrico por la temperatura de 15°.

GRADOS FAHRE.	DENSIDAD.....	100 KILÓGRAMOS CONTIENEN.				1 LITRO CONTIENE:			
		Acido anhidro	Acido mono-hidratado...	Acido a 60°..	Acido a 55°...	Acido anhi-dro.....	Acido mono-hidratado...	Acido a 60°..	Acido a 55°..
0	1000	0.7	0.9	1.2	1.3	0.007	0.009	0.012	0.013
1	1007	1.5	1.9	2.4	2.8	0.013	0.019	0.024	0.028
2	1014	2.3	2.8	3.6	4.2	0.023	0.028	0.036	0.042
3	1022	3.1	3.8	4.9	5.7	0.032	0.039	0.050	0.038
4	1029	3.9	4.8	6.1	7.2	0.040	0.049	0.063	0.074
5	1037	4.7	5.8	7.4	8.7	0.049	0.060	0.077	0.090
6	1045	5.6	6.8	8.7	10.2	0.059	0.071	0.091	0.107
7	1052	6.4	7.8	10.0	11.7	0.067	0.082	0.105	0.123
8	1060	7.2	8.8	11.3	13.1	0.076	0.093	0.120	0.139
9	1067	8.0	9.8	12.6	14.6	0.085	0.105	0.134	0.156
10	1075	8.8	10.8	13.8	16.1	0.095	0.116	0.148	0.173
11	1083	9.7	11.9	15.2	17.8	0.103	0.129	0.163	0.193
12	1091	10.6	13.0	16.7	19.4	0.116	0.142	0.182	0.211
13	1100	11.5	14.1	18.1	21.0	0.126	0.153	0.199	0.231
14	1108	12.4	15.2	19.5	22.7	0.137	0.168	0.216	0.251
15	1116	13.2	16.2	20.7	24.2	0.147	0.181	0.231	0.270
16	1125	14.1	17.3	22.2	25.8	0.159	0.195	0.250	0.290
17	1134	15.1	18.3	23.7	27.6	0.172	0.210	0.269	0.313
18	1142	16.0	19.6	25.1	29.2	0.183	0.224	0.287	0.333
19	1152	17.0	20.8	26.6	31.0	0.196	0.239	0.306	0.357
20	1162	18.0	22.2	28.4	33.1	0.209	0.258	0.330	0.383
21	1171	19.0	23.3	29.8	34.8	0.222	0.273	0.349	0.407
22	1180	20.0	24.5	31.4	36.6	0.236	0.289	0.370	0.432
23	1190	21.1	25.8	33.0	38.3	0.251	0.307	0.393	0.458
24	1200	22.1	27.1	34.7	40.5	0.263	0.325	0.416	0.486
25	1210	23.2	28.4	36.4	42.4	0.281	0.344	0.440	0.513
26	1220	24.2	29.6	37.9	44.2	0.293	0.361	0.463	0.539
27	1231	25.3	31.0	39.7	46.3	0.311	0.382	0.489	0.570
28	1241	26.3	32.2	41.2	48.1	0.326	0.400	0.511	0.597
29	1252	27.3	33.4	42.8	49.9	0.342	0.418	0.536	0.623
30	1263	28.3	34.7	44.4	51.8	0.357	0.438	0.561	0.654
31	1274	29.4	36.0	46.1	53.7	0.374	0.459	0.587	0.684
32	1285	30.5	37.4	47.9	55.8	0.392	0.481	0.616	0.717

33	1297	31.7	38.8	49.7	57.9	0.411	0.503	0.643	0.731
34	1308	32.8	40.2	51.3	60.0	0.429	0.526	0.674	0.783
35	1320	33.9	41.6	53.3	62.1	0.447	0.549	0.704	0.820
36	1332	35.1	43.0	55.1	64.2	0.468	0.573	0.734	0.856
37	1345	36.2	44.4	56.9	66.3	0.487	0.597	0.763	0.892
38	1357	37.2	45.3	58.3	67.9	0.505	0.617	0.791	0.921
39	1370	38.3	46.9	60.0	70.0	0.525	0.642	0.822	0.959
40	1383	39.5	48.3	61.9	72.1	0.546	0.668	0.856	0.997
41	1397	40.7	49.8	63.8	74.3	0.569	0.696	0.891	1.038
42	1410	41.8	51.2	65.6	76.4	0.589	0.722	0.923	1.077
43	1424	42.9	52.6	67.4	78.5	0.611	0.749	0.960	1.108
44	1438	44.1	54.0	69.1	80.6	0.634	0.777	0.994	1.159
45	1453	45.2	55.4	70.9	82.7	0.657	0.805	1.030	1.202
46	1468	46.4	56.9	72.9	84.9	0.681	0.833	1.070	1.246
47	1483	47.6	58.3	74.7	87.0	0.706	0.864	1.108	1.290
48	1498	48.7	59.6	76.3	89.0	0.730	0.893	1.143	1.333
49	1514	49.8	61.0	78.1	91.0	0.754	0.923	1.182	1.378
50	1530	51.0	62.3	80.0	93.3	0.780	0.956	1.224	1.427
51	1540	52.2	64.0	82.0	95.3	0.807	0.990	1.268	1.477
52	1563	53.3	65.3	83.9	97.8	0.836	1.024	1.311	1.529
53	1580	54.9	67.0	85.8	100.0	0.867	1.059	1.355	1.580
54	1597	56.0	68.6	87.8	102.4	0.894	1.093	1.402	1.636
55	1615	57.1	70.0	89.6	104.3	0.922	1.131	1.447	1.688
56	1634	58.4	71.6	91.7	106.9	0.954	1.170	1.499	1.747
57	1652	59.7	73.2	93.7	109.2	0.986	1.210	1.548	1.804
58	1671	61.0	74.7	95.7	111.3	1.019	1.248	1.599	1.863
59	1691	62.4	76.4	97.8	114.0	1.055	1.292	1.654	1.928
60	1711	63.8	78.1	100.0	116.6	1.092	1.336	1.711	1.993
61	1732	65.2	79.9	102.3	119.2	1.129	1.384	1.772	2.065
62	1753	66.7	81.7	104.6	121.9	1.169	1.432	1.838	2.137
63	1774	68.7	84.1	107.7	125.3	1.219	1.492	1.911	2.226
64	1796	70.6	86.5	110.8	129.1	1.268	1.554	1.990	2.319
65	1819	73.2	89.7	114.8	133.8	1.332	2.632	1.588	2.434
66	1842	81.6	100.0	128.0	149.3	1.903	2.842	1.038	2.750

Nuevo modo de determinar la calidad del hierro.—M. Van Ruth sugiere un método de examinar la constitucion molecular de hierro con el cual pueden establecerse comparaciones y determinarse en qué consiste la bondad de su calidad. Por la accion del ácido hidroclórico, en un periodo de 6 á 24 horas, las desigualdades de corrosion hacen que las fibras del hierro so-

bresalgan de tal manera que pueden causar una impresion. Así pues, puede determinarse la existencia de una estructura defectuosa, y esto será tanto más posible cuanto que pueden extenderse las superficies que se han de examinar para averiguar la naturaleza de calidad de alguna pieza de hierro que se someta al exámen.

Personal oficial.—Por Real decreto de 29 de Diciembre último se han concedido los honores de Jefe superior de Administracion, libres de gastos, al Ingeniero Jefe de 2.^a clase del Cuerpo de Minas D. Domingo Dominguez encargado del negociado de este ramo en el Ministerio de Fomento.

Por Real orden de 28 de Diciembre último ha sido nombrado á propuesta del Ministerio de Hacienda Ingeniero de planta del Establecimiento de Almaden el de la clase de primeros Don Florencio Benitez que servia en el distrito de Badajoz.

A propuesta tambien del Ministerio de Hacienda han sido nombrados por Reales órdenes de 16 Enero, ingeniero de planta del Establecimiento de Almaden el de la clase de segundos D. Wenceslao Gonzales y Fernandez que se hallaba sirviendo en Rio-Tinto é ingeniero de planta de estas últimas minas el de la propia clase D. Francisco Pinar y Rubio que en la actualidad sirve en el distrito de Jaen.

El Ingeniero primero D. Joaquin Gonzalo Tarin que servia en el Establecimiento minero de Rio-Tinto ha sido destinado á las órdenes del Ingeniero Jefe de Huelva; y el de la clase de segundos D. Casimiro del Valle y Arana que prestaba servicios en el Establecimiento de Almaden pasa á continuarlos á las órdenes del ingeniero Jefe del distrito de Córdoba.

La Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio ha dispuesto que el Ingeniero primero D. Nicolás Arenas que tiene su residencia en Almaden continúe prestando sus servicios en el mismo distrito pero con residencia fija en Ciudad-Real.

SUMARIO. Química.—Fuerza de tension del hierro y acero americano é inglés.—Oro en el agua del mar.—Autotipo.—Sociedad científica española de historia natural.—Procedimiento para reproducir dibujos.—Ladrillos.—Honrosa condecoracion.—Riqueza de ácido sulfúrico.—Nuevo modo de determinar la calidad del hierro.—Personal oficial.—Mercado de metales—Anuncios.—Seccion administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, 3, bajo.

Precios corrientes en Swansea de productos de metales en 22 de Enero de 1873.

	L.	s.	d.	L.	s.	d.
Cobre. —Best Selected, porton.	96	5	.	98	10	.
Tough Cake. id.	94	.	.	96	4	.
Planchas, id.	99	.	.	99	10	.
Alambre, por libra. . . . .	.	1	1½	.	.	.
Tubos, id. . . . .	.	1	0½	.	1	1
Latón. —Planchas, id. . . . .	.	.	10	.	.	10½
Tubos, id. . . . .	.	.	11½	.	.	11½
Alambre, id. . . . .	.	.	10%	.	.	.
Metal amarillo. —Planchas, por libra. . . . .	.	.	8½	.	.	9
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.	23	10	.	23	15	.
Inglés, id.	24	.	.	.	.	.
Planchas, id.	31	10	.	32	.	.
Estaño. —Inglés por tonelada.	146	.	.	146	10	.
Id. refinado, id.	147	10	.	.	.	.
Banca, id.	147	.	.	.	.	.
Straits, id.	144	.	.	144	10	.
Hojalata. (Por caja de 225 hojas).—IC Carbon de leña.	2	.	.	2	1	.
IX id., id.	2	6	.	2	7	.
IC (Segunda calidad) id.	1	18	.	2	.	.
IX id., id.	2	4	6	2	6	.
IC Coke, id.	1	15	6	.	.	.
IX id., id.	2	1	6	.	.	.
Canada Plates, por tonelada.	23	10	.	.	.	.
Hierros. —Lingotes del país, núm. 1 por tonelada.	6	.	.	7	.	.
Metal refinado, id.	7	.	.	8	.	.
Barras ordinarias, id.	11	.	.	.	.	.
Id. superiores, id.	11	10	.	.	.	.
Alambre para clavillos, id.	12	10	.	.	.	.
Rails, id.	10	10	.	.	.	.
Planchas, id.	16	.	.	.	.	.
Aros, id.	12	17	6	.	.	.
Lingotes en Escocia, id.	6	10	.	7	.	.
Plomo. —Inglés (ordinario), por tonelada.	22	5	.	23	5	.
Id. (superior), id.	22	10	.	23	.	.
Planchas, id.	23	.	.	23	5	.
Minio, id.	23	15	.	24	.	.
Albayaalde, id.	28	10	.	30	10	.
Perdigones, id.	24	10	.	25	.	.
Litargirio, id. . . . .	.	.	.	.	.	.
Aceros. —Sueco por tonelada.	18	.	.	.	.	.
Forjado, id.	18	10	.	19	.	.
Id. en gavillas, id. . . . .	.	.	.	.	.	.
Inglés, id.	20	.	.	25	.	.
Azogue. —Por frasco.	12	10	.	nominal.	.	.

ANUNCIOS.

APUNTES PARA UNA BIBLIOTECA MINERAL

hispano-americana.

Se acaba de publicar la entrega 37 y solo faltan 3 ó 4 para terminar la obra, con el índice detallado por orden de materias. Antes de la impresión de éste, se admiten suscripciones en las librerías de los Sres. Bailly-Bailliere y Duran, abonando el importe de 58 entregas á 3 rs. cada una y recibiendo gratis las que excedan de aquel número.

La obra consta de 2 tomos en 4.º mayor de más de 500 páginas cada uno, comprendiendo unos 5.000 artículos bibliográficos y gran número de biografías, extractos de obras, noticias y comentarios que la hacen de sumo interés tanto á los bibliógrafos como á los naturalistas.

LA OFICINA DE FARMACIA Ó REPERTORIO UNIVERSAL DE *farmacia práctica*.—Reelactada para uso de todos los profesores de ciencias médicas en España y en América, según el plan de la última edición de Dorvault y á la vista de cuantos nuevos é importantísimos datos han publicado simultánea y posteriormente el Compendio de Farmacia práctica de Deschamps, las últimas ediciones del Codex y de la Farmacopea española, el Tratado de Química de Saez Palacios, la Flora farmacéutica de Texidor, el Tratado de Hidrología médica de Garcia Lopez, La Botica de Casaña y Sanchez Ocaña, y la mayor parte de los Anuarios científicos españoles y extranjeros conocidos hasta el día; por los doctores D. José de Pontes y Rosales, segundo farmacéutico de la Real Casa, oficial del cuerpo de Sanidad militar, etc., y D. Rogelio Casas de Batista, de la real Academia de medicina, profesor clínico de la Universidad central, etc.

Condiciones de la publicación. Esta magnífica é importante obra constará de un grueso volumen en 4.º mayor, ilustrado con unos 500 grabados intercalados en el texto, y se publica por cuadernos de unas 160 páginas con sus grabados correspondientes, al precio cada uno de 3 pesetas en Madrid y 5 pesetas y 25 cent. en provincias, franco de porte.

Se han repartido el primero, segundo, tercero y cuarto cuadernos.

Se suscribe en la Librería extranjera y nacional de D. Carlos Bailly-Bailliere, plaza de Topete, número 10, Madrid.—En la misma librería hay un gran surtido de toda clase de obras nacionales y extranjeras; se admiten suscripciones á todos los periódicos, y se encarga de traer del extranjero todo cuanto se le encomiende en el ramo de librería.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM 545.

MADRID 15 DE FEBRERO DE 1875.

Otra vez se ha abierto la tumba para recibir á uno de nuestros queridos compañeros. El día 4 del presente Febrero se ha separado de nosotros para siempre el Ingeniero segundo del Cuerpo de minas D. Lorenzo Goicoechea, que servía en el distrito de Huelva. Sus excelentes dotes de amigo y de compañero, el buen nombre que como Ingeniero habia conquistado, su amor á la industria y su celo por el servicio, son otros tantos motivos del pesar que nos causa la pérdida de Goicoechea. Su inesperada muerte en los mejores años de su vida, ha sido ocasionada por una enfermedad aguda contraída en y por acto del servicio público: caso que aumenta la lista luctuosa, y no escasa, de los Ingenieros del Cuerpo de minas que, á plazo más ó menos breve, entregan su salud y por consiguiente su vida al servicio del Estado.

Enviamos una espresion de dolor á la familia y al Cuerpo de Ingenieros de minas; y un cariñoso recuerdo al malogrado Goicoechea.

¡Descanse en paz!

SECCION DOCTRINAL.

PROCEDIMIENTO DE AMALGAMACION EN CHILE.

A principio del presente siglo estaba en uso el procedimiento *patio*. Otro método, el tratamiento de los minerales ricos con sulfato de cobre, sal comun, y

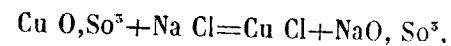
mercurio en vasijas de cobre, ha llegado á ser la base del nuevo procedimiento.

Casi todos los minerales de plata se amalgamaban con una pérdida de mercurio que subía á 200 ó 250 por cada cien partes de plata. Los residuos de la operación contenían dos partes de plata en 10.000, teniendo el mineral 200 en 10.000.

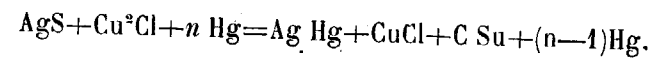
El descubrimiento de grandes depósitos de cloruros, yoduros y cloro-bromuros de plata en Chile, hicieron necesario un procedimiento más rápido, aunque menos perfecto. Los minerales eran últimamente pulverizados, y el polvo conducido por vapor de agua á estanques forrados de hierro de dos metros de ancho y tres de profundidad que se llenaban sucesivamente. Después de llenos se aguardaba ocho ó diez horas hasta que el mineral quedase sentado. Entonces se hacía correr el agua, y el sedimento se trasladaba á tinajas ó estanques de madera con el fondo de hierro fundido de 1,8 por 1,2 metros. En cada uno de estos estanques había un eje giratorio al que estaban sujetas unas tinajas de hierro que pasaban rasando el fondo del estanque y que tenían la cabida de una y media tonelada. El mineral era una mezcla de cloruro, yoduro y bromuro de plata y carbonatos de cal y barita con óxido de hierro. Se añadía mercurio en cantidad de veinte veces el peso de la plata presente. El eje citado daba cuatro vueltas por minuto, y la amalgamación era completa en veinte horas. Se hacía entrar el agua y continuaba la operación giratoria. La mezcla corría á los estanques de sedimentación de que hablamos primero. Cuando el agua quedaba trasparente se abría un orificio, y el mercurio y la amalgama corrían y se introducían en vasijas de hierro llamadas *cochas*. La amalgama se filtraba por algodón espeso y se destilaba después. El trabajo, las pérdidas de mercurio y otros gastos subían á dos libras, un shellin y ocho peniques por tonelada de minerales que contenían menos de 50 partes de plata en 10.000. Una operación entera, incluyendo la molienda del mineral, duraba sesenta horas. Los residuos se lavaban por separado y contenían

de 8 á 10 de plata en 10.000 y nunca excedió de 20 en minerales ricos. La plata contenía uno por ciento de impurezas.

Con el tiempo varió el método. La amalgamación duraba seis horas, no incluyendo el lavado. Los minerales que contenían solamente 30 partes de plata en 10.000 vinieron á beneficiarse. La calidad del mineral varió, aumentando la proporción de sulfuros á medida que las venas fueron seguidas á mayores profundidades. Los residuos ó escorias, fueron más ricos, y el producto de plata metálica menos, mientras que grandes montones de residuos pobres se acumulaban en cada boca-mina, á los que se añaden las zafras ó materia inferior amontonada separadamente. Se ensayaron varios sistemas para extraer la plata de esos residuos. Uno de ellos fué el de Freyberg que consistía en la calcinación y cloruración; pero no dió resultado. La cloruración por el amoníaco dió también mal resultado á causa del alto precio de éste. Por fin se hizo un ensayo para adaptar á estos minerales el sulfato de cobre, procedimiento que previamente se había destinado á los *negrillos*, ó ricos sulfuros negros. Este procedimiento está basado en las siguientes reacciones: Sulfato de cobre con sal común llega á formar cloruro de cobre:



El cloruro de cobre en contacto con el cobre metálico de las vasijas empleadas, llegaron á formar subcloruro de cobre, que, con el sulfuro de plata y mercurio obra sobre el sulfuro de plata:—



La reacción tuvo lugar con gran pérdida de mercurio, y las vasijas de cobre se destruyeron muy pronto. El primer paso hácia el adelanto fué formar subcloruro de cobre por otros medios. Se disolvió en agua sal común en cantidad de 5 por 100. Esta solución, conocida con el nombre de *salmuera* se usa en la amalgamación. Se disuelve sulfato de cobre en agua de modo

que pase de 20 grados Beaume, y se añade sal comun hasta la saturacion, formando así el cloruro de cobre. Este se pone en seguida en una tina de madera y se añade cobre metálico, principalmente hoja vieja de forros de barcos. Por medio de una corriente de vapor á la presion de tres atmósferas se hace hervir el líquido. A 212 grados Fah. el cloruro de cobre obra sobre el cobre metálico y forma el subcloruro de cobre. Esta reaccion se sabe que es completa cuando tomando 50 centímetros cúbicos de la solucion y diluyéndola con un litro de agua, el oxiclururo de cobre se precipita en polvo blanco, dejando una solucion perfectamente incolora. Debe ésta usarse inmediatamente y evitar todo lo posible su contacto con el aire, que la convertiria en oxiclururo insoluble. Para evitar este cambio se acidula ligeramente con ácido sulfúrico.

Los minerales se pulverizan primero en el *trapiche*, que es un aparato como un molino de aceite. Dos ruedas verticales, de peso cada una de cuatro toneladas, cubiertas de hierro ó acero, giran en un círculo llamado *solera*, hecho tambien de hierro ó acero, en el cual se desparrama el mineral. Estas ruedas dan diez ó doce vueltas por minuto. El mineral es reducido á polvo fino, y arrastrado por una corriente de agua tan pronto como se forma. La cantidad de agua es proporcionada á la finura del polvo. La corriente de agua pasa sucesivamente á varios estanques y corre clara desde el último. Cuando el primero está lleno se deja en reposo ocho horas. Se saca entonces el lodo y se esparce en plazas horizontales llamadas *canchas* en donde se seca al aire. Cada estanque tiene tres metros de ancho por arriba, dos en el fondo, y cuatro de profundidad.

El mineral, cuando está seco, se pone en toneles que tienen de capacidad de una á cuatro toneladas. Sus dimensiones son de 1,8 por 1,5 metros y las due-las son de 0,075 de espesor.

Las cuatro toneladas dichas llevan bastante salmuera para formar una parte espesa. Se añade la composicion segun la riqueza del mineral y la naturaleza de la ganga. Cuando ésta es calcárea se necesita más

que para arcilla y hierro, descomponiendo la cal parte del subcloruro de cobre. Para minerales que contienen veinte partes de plata en diez mil, y con una ganga mezclada, se ponen 23 á 30 litros de dicha composicion. Los toneles se menean 20 á 30 minutos, y entonces se introduce el mercurio en cantidad de 20 á 25 veces el peso de la plata presente. Despues se menean los toneles por seis horas haciéndoles dar cuatro ó cinco vueltas por minuto. Si hay mucha clorina y bromina, se echan cien libras de plomo por cada 25 libras de mercurio. El plomo impide la cloruracion del mercurio, así como la clorina y la bromina vá con preferencia al plomo. Así se evita la pérdida del mercurio como tambien su fina subdivision por medio de sutiles películas de cloruros, que la impiden, fluyendo perfectamente. La pérdida se reduce así de 150 partes á 25. El lavado se ejecuta como en Freyberg. La amalgama tiene que ser aun purificada de óxido y sulfuro de cobre: esto tambien se hace en tina. La amalgama se pone en una tina con 10 por 100 de mercurio y agitada con diez y seis vueltas por minuto, se separan el sulfuro y parte del óxido. Esta operacion se acaba cuando el agua queda trasparente; entonces el agua se deja correr afuera y se agrega 2 por 100 de carbonato de amoniaco. Se menea cuatro ó cinco horas y se lava cuando la amalgama quede libre de cobre.

La amalgama se destila *per descensum*. El horno es una campana de hierro que tiene su fondo sumergido en agua para condensar el mercurio. La parte superior está rodeada de una pared para contener el combustible, teniendo un espacio de 8 á 12 centímetros de anchura.

La plata esponjosa (*pina*) se funde en un horno reverbero. Este se limpia bien con herramientas de hierro que remueven el arsénico. La plata entonces contiene 98 por 100 de metal puro. El procedimiento es aplicable á todos los minerales excepto galenas argentíferas, piritas de cobre, blenda y minerales que contengan más de uno por ciento de arsénico.

Los materiales sometidos á la operacion son residuos

que contienen 4 partes de plata en 10.000 y minerales que tienen 6 en 10.000. Los residuos contienen de 1,5 á 2.

El mercurio, despues de usarse cuatro ó cinco veces, ha de purificarse añadiéndole 20 gramos de amalgama de sódio para 100 kilos.

IRON.

SECCION GENERAL.

TUNEL DEL CALEYO.

De la *Ilustracion Española y Americana*, extractamos lo siguiente:

«Una de las obras que han presentado más dificultades en los ferro-carriles españoles es el túnel llamado *del Caleyó*, que se encuentra en la línea de Leon á Gijon, en el trozo comprendido entre Mieres y Oviedo, unos 4 kilòmetros antes de llegar á esta ciudad.

De no muy notable longitud en un principio, pues no llegaba á 600 metros, apenas se abrió la trinchera por el lado Norte, cuando la ladera de Levante se empezó á desgajar, corriéndose en masas de un peso considerable. Hubo, pues, que alargar la longitud del túnel hasta 654 metros, por preferirse construir un tubo de ladrillo en la trinchera, como medio único de asegurar la viabilidad y de evitar las terribles consecuencias de tan pasmosos corrimientos.

Continuóse perforando y revistiendo por ambas bocas, y se logró ejecutar á pesar de los obstáculos que se presentaron, 196 metros por la boca Norte, y 122 por la boca Sur; avanzándose, además, por esta última unos 65 metros de perforacion y revestimiento *en corona*, cuyo avancé se encontraba exactaments debajo de la cúspide del cerro á perforar, sobre cuya cúspide un destajista piamontés habia construido una casa de dos pisos para habitarla mientras durasen las obras. Durante varias semanas despues de llegar la perforacion al punto que hemos indicado, los trabajos no adelantaron ni un solo metro, en razon á las insuperables dificultades que de hora en hora se iban presentando, hasta que en la mañana del 30

de Marzo de 1870, de repente é inopinadamente, se hundió un prisma vertical de terreno, de 22 metros de diámetro, formándose en la superficie más alta del cerro una sima de muchos metros de profundidad, en la cual desapareció la casa del destajista piamontés con todos los que á la sazón en ella se encontraban.

La presion de aquella inmensa masa descendente, cuyo peso no se puede calcular en menos de doce á quince mil toneladas, obró como un émbolo enorme sobre algun depósito de agua contenido en el seno de la montaña, cuya agua se lanzó por la galería del túnel, arrastrando con una violencia inconcebible, maderas, escombros, entibaciones, hombres, wagones y herramientas, para dejar á los tres minutos toda la galería del túnel sembrada, y en parte llena de ruinas.

Obrero hubo que, arrastrado vertiginosamente por las aguas, recorrió los 120 metros de la galería en pocos segundos, y se salvó milagrosamente arrojado por las aguas fuera de la boca Sur del túnel.

Despues de esta catástrofe, que costó la vida á diez y ocho personas, el pánico fué indescriptible entre los obreros, y con esto se aumentaron las dificultades de una obra ya de primer orden. Faltaban 336 metros que atravesar en uno de los terrenos mas difíciles que presentarse pueden, y el perforar y revestir debajo del hundimiento al través de una masa semifluida suspendida sobre unos 20 metros de la galería, era un problema que preocupaba á los ingenieros y que hacia temer seriamente por el éxito de la obra.

Por fin se encargó de su exclusiva direccion el ingeniero jefe de la construccion de los ferro-carriles del Noroeste, D. Meliton Martin, el cual dispuso la construccion de un pozo y apelando á todos los recursos del arte para atravesar una série de capas de arena suelta y agua, y disponiendo con acierto un sistema de galerías mineras que sanearon y consolidaron el terreno en parte, ha logrado llevar á feliz término una obra tan difícil y tan comprometida, sin haber tenido un solo obrero herido, ni aún contuso, durante el año que tardó en ejecutar aquella.

El 5 de Setiembre último se cerró el último anillo de sillera debajo del hundimiento, con lo cual ha quedado asegurado el éxito de la obra.

El Sr. D. Juan Verdejo ha sido el empleado facultativo encargado de hacer ejecutar sobre el terreno las órdenes del ingeniero jefe D. Meliton Martin.»

Nuestros lectores que en su gran mayoría están acostumbrados á esas dificultades y á salvarlas en silencio sin hacer víctimas, se admirarán de este relato, que justifica la necesidad de que cada obra se ejecute por especialidad competente.

Siniestro.—En las minas de carbon del *Trieu Kaisin* en Gilly, Bélgica, acaba de suceder una catástrofe. En el pozo núm. 11 funcionaban dos jaulas, de las cuales una subía el relevo de la noche mientras que la otra bajaba el del día. Cuando este último estaba ya á la profundidad de unos 410 metros, el cable se rompió en las poleas; y aunque el aparato de seguridad mordió las guíaderas, no lo hizo sin embargo lo bastante para mantener suspendida la jaula á causa de la gran velocidad con que se verificaba el descenso. La jaula resbaló insensiblemente hasta la profundidad de 472 metros.

A pesar de las esperanzas que se habían concebido, la jaula, en la que iban doce trabajadores, cayó al fondo del pozo. De los doce, seis quedaron muertos en el acto y de los otros hay dos heridos de bastante gravedad.

Hé aquí los nombres de las víctimas:

Celestino Feandoux, de 11 años,
Alejandro Dofny, de 13 años,
Amado Hiquebrand, de 14 años,
Próspero Vanden Bergen, de 15 años,
Emerencio Mouton, de 20 años,
Juan Bautista Pierard, de 24 años.

Hay además una séptima víctima cuya imprudencia fué la causa de la catástrofe. Este obrero, llamado Estanislao Diesbecq, tenía á su cargo la operacion de engrasar las poleas y habiendo querido proceder á dicha operacion sin prevenir al maquinista, pasó por debajo del cable que lo arrastró hácia la polea. En estas circunstancias el cable saltó de la garganta de esta última y volvió á caer sobre el reborde donde quedó cogida.

Esta verdadera causa del accidente no fué conocida hasta el medio día en que se encontraron dispersados los miembros de aquel infeliz obrero.

Si la jaula hubiese podido descender algunos metros más, es casi casi seguro que se hubiera evitado esta desgracia, porque á medida que bajaba la jaula, las garras iban adquiriendo más fuerza para fijarse en las guíaderas. Al efecto de esta accion se debe la salvacion de los que sobreviven. Hace quince días, las garras sostuvieron una carga de pedriza.

El entierro de las siete desgraciadas víctimas se ha verificado en Gilly con una concurrencia numerosa y desolada.

(*La Houille*)

Premio ofrecido por la Sociedad de Artes.—1.º El Consejo ha resuelto adjudicar la medalla de oro de la Sociedad al fabricante que haga y envíe á la Exposicion internacional de Londres de 1873 la mejor coleccion de aceros útiles para los objetos de la maquinaria en general.

2.º Las especies de acero exhibidas deben ir acompañadas de una completa memoria de las aplicaciones de las variedades del acero sometido.

3.º Cada fabricante remitirá con dichas especies un estado de la naturaleza de las pruebas que él haya aplicado á cada clase de acero, y dará los resultados de dichas pruebas.

4.º Los ejemplares ensayados se exhibirán juntamente con ejemplares duplicados ó partes de los mismos: estos serán sometidos á los ensayos que el consejo determine.

5.º El consejo se reserva el derecho de negar el premio en el caso de que no encuentre mérito para concederlo.

(*Iron*).

Nuevo procedimiento para la manufactura del acero por F. Bajault y M. Roche.—Este procedimiento tiene por base la decarburacion parcial molecular del hierro fundido por medio del mineral de hierro sesquióxido (hematite). Se hace una mezcla de hierro fundido y hematite en polvo, y de esta mezcla derretida se hacen lingotes. Se ponen éstos á calentar hasta el rojo brillante en un horno especial por un tiempo considerable. Hácia el fin de la operacion se vé desprenderse gran cantidad de óxido carbónico, ardiendo con su característica llama azul.

Así se obtienen lingotes de acero toscos, que solo necesitan fundirse en crisoles ó en la plaza de un horno reverbero.

Por este procedimiento se efectuan reacciones necesarias

en toda la masa en razon de la mezcla íntima de las sustancias, y hasta que esta reaccion es completa la masa no se funde. Estando reducido por ese tiempo el mineral, su accion sobre las paredes del horno es prácticamente nula. Así se evita el principal obstáculo para el uso de los minerales de hierro ricos en la produccion del acero; las ventajas del método son desde hace mucho tiempo bien conocidas.

Por el cálculo de las proporciones de hierro fundido y de hematite puede deducirse el grado de carbonizacion con la mayor exactitud matemática. El ejemplar producido por la Academia francesa dió en su análisis:

Carbon.	{ combinado.	0'430	por 100.
	{ no combinado.	0'080	«
Sílice.		0'230	«
Azufre y fósforo.		nada	

Este acero es semiduro, muy maleable, y tiene gran fuerza de tension. Con el temple llega á adquirir excesiva dureza.

(Iron.)

Explosiones con lámparas de seguridad.—En el bien completo curso del Doctor Spottiswoode, dió éste una concisa razon de los trabajos hechos en los antiguos laboratorios del Real Instituto, y dió á conocer algunos experimentos que al presente se están haciendo por Mr. Galloway sobre las condiciones bajo que tienen lugar las explosiones, aun cuando las lámparas de seguridad sean convenientemente usadas. Se ha sabido que estos casos ocurren con aquellas casi siempre despues de una explosion en la proximidad; y es cierto que la penetracion del fuego á través de la tela metálica de la lámpara es la gran causa determinante de la explosion en tales casos. Se ha averiguado que esta penetracion no es debida á la repentina corriente de gas de una parte de la mina á otra. Se han hecho experimentos para determinar si la trasmision de la ola del sonido ú ola de compresion, no puede haber sido el medio de producir la explosion. En uno de ellos se colocó un largo tubo de estaño de tal modo que la mitad de él contenia la corriente inflamable, que circulaba en derredor de una lámpara de seguridad encendida, que se puso á la extremidad del tubo. En el centro de este tubo habia un diafragma movable. Al disparar una pistola en la boca del tubo se vió que la ola del

sonido marchaba por lo largo de él y llevaba á través de la malla de la tela el gas combustible; y se sucedió la explosion.

(Iron).

Glicerina como disolvente.—Klever ha calculado las disoluciones de un número de sustancias en glicerina. Los resultados son los siguientes: A la temperatura ordinaria 100 partes de glicerina disuelven

98 partes de Carbonato de sosa.	15. id. de ácido oxálico.
60 id. de borato de sosa.	10 id. de acetato de cobre.
50 id. de arseniato de potasa.	10 id. de ácido benzoico.
50 id. de cloruro de zinc.	10 id. de ácido bórico.
50 id. de tanino.	10 id. de cloruro de barium.
50 id. de urea.	8 id. de bicarbonato de sosa.
40 id. de alum.	8 id. de tartra de hierro.
40 id. de yoduro de zinc.	7,5 id. de bicloruro de mercurio.
35 id. de sulfato de zinc.	6,7 id. de sulfato de cinconina.
33 id. de sulfato de atropina.	5,5 id. de tártaro emético.
33 id. de cianuro de potasio.	5 id. de polisulfuro de calcio.
30 id. de sulfato de cobre.	4 id. de nitrato de estriquina.
27 id. de cianuro de mercurio.	3,5 id. de clorato de potasa.
25 id. de bromuro de potasio.	3 id. de atropina.
25 id. de protosulfato de hierro.	2,25 id. de brucina.
22,5 de sulfato de estriquina.	1,90 id. de yodina.
20 id. de acetato de morfina.	1 id. de veratrina.
20 id. de acetato de plomo.	0,50 id. de cinconina.
20 id. de ácido arsenioso.	0,50 id. de quinina.
20 id. de ácido arsénico.	0,45 id. de morfina.
20 id. de carbonato de amoniaco.	0,25 id. de tanato de quinina.
20 id. de clorato de sosa.	0,25 id. de estriquina.
20 id. de hidrociorato de amoniaco.	0,20 id. de fósforo.
20 id. de hidrociorato de morfina.	0,10 id. de azufre.
16 id. de lactato protóxido de hierro.	

(The Mechanics' Magazine).

Dinamita.—M. Cailleaux ha presentado á la Sociedad de ingenieros civiles una memoria sobre la dinamita, que es notable por la habilidad y claridad con que trata la materia.

El autor hizo primero una reseña histórica de las mejoras realizadas en la manufactura de los explosivos y concluyó con una especial noticia del objeto de su escrito. Describió las aho-

ra bien conocidas propiedades de la dinamita, y la seguridad con que puede trasportarse, almacenarse y usarse, y los servicios que ya ha prestado á la industria en trabajos públicos y en operaciones mineras. Francia ha pagado á paises extranjeros durante los últimos tres años:

111.000.000	francos por plata
73.000.000	» cobre
45.000.000	» plomo
58.000.000	» zinc
29.000.000	» estaño

ò cerca de 360 millones de francos, mientras que la producción mineral francesa es ahora casi insignificante. Ahora el vapor, el aire comprimido y la dinamita, tres grandes auxiliares que la minería ha creado, producirían fácilmente la enorme riqueza mineral de Francia, hoy abandonada.

M. Cailleaux examinó la actual posición de la dinamita con relación al Estado, que posee el privilegio exclusivo de hacer pólvora, y dijo que la contribución exigida era injusta. En su opinión, si el Estado posee derecho exclusivo de manufacturar la dinamita, acabaría en Francia todo el trabajo. Concluyó expresando el siguiente deseo.

Considerando el siempre creciente progreso de la industria y el constante aumento de precio en las manufacturas que proporcionan el uso de poderosos y enérgicos agentes más y más necesarios, deseaba que otros agentes explosivos que la pólvora, propiamente llamada, se manufacturasen y vendiesen libremente: que estos agentes se sometiesen solamente á las disposiciones que sobre las minas rigen en otros países; que el impuesto sobre la dinamita no levantase sensiblemente el precio que tiene en otros países, á saber:

5 francos	el kilogramo	en Inglaterra
5 id.	id.	en Suecia
3,75 id.	id.	en Alemania.

El trabajo de M. Cailleaux fué impreso con profusión.

(*Engineering*).

El comercio de petróleo.—Se trata de formar una Compañía para poner un tubo desde Petrolia á Lóndres en la provincia de Ontario, Canadá, para la conducción de aceite, á causa de la dificultad experimentada en obtener prontas re-

mesas por ferro-carril. Como los dos puntos citados están á un mismo nivel, se establecerán bombas á intervalos de unas diez millas, para elevar el aceite y hacerlo entrar en el próximo trozo. La distancia total es de unas 60 millas y el gasto se calcula en unos 100.000 pesos.

(*Engineering*).

Silice cristalizado obtenido de disoluciones acuosas.—

En un papel escrito hace tiempo, en que se dijo que el autor había intentado obtener cristales de cuarzo de disoluciones acuosas de ácido silícico á presiones ordinarias y elevadas temperaturas vimos que solo se habían obtenido resultados negativos. En aquella serie de experimentos se intentó obtener cristales segun el método Senarmont en agua calentada á 200° ó 300° y á baja presión. Se obtuvieron cristales en tales circunstancias, pero pequeños y formados evidentemente de ácido silícico hidratado, y con esos cristales fueron numerosas partículas de ácido silícico constando de dos distintas partes, una de núcleo y otra de cubierta. Tridymite parece haber formado sobre ella una cobertura de diminutos cristales de ácido silícico hidratado que evidentemente lo han sido al bajar la temperatura. De aquí se deduce que el cuarzo se forma á ordinarias ó ligeramente elevadas temperaturas, y ordinaria presión, en soluciones acuosas.—O. Maschke.

(*The Mechanics Magazine*.)

Oro en Finlandia.—En la provincia rusa de Finlandia había durante el último verano setenta compañías ocupadas en lavar oro y empleaban unos 500 hombres. El oro se halla en el Tvalo en un depósito diluviano que está demostrado ser sumamente rico. El total oro lavado en dicho verano se calcula en 50.000 ó 60.000 gramos, ó sea de 500 á 560 onzas, valor de unos 60.000 rublos. La compañía Helsingfon, ha ganado unos 11.000 gramos, y pagado un dividendo de 60 á 70 por 100, algo menos que el año anterior. El oro se halla principalmente en las márgenes de los brazos tributarios del río Palsyoja, y la pepita mayor que se ha encontrado el verano anterior pesó 40 gramos.

Telégrafo chileno.—El Senado de Chile ha concedido au-

torización para el establecimiento de una nueva línea telegráfica que correrá de Caldera á Lota y comunicará con varios puertos inmediatos.

Condecoracion en Persia.—Tenemos el gusto de participar que S. M. el Shah de Persia acaba de conferir á Mr. Carl Scemens la Orden del Leon y del Sol en consideracion á los servicios que ha prestado á la ciencia eléctrica en general y á su eficaz apoyo á las líneas telegráficas de Persia en particular.

De *La Ilustracion Española y Americana* copiamos la siguiente curiosa noticia:

Telégramas económicos.—Los experimentos de Mr. W. H. Preece, ingeniero del telégrafo postal de Lóndres, han patentizado que un mismo alambre sirve para transmitir simultáneamente dos telégramas en direccion opuesta. Ultimamente háse telegrafado, por las 330 millas que dista Lóndres de Penzance, de la manera que se indica, sin ningun obstáculo y con la usual rapidez, aunque el tiempo era malísimo.

El nuevo método para telegrafiar exige instrumentos excesivamente delicados.

Este descubrimiento economiza tiempo y dinero en la transmision de los despachos.

A la vez que Mr. Preece, ha ideado un sistema idéntico Mr. Eden, ingeniero de la oficina telegráfica de Edimburgo, más con la ventaja de que utiliza los aparatos usuales hoy, para dirigir simultáneamente telégramas desde entrambos extremos de un mismo alambre. Mister Eden ha comprobado su descubrimiento comunicándose entre Edimburgo y Glasgow, y demuestra que un solo alambre puede servir para dirigir doble número de partes que hasta ahora ha hecho.

Modernamente hánse practicado experimentos para demostrar que la corriente eléctrica se puede transmitir á través del agua, sin necesidad de alambre. Se sumergieron planchas de cobre en sitios opuestos de las riberas de un rio, y se ha observado que la corriente eléctrica pasaba de uno á otro lado en cantidad suficiente para que sirviera con objeto de hacer señales. Tales corrientes recorrieron parajes distantes 400 metros, y en los Estados Unidos se han practicado ensayos que demostraron que aquellas atravesaban hasta una milla.

Claro es que si pudieran enviarse telégramas sin necesidad de alambres, las ventajas de comunicarse así serian inmensas.

Ahora acaba de dar cuenta Mr. Highton en la Sociedad de Artes de Lóndres de un asunto de esta clase. No intenta el nombrado prescindir de los alambres; mas propone el uso de hilos metálicos sin ninguna clase de forro, con los cuales se economiza la gutapercha y demás materiales que hoy se usan en el telégrafo submarino. Mister Highton alega, que los experimentos que viene practicando, hace veinticinco años en el Támesis, demuestran las ventajas que hay empleando hilos metálicos sin ninguna clase de cubierta. Tambien prueba que es fácil, por tales alambres sin forro, transmitir telégramas de Europa á América. Cuando esto se realice, el precio de telegrafear con el Nuevo Mundo, hoy tan elevado, bajará de modo que cualquiera pueda utilizar esta maravillosa aplicacion de las ciencias positivas.

Heliotipo.—Acaba de inventarse, dice *El Nuevo Mundo*, periódico de Nueva-York, un nuevo procedimiento por medio del cual se pueden imprimir fotografías independientemente de la accion de la luz. Llámase *heliotipo*, y excita gran atencion su novedad. El sistema consiste en lo siguiente:

Se toma una fotografía sobre una lámina de gelatina, se la adhiere despues fuertemente á una plancha de metal, y con una ligera y rápida preparacion, en que entra agua y esponja, se puede imprimir sobre ella como se imprime con el electro-tipo comun de un grabado.

Usase la tinta comun pasada por medio de un rollete y la prensa ordinaria de imprimir, y la prueba queda perfectamente, conservando todas las tintas del original. Cuadros al óleo, grabados frescos, todo, en fin, vivo ó muerto, susceptible de ser fotografiado, se reproduce y multiplica con el nuevo procedimiento en forma permanente. Despues de impreso el número de ejemplares que se quiera, se guarda la lámina y sirve lo mismo para otra vez.

Es, pues, un grande aumento en los recursos del arte: en un dia se imprimen trescientas ó cuatrocientas copias, sin tener en cuenta para nada el estado del tiempo, y, si es preciso, pueden intercalarse en la prensa entre las páginas de un libro. Ultimamente se exhibieron en Lóndres muestras preciosas de

fotografías tomadas de este modo, y tan bien acabadas que era difícil distinguirlas de sus originales.

Origen de algunas bibliotecas.—Cuéntase que Osimendia, rey de Egipto, fué el primer monarca que reunió un gran número de libros y formó una biblioteca en Tébas, sobre cuya puerta se grabó esta inscripción: *Medicina del alma*. También los hebreos, babilonios, persas y otros pueblos antiguos las tuvieron, así públicas como particulares, pero la más famosa de todas fué la de Alejandría, fundada por Ptolomeo Lagos y aumentada por sus sucesores, la cual llegó á poseer 700.000 volúmenes, y entre ellos los libros más raros y curiosos que se habian podido encontrar en el mundo conocido. Parte de ella fué devorada por las llamas en el año 48 antes de Jesucristo, y el resto destruido enteramente en 640 por Omar, cuando se apoderó de Egipto, mandando que se calentase el agua de los baños de Alejandría con aquellos volúmenes, que fueron suficientes á dar pábulo al fuego por espacio de seis meses.

La primera biblioteca pública de Grecia fué fundada por Pisistrato, en Atenas, por los años 530 antes de la era cristiana.

La primera que hubo en Roma la fundó Paulo Emilio, unos 170 años antes de dicha era, y se componía de los libros llevados de Macedonia.

La biblioteca vaticana la estableció el Papa Nicolás V, en 1450.

La real de París fué puesta á disposición del público en 1438, por Carlos V de Francia, y por último, la nacional de Madrid, establecida por Felipe V y abierta al público por primera vez en 1712.

(*El Tiempo*).

Idiomas.—A deducir de recientes datos cuidadosamente recogidos, hablan á la sazón el idioma inglés 90 millones de personas en las localidades siguientes: Gran Bretaña, Norte, América, islas Bermudas, Jamáica, Georgstown, Cabo de Buena Esperanza, Australia, Vandiesland, Nueva Zelanda y en la India Oriental.

Hablan el idioma alemán 75 millones, á saber: en Alemania con la Alsacia y Lorena, en Suiza, Austria, Hungría, Rusia, Norte-América, América del Sur (Valdivia, Estados de la Plata,

Rio Grande, etc.), en la Australia y en diferentes puntos de la India Oriental.

Hablan el idioma español 55 millones, á saber: en España, Cuba, Méjico y en todas las demás repúblicas Sur-Americanas, en Filipinas, Canarias, etc.

El francés lo hablan solamente 44 millones, á saber: en Francia, parte de Suiza, en el Canadá y Cayena, y en algunos puntos diseminados de los Estados-Unidos, del Norte de América.

(*Independencia Española*).

La sustitucion aparente de metales en sus soluciones salinas.—Sumergiendo una pequeña plancha de oro, en la cual se haya enroscado espiralmente un alambre de cadmio en una solución concentrada hirviendo de sulfato de cadmio, descompone la sal, y en menos de un minuto precipita sobre el oro una película brillante, blanca, y fuertemente adherente de cadmio metálico. No se logra ventaja acidulando la solución; el efecto se produce siempre con gran rapidez aun cuando la sal de cadmio sea perfectamente neutra; y no se desprende ni señal de hidrógeno. El mismo experimento puede hacerse con el cloruro de cadmio, neutral ó ácido; sin embargo, no se verifica cuando se emplea el nitrato.

La union del oro y zinc, en los mismos términos dichos para el oro y cadmio, descompone las soluciones hirvientes concentradas del sulfato ó cloruro de zinc con igual facilidad cuando se sumerge en ellas. La plancha de oro se cubre inmediatamente de una película blanca de zinc metálico.

La union de oro y estaño en iguales términos, sumergida en una solución hirviendo concentrada de protocloruro de estaño, la descompone, y el oro se cubre de estaño.

En todos estos experimentos el oro puede reemplazarse con cobre, y en ese caso el cobre recibe el metal precipitado.

Uniones de oro y hierro, oro y nickel, oro y antimonio, oro y plomo, oro y cobre, oro y plata, sumergidas en soluciones de las varias sales de los metales en cuyo contacto se halla el oro, no dan ese resultado. Ninguna de estas soluciones se descompone en frio ni al calor, sea ácida ó neutra, ni precipitan el metal sobre el oro, ni aun bajo la influencia de una corriente de hidrógeno.

TOMO XXIV.

Tres metales sin embargo, se muestran capaces de reducirse cuando forman union con otro menos oxidable; estos son el zinc, el cadmio, y el estaño. Estos metales, al depositarse sobre el oro, forma con él una verdadera liga. Ellos no pueden ser completamente separados á no ser por la prolongada accion de ácidos en ebullicion. La plancha de oro, cuando se examina en todas las partes cubiertas por el metal, aparece empañada y de un color negruzco lo que indica una evidente segregacion producida por la formacion de una liga superficial.

(Iron).

Combinacion de cloruro é hidrógeno en completa oscuridad.—Se ha obtenido ácido clorosulfúrico con ausencia de la luz directa haciendo la absorcion de clorina y ácido seco sulfuroso por medio del carbon. Este ha sido préviamente lavado muchas veces, y calcinado repetidamente, una de ellas á calor blanco en una corriente de clorina seca por algunas horas. Los poros del carbon vegetal efectuarán una combinacion que de otro modo requeriria el poder actinico de la mas intensa luz del sol. La explicacion de este fenómeno es la enorme condensacion que el gas produce en los intersticios de las moléculas del carbon. Si en una corriente de hidrógeno que se haya secado pasando por largos tubos de ácido anhídrico fosfórico, se pone un pedazo de carbon vegetal perfectamente saturado de clorina, se produce una notable cantidad de ácido hidroclórico.

(Iron).

Nueva forma de micro-espectróscopo.—Este instrumento, inventado por J. E. Gayer, es un adelanto ó perfeccionamiento del instrumento que se ha usado hasta aquí para el análisis prismático de objetos microscópicos, y parece ofrecer la esperanza de que la absorcion espectral pueda ser uno de los medios que conduzcan al análisis microscópico. La posicion de la abertura en este instrumento es indudablemente la propia. Está puesta á pulgada y media del objetivo, y tiene un lente de una y un cuarto de pulgada á unas cuatro pulgadas distante de la abertura. Esta necesariamente dá el máximum de luz, porque debiendo al tamaño y distancia del lente el que pase toda la luz por el objetivo, va directamente á los prismas y el espectro obtenido es notablemente brillante y las fajas de

absorcion aparecen suficientemente separadas y bien definidas. Además el campo de vista no se hace indistintamente por líneas de difraccion; el espectro es tan vivo que puede usarse un telescopio para verlo, y ésta es ciertamente una ventaja reconocida. El uso de dos prismas de cristal grueso habria á primera vista parecido dar demasiada dispersion; pero éste no parece ser el caso que corresponde al grande aumento de luz. Los medios empleados para ver el objeto, y la abertura son al mismo tiempo tan nuevos como útiles, porque facilita al operador determinar con exactitud el punto radiante y saber que el objeto está realmente en el foco sobre la abertura.

(Iron).

Carbon de piedra.—Segun datos oficiales, Inglaterra consume hoy 106 millones de toneladas de carbon, de los 117 que produce aquel suelo: Bélgica consume 10 millones, sobre una produccion de 13½; Prusia consume los 25 millones que extrae de los magníficos criaderos de Savre, Westfalia y Silesia; y Francia, que consume 20 millones, no produce más que 13.

Otro dia expondremos el consumo de España, su produccion actual y la que debe y puede dar.

(Gaceta Industrial).

Densidad del ácido clorhídrico para los usos industriales.

—Se conocen dos tablas sobre la densidad y riqueza para el ácido clorhídrico, calculadas, la una por Davy y la otra por el doctor Ure; pero estas dos tablas están en desacuerdo.

Ultimamente ha calculado y construido otra tabla el señor Kolb, que, como en el número anterior vimos, es el autor de otra tabla de la misma clase para el ácido sulfúrico, y lo mismo aquella que ésta están destinadas á los usos industriales, por cuyo motivo vamos á darlo tambien como entonces hicimos.

Hé aquí la tabla:

Grado del areómetro.	Densidad.	100 partes contienen a 0° H Cl	100 PARTES CONTIENEN A 15°:			
			H Cl	Acido a 20°.	Acido a 21°.	Acido a 22°.
0	1,000	0,0	0,1	0,3	0,3	0,3
1	1,007	1,4	1,5	4,7	4,4	4,2
2	1,014	2,7	2,9	9,0	8,6	8,1
3	1,022	4,2	4,5	14,1	13,3	12,6
4	1,029	5,5	5,8	18,1	17,1	16,2
5	1,036	6,9	7,3	22,8	21,5	20,4
6	1,044	8,4	8,9	27,8	26,2	24,9
7	1,052	9,9	10,4	32,6	30,7	29,1
8	1,060	11,4	12,0	37,6	35,4	33,6
9	1,067	12,7	13,4	41,9	39,5	37,5
10	1,075	14,2	15,0	46,9	44,2	42,0
11	1,083	15,7	16,5	51,6	48,7	46,2
12	1,091	17,2	18,1	56,7	53,4	50,7
13	1,100	18,9	19,9	62,3	58,7	55,7
14	1,108	20,4	21,5	67,5	63,4	60,2
15	1,116	21,9	23,1	72,5	68,1	64,7
16	1,125	23,6	24,8	77,6	73,2	69,4
17	1,134	25,2	26,6	83,3	78,5	74,5
18	1,143	27,0	28,4	88,9	83,8	79,5
19	1,152	28,7	30,2	94,5	89,0	84,6
19,5	1,157	29,7	31,2	97,5	92,0	87,4
20	1,161	30,4	32,0	100,0	94,4	89,6
20,5	1,166	31,4	33,0	103,3	97,3	92,4
21	1,171	32,3	33,9	106,1	100,0	94,9
21,5	1,175	33,0	34,7	108,6	102,4	97,2
22	1,180	34,1	35,7	111,7	103,3	100,0
22,5	1,185	35,1	36,8	115,2	108,6	103,0
23	1,190	36,1	37,9	118,6	111,8	106,1
23,5	1,195	37,1	39,0	122,0	115,0	109,2
24	1,199	38,0	39,8	124,6	117,4	111,4
24,5	1,205	39,1	41,2	130,0	121,5	115,4
25	1,210	40,2	42,4	132,7	123,0	109,0
25,2	1,212	41,7	42,9	134,5	126,6	120,1

(Gaceta Industrial).

Personal oficial.—Por Reales decretos de 24 de Enero próximo pasado ha sido nombrado Inspector general de segunda clase del Cuerpo de minas D. Manuel Fernandez de Castro, en la vacante ocurrida por fallecimiento de D. Agustin Martinez Alcibar; se ha concedido á D. Felipe Bauzá y Ravara la jubilacion que tenia solicitada y se han dado los ascensos de escala nombrando Inspector general de 1.ª clase á D. José de Arciniega, é Inspector general de 2.ª clase á D. Eugenio Fernandez.

A consecuencia de ascenso del Ingeniero jefe de 1.ª clase D. Eugenio Fernandez, por Real orden de 25 de Enero se han dado los de escala, nombrando Ingeniero Jefe de 1.ª clase á D. Emilio Bernaldez; Ingeniero Jefe de 2.ª clase á D. José Vilanova, é Ingeniero 1.º á D. Enrique Naranjo y Garza.

El Ingeniero de 2.ª clase D. Casimiro del Valle y Arana que se hallaba sirviendo en el distrito de Córdoba ha sido destinado á las órdenes del Ingeniero Jefe de Guadalajara.

Por Real orden de 4 del actual se ha concedido al Ingeniero 1.º del Cuerpo de Minas D. Gerónimo Ibran, á solicitud suya, licencia ilimitada para dedicarse al servicio esclusivo de la fábrica de hierro de Mieres, con sugesion al art. 9.º del reglamento del Cuerpo y quedando de supernumerario en el mismo.

La Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio con fecha 10 del actual ha dispuesto que el Auxiliar facultativo D. Julian Arenas, que servia en el distrito de Leon, pase á continuar sus servicios á los órdenes del Ingeniero Jefe de Teruel, y el que sirve en este último punto, D. Estanislao Romero, á las del Ingeniero Jefe de la Coruña.

SUMARIO. Defuncion.—Procedimiento de amalgamacion en Chile.—Tunel del Galeyo.—Siniestro.—Premio ofrecido por la Sociedad de Artes.—Nuevo procedimiento para la manufactura del acero.—Explosiones con lámparas de seguridad.—Glicerina como disolvente.—Dinamita.—El comercio de petróleo.—Silice cristalizado obtenido de disoluciones acuosas.—Oro en Finlandia.—Telégrafo chileno.—Condecoracion en Persia.—Telégramas económicos.—Heliotipo.—Origen de algunas bibliotecas.—Idiomas.—La sustitucion aparente de metales en sus soluciones salinas.—Combinacion de cloruro é hidrógeno en completa oscuridad.—Nueva forma de micro-espectróscopo.—Carbon de piedra.—Densidad del ácido clorohídrico para los usos industriales.—Personal oficial.—Mercado de metales.—Anuncios.—Seccion administrativa.

**Precios corrientes en Swansea de productos de metales en
8 de Febrero de 1873.**

	L. s. d.	L. s. d.
Cobre. —Best Selected, por ton.	95 . . .	97 10 . .
Tough Cake. id.	91 10 . .	. . . . .
Planchas, id.	98 10 . .	. . . . .
Alambre, por libra. . . . .	. . 1 1 . .	. . . . .
Tubos, id. . . . .	. . 1 0½ . .	. . . . .
Latón. —Planchas, id. . . . .	. . 40 . .	. . 10% . .
Tubos, id. . . . .	. . 41¼ . .	. . . . .
Alambre, id. . . . .	. . 40% . .	. . . . .
Metal amarillo. —Planchas, por libra. . . . .	. . 8 . .	. . 8 . .
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.	24 . . . .	. . . . .
Inglés, id.	25 . . . .	. . . . .
Planchas, id.	32 . . . .	. . . . .
Estano. —Inglés por tonelada.	146	146 10 . .
Id. refinado, id.	147 10 . .	. . . . .
Banca, id.	147	148
Straits, id.	144	145
Hojalata. (Por caja de 225 hojas).—IC Carbon de leña.	1 17 . .	2 5 . .
IX id., id.	2 8 . .	. . . . .
IC (Segunda calidad) id.	1 19 . .	. . . . .
IX id., id.	2 5 . .	2 7 . .
IC Coke, id.	1 16 . .	1 17 . .
IX id., id.	2 2 . .	. . . . .
Canada Plates, por tonelada.	24 . . . .	. . . . .
Hierros. —Lingotes del país, núm. 1 por tonelada.	6	7
Metal refinado, id.	7	8
Barras ordinarias, id.	11 . . . .	. . . . .
Id. superiores, id.	11 10 . .	. . . . .
Alambre para clavillos, id.	12 10 . .	. . . . .
Rails, id.	11 . . . .	. . . . .
Planchas, id.	16 . . . .	. . . . .
Aros, id.	15 . . . .	. . . . .
Lingotes en Escocia, id.	6 16 . .	8
Plomo. —Inglés (ordinario), por tonelada.	22 10 . .	. . . . .
Id. (superior), id.	25 . . . .	. . . . .
Planchas, id.	25 10 . .	. . . . .
Minio, id.	25 . . . .	. . . . .
Albayalde, id.	29 . . . .	. . . . .
Perdigones, id.	25	51
Litargirio, id. . . . .	. . . . .	. . . . .
Aceros. —Sueco por tonelada.	18 . . . .	. . . . .
Forjado, id.	18 10 . .	19
Id. en gavillas, id. . . . .	. . . . .	. . . . .
Inglés, id.	20	25
Azogue. —Por frasco.	12 10 . .	. . . . .

ANUNCIOS.

**APUNTES PARA UNA BIBLIOTECA MINERAL
hispano-americana.**

Se acaba de publicar la entrega 37 y solo faltan 3 ó 4 para terminar la obra, con el índice detallado por orden de materias. Antes de la impresión de éste, se admiten suscripciones en las librerías de los Sres. Bailly-Bailliere y Duran, abonando el importe de 38 entregas á 3 rs. cada una y recibiendo gratis las que excedan de aquel número.

La obra consta de 2 tomos en 4.º mayor de más de 500 páginas cada uno, comprendiendo unos 5.000 artículos bibliográficos y gran número de biografías, extractos de obras, noticias y comentarios que la hacen de sumo interés tanto á los bibliógrafos como á los naturalistas.

TRATADO ELEMENTAL DE FISICA EXPERIMENTAL Y aplicada, y de meteorología.—Seguido de una colección de 100 problemas con sus soluciones; ilustrado con más de 920 grabados intercalados en el texto y una lámina iluminada: por A. Ganot, profesor de matemáticas y de física. Última edición francesa, aumentada respecto á las anteriores con varias teorías y aparatos nuevos. Difusión, dialisis, oclusión, disociación, termodinámica, nueva teoría de la electricidad, máquina neumática de mercurio de Morren, experimentos de Helmholtz sobre la análisis y la síntesis de los sonidos, llamas manométricas de Koenig, máquina dieléctrica de Carré, termómetro eléctrico de Becquerel, pirómetro eléctrico de Ed. Becquerel, aparato para la rotación electro-dinámica y electro-magnética de los líquidos por Bertin, conmutador del mismo, telégrafo autográfico de hélice de Meyer, galvanómetro receptor de William Thomson, máquina electro-magnética de Crame, etc.—Madrid, 1872. Un tomo en 8.º, ilustrado con muchos grabados, 8 pesetas en Madrid y 9 en provincias, franco de porte.

Esta obra se publica por cuadernos de 10 pliegos en 8.º mayor.—Al recibir el primer cuaderno se paga el importe de toda la obra.

Se han repartido el primero, segundo, tercero y cuarto cuadernos. Los restantes saldrán á la mayor brevedad posible.

Una vez concluida la publicación se aumentará el precio.

Se suscribe en la Librería extranjera y nacional de D. Carlos Bailly-Bailliere, plaza de Topete, número 10, Madrid.—En la misma librería hay un gran surtido de toda clase de obras nacionales y extranjeras; se admiten suscripciones á todos los periódicos, y se encarga de traer del extranjero todo cuanto se le encomiende en el ramo de librería.

En las Oficinas del periódico *La Minería*, calle de la Bolla, 7, principal, existen á la venta colecciones de minerales, instrumentos mineros y topográficos y las obras siguientes:

	Reales.
Pousson.—Exploitation des mines de houille: 4 tomos y atlas.	100
Ezquerria.—Laboreo de minas: 1 tomo.	30
Burat.—Traite des combustibles: 1 tomo.	18
Guia del minero: 1 tomo.	12
Le Canu.—Elements de geologie: 1 tomo.	14
Anales de minas: 2 tomos sueltos.	20
Bone.—Guide du geologue: 2 tomos.	16
D'Orbigni.—Prodrome de paleontologie: 3 tomos.	40
Thenard.—Traité de Chimie: 4 tomos y atlas.	50
Duirenoy.—Id. de mineralogie: 5 tomos y atlas.	65
Neker.—Mineralogie: 2 tomos.	28
H. Rose.—Traité de análisis: 3 tomos.	35
Widenmann.—Orictognosia: 2 tomos.	25
Berzelius.—Tratado de química: 2 tomos.	40
Muller.—Elementos de cristalografia: 1 tomo.	10
Becquerell.—Tratado de física: 2 tomos.	26
El mismo.—Elements de electro chimie: 1 tomo.	14
El mismo.—Traité de la electricité: 7 tomos.	60
Humboldt.—Experiencias sobre galvanismo: 2 tomos.	26
Delius.—Sur exploitation des mines: 2 tomos.	24
Bernaldez y Rua.—Sobre Almaden.	10
Tornos.—Sobre sustancias bituminosas.	10
Anciola y Cossio.—Sobre Riotinto.	16
Maestre.—Describeion geológica de Santander.	14
Vilanova.—Id. id. de Teruel.	14
Prado.—Id. id. de Avila.	10
Memorias de la Comision del mapa geológico, cada una.	6
Memorias esta histórico-mineras.	6
Maestre.—Cuenca carbonifera de San Juan de las Abadesas.	10
Coleccion del antiguo <i>Boletin oficial</i> de minas.	24
Gran número de folletos sobre diferentes asuntos de minería, cada uno.	5
Coleccion completa de la REVISTA MINERA, 22 tomos.	240
Una caja-estuche conteniendo los útiles necesarios para los ensayos al soplete.	270
Se remitirán á provincias los objetos que se pidan.	

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM. 546.

MADRID 1.º DE MARZO DE 1875.

SECCION DOCTRINAL.

RIO-TINTO.

El contrato de venta que acaba de verificarse con una Sociedad de banqueros alemanes é ingleses, en la suma de 371 millones de reales, es un acontecimiento, que honra al Gobierno de la República por la confianza que demuestra en el porvenir de esta nación, que siempre tiene sublime inspiracion y sentimientos elevados para salvar las grandes crisis de un modo peculiar suyo, atrayéndose universal admiracion. Jamás responde, en efecto, por el tono calculado por los demás; y es que el sentimiento de esta raza generosa es tan poderoso, que todo lo ocupa, sin dejar espacio, ni ocasion á los actos calculados.

Ese contrato, además, ha venido á justificar la razon con que nos opusimos á la venta sin precio y sin condiciones, que se intentó en 1870; el fundamento con que sostuvimos entonces la polémica, á que dieron lugar ciertos asertos, que ya hoy pueden llamarse insensatos; la conviccion profunda hija del conocimiento detallado que del establecimiento teníamos, y el buen deseo que nos guió al presentar la proposicion, que desde entonces conoce el público, y por la cual nos obligamos á recibir el establecimiento de Riotinto, devolviéndolo al Estado á los seis años rindiendo veinte millones líquidos anuales; y sobre todo la buena fé con que dos partidos políticos presentaron iguales enmiendas para salvar, como salvaron en la célebre noche de San José, los intereses representados por esa envidiable finca nacional.

Ahora conocerán los detractores de Riotinto cuan equivocados estaban y habrán de confesar que la cantidad que hoy reporta el Estado por su venta, es á pesar suyo, contra su voluntad y su accion, el valor de la finca; habrán de reconocer que la tasacion hecha por la inteligente comision á que fué confiada, era justa; y que, esa cantidad se debe á la oposicion que en la prensa primero y seguidamente en las Córtes se manifestó enérgica contra el despropósito de su enagenacion sin precio, ó *regalada*, que estuvo en camino de realizarse. Contra semejante conato se consiguió que se tasase, que se vendiese en licitacion pública con plazo suficiente á circular el anuncio en todos los paises, y que el pago fuese en metálico; y á esto se ha debido el resultado que hoy celebramos.

Nos complace tanto más, cuanto que han sido burlados los cálculos mezquinos de agiotistas presuntuosos; y más aun, porque la respetabilidad del nuevo propietario y la arrogancia que ha manifestado en el modo y en el momento de consumir la operacion, nos demuestra que tiene formado exacto juicio del negocio y que cuenta con el capital suficiente en dinero y en inteligencia, para desarrollar el establecimiento y llevar á cabo todas las aplicaciones, á que se prestan sus productos directamente y en combinacion con otros cercanos, constituyendo un centro industrial de primer orden en Europa.

Felicitamos, pues, al país, al gobierno, á la provincia de Huelva y á la Sociedad adquirente, de la que esperamos mucho y á la que deseamos un éxito tan completo, como merecen sus escogidas circunstancias y como permiten las muy singulares del notable establecimiento de Rio-tinto.

SALAZAR.

TELEMETROS.

Con este título acaba de publicar el ilustrado periódico *Engineering* una série de artículos describiendo los

diferentes instrumentos de medicion directa de ángulos y distancias. Y como éstos se han estendido poco en España, y á pesar de que pueden prestar útiles servicios, no se ha generalizado su esplicacion, ni su uso, creemos interesante su circulacion entre nuestros Ingenieros, en la seguridad de que éstos llegaran al caso de aplicar con ventaja en las operaciones usuales esta clase de instrumentos, entre los cuales los hay de verdadera utilidad, no ya considerados militarmente, sino con aplicacion á operaciones topográficas.

Los modernos adelantos del mecanismo de la artillería y armas cortas, así como el gran aumento de espacio y poder que se ha alcanzado en la construccion de las armas de fuego en general, parece haber hecho renacer el interés sobre los telémetros ó medidores de distancias. Ahora se reconoce que para los tiros largos se requiere algo más que la apreciacion de la distancia á la simple vista; y se desea generalmente un medidor de distancias que nos permita obtenerlas dentro de más rigurosos límites de exactitud que hasta aquí; dejándonos entonces poco más que los consiguientes é inevitables errores de elevacion, ó construccion y la muy dudosa teoría y tablas sobre que al presente confiamos: entonces podríamos arrojar nuestros proyectiles dentro de razonables límites de exactitud repentinamente y sin preliminares demostraciones ó pruebas que dan tiempo para precaverse y contestar las baterías enemigas.

Algunas dificultades ofrece el uso del instrumento en cuestion; por ejemplo, cuando la razon de la base á la distancia es de gran desigualdad, los ángulos de la base llegan á ser muy obtusos, y su desviacion de un ángulo recto muy pequeña; y esta gran desigualdad debe existir con referencia á las grandes distancias de que vamos á tratar, aun cuando se mida la base en el terreno. Por consiguiente un pequeñísimo error en la medicion de los ángulos produce uno muy considerable en la distancia. Al mismo tiempo el instrumento que ha de usarse ha de ser sólido y portátil, no complicado

ni tan finamente construido que ofrezca dificultades en su uso; una de las principales dificultades consiste en reunir estas condiciones y la necesaria exactitud en las observaciones.

El humo y los varios impedimentos que en el campo de batalla se ofrecen á la exacta observacion, así como la refraccion atmosférica, interviene en aquella tanto como cuando se trata de apreciar la distancia á ojo desnudo; pero una de las principales ventajas obtenidas con el medidor de distancias es la siguiente. Tomando la iniciativa y haciendo nuestras observaciones descansadamente, podemos obtener una medianamente clara perspectiva de lo que observamos; y podemos también sacar ventaja con rapidez y exactitud en algunas particularidades que pueden ocurrir. Si podemos hallar un instrumento que nos dé la distancia con una exactitud mucho mayor que la que hemos obtenido hasta aquí, habremos dado un gran paso y hecho un descubrimiento que puede sernos de mucha utilidad.

Parécenos que puede avanzarse un paso hácia este fin trayendo á la vista la construccion y principios teóricos de cierto número de medidores de distancias, elegidos entre los que han sido ya propuestos.

Esto intentamos hacer en los siguientes artículos añadiendo algunas notas donde sea necesario.

Los telómetros inventados pueden dividirse en dos clases: Una requiere una base medida en el terreno con una cinta, y en general envuelve alguna modificación del sabido problema de agrimensura de obtener la distancia por la medicion de los ángulos de la base. La otra contiene la base en el mismo instrumento, obteniéndose la medida de los ángulos necesarios por medio de algun artificio óptico.

El primer instrumento que vamos á examinar pertenece á esta clase inventado por los ingenieros bábaros MM. Erust y Carl von Paschwitz que son los inventores de dos instrumentos para militares; uno de ellos contiene la base en sí mismo y está calculado para dar la distancia por medio de una sencilla operacion. El otro requiere una base medida en el terreno y dos ob-

servaciones. Este, que es de los dos el últimamente inventado, será la materia del presente artículo. En primer lugar daremos la descripción de este instrumento prácticamente útil en los términos en que lo hace el inventor.

Para el empleo de este instrumento se requiere una base de 25 metros, un ángulo de la cual es constante y aproximadamente recto, el otro variable y una fraccion de la distancia. Este ángulo no se mide por medio de una seccion de círculo graduada, sino por medio de una barra horizontal medidora fija en un extremo de la base, mientras que el instrumento se coloca en el otro extremo y por consiguiente á la distancia de 25 metros.

Las partes componentes del instrumento son:

- 1.º El instrumento óptico.
- 2.º Los dos piés.
- 3.º La barra medidora.
- 4.º El ajustador de corredera.
- 5.º La cinta de medir.

1. El instrumento óptico, fig. 1.ª (*), es un telescopio A B, con alambres cruzados y un reflector D puesto delante del vidrio objetivo en un ángulo de unos 45 grados con el eje óptico; solo medio cristal está plateado y así presenta dos campos de vista en un ángulo de 90 grados con cada uno. Para evitar los errores causados por el paralaje hay un ajustador dentro del telescopio por medio del cual las dos imágenes separadas se hacen que coincidan con los alambres cruzados.

Dos anillos E E están fijos en la parte exterior del instrumento, y por medio de ellos puede sujetarse éste á sus piés, pudiendo entonces girar sobre su eje como un instrumento de nivelar.

2. Dos piés I y II, llevan bifurcados sustentáculos para sostener el instrumento, provistos con niveles horizontales sirviendo también para que el instrumento ajuste exactamente.

(*) La lámina se repartirá con el número inmediato.

Con los dos piés en vez de uno se evita el poner estacas para medir, y fijar los piés, etc., con lo cual se gana tiempo y exactitud.

3. Durante la medicion de la base, se fija horizontalmente al pié núm. I una barra de medir de un metro de larga sobre la cual están señalados los números correspondientes á distancias hasta de 4000 metros.

4. El ajustador de movimiento (ausgleich vorrichtung) consta de dos barras graduadas divididas en milímetros, una de las cuales se halla enlazada á la vara de medir y unida al pié núm. I; la otra lo está al núm. II.

Este ajustador hace posible leer la distancia derecha ó izquierda del punto que coincide con el centro de los alambres cruzados del eje vertical del pié núm. II, indicado por el punto céntrico de la barra graduada, que en el presente caso marca 100 milímetros. Sin este sistema se cometería evidentemente un error en la observacion. Con aquel se obtiene mayor exactitud y ahorro de tiempo.

5. La cinta de medir tiene 25 metros de larga y se emplea para medir la distancia entre los dos piés. Cuando la distancia de un objeto ha de averiguarse, el pié núm. I está en primer lugar levantado, el instrumento colocado en sus sustentáculos, y el objeto dado observado. Entonces por medio de la cinta se coloca el pié núm. II á 25 metros de distancia de manera que los alambres cruzados del instrumento corten próximamente el centro del pié; la desviacion del punto que coincide con el centro de los alambres cruzados, del eje vertical del pié puede leerse en la barra ajustadora. El observador entonces se traslada con el instrumento al pié núm. II, lo coloca aquí en sus sustentáculos, observa el objeto, y por indicaciones verbales á su ayudante, produce el pequeño blanco (zieltafelchen) unido á la vara de medir, como se vé en el diseño, (que como se dijo arriba, está fijado al pié núm. I horizontalmente y con exactitud en correspondencia con la numeracion de la barra dicha) para hacer que coincida con los alambres cruzados cuando la distancia puede leerse.

El tiempo ocupado en determinar una distancia dada (empleándose dos personas) es tres ó á lo más cuatro minutos; pero si los piés están listos en sus puestos basta de uno á dos minutos.

El grado de exactitud obtenida por este instrumento es mayor que la alcanzada con otros instrumentos de la misma clase; pues por la circunstancia de que todas las partes están firme é inmóvilmente unidas, el instrumento forma en cierto modo un cuerpo compacto y sólido, y se evitan todos los motivos de error que resultan en alto grado con el sistema de telescopios cruzados.

El error en las distancias que pasan de 5000 pasos, con una base de 25 metros, no sube más que por término medio á un 2 por 100.

Con referencia á la utilidad práctica, este instrumento es superior á los otros de la misma descripcion; á causa de su sencillez es fácil de trasportar y en cuanto á su exactitud, requiere una base mucho más pequeña.

El principio de este instrumento es muy sencillo que es lo que sucede á la mayor parte de las cosas útiles en la práctica. Está basado en la siguiente conocida proposicion.

En un triángulo rectángulo la perpendicular bajada del ángulo vertical á la base es media proporcional entre los segmentos de dicha base. La perpendicular es la base medida de 25 metros, y uno de los segmentos es la distancia que se trata de averiguar. Si pues podemos hallar medios de medir el otro segmento, es evidente que obtendremos la distancia: representando por d la distancia, por b la base de 25 metros, que representa la perpendicular del triángulo rectángulo, por s el segmento medido de la base triangular, tendremos

$$d = \frac{b^2}{s}; \text{ siendo } b \text{ una cantidad constante, pueden cons-}$$

truirse con facieilidad tablas de referencia. El instrumento simplemente mide un ángulo recto; ó en otras palabras, cuando la imágen directa de un objeto y la imágen reflejada de otro coinciden, estos objetos estarán

en líneas formando ángulos rectos uno con el otro en el punto de observacion.

La medicion del ángulo recto por el instrumento puede obtenerse aproximadamente por construccion y exactamente por ajuste. La observacion en el primer pié dá el ángulo recto entre la perpendicular y la base; y la observacion en el segundo el ángulo vertical del triángulo rectángulo.

El medio de evitar el error que podria resultar por la no coincidencia de la reflexion del eje vertical del pié núm. II (marcado por el punto céntrico de la barra graduada unida al pié, como se dijo) con los alambres cruzados del telescopio cuando éste se halla en el pié núm. I y dirigido sobre el objeto que ha de ser observado, y eso sin pérdida de tiempo en alterar la posicion de los piés, puede explicarse de la manera siguiente.

La letra *o*, fig. 3, representa el punto de observacion en el pié núm. I, *d* o una línea que pasa por el punto distante bajo observacion; entonces *p* representará evidentemente un punto cuya reflexion estará en coincidencia con el alambre cruzado, cortando el objeto en la direccion *o d*. Si representamos por *c* el centro de la barra graduada marcando el eje vertical del pié número II, *c p* representará evidentemente la desviacion. Debemos entonces correr la barra de medir horizontalmente hasta que el punto céntrico coincida con el punto *f* (el número de la barra graduada unida el pié núm. I que corresponde al número en *p*, leído en la primera observacion en la barra graduada unida al pié núm. II). Las letras *d' c* representan la direccion del objeto si se observa desde el pié núm. II, y *d'' p* la direccion del mismo objeto si se observa desde el punto *p*; si la barra de medir no se hubiera movido, la lectura evidentemente sería *o m*, por lo que la correcta lectura sería *f m*; pero si tomamos el paralelismo de las líneas *c d'* y *p d''* que se dirigen al mismo distante objeto, y consiguientemente las líneas *c m*, *p n*, en ángulo recto á las mismas, *f o* y *m n* serán iguales á *c p*, la desviacion, y por consiguiente á cada una de ellas; la lectu-

ra *f m* será por lo tanto prácticamente exacta á consecuencia del ajuste por medio de la barra de medir en conjuncion con las barras graduadas. Si la desviacion fuese por el otro lado del punto céntrico *c* haríamos igual razonamiento.

Con respecto á las dos clases de telémetros ya mencionados, hay algo que decir sobre las dos partes de la cuestion; por ejemplo, una base medida sobre el terreno (que es el principal carácter de la primera clase) dá mayor extension de base que la que podríamos obtener de un instrumento que contuviese la base en sí mismo, y por consiguiente, la divergencia de los ángulos que han de ser observados de los ángulos rectos, se aumenta, y por lo tanto la medicion de los ángulos se facilita mucho.

Pero hallamos en el ejemplo que acabamos de exponer que el tiempo ocupado en medir la base y hacer las observaciones varia de 3 á 4 minutos; y esto puede considerarse como el minimum con respecto á instrumentos de esta clase; es muy fácil concebir que pueden ocurrir muchas circunstancias para hacer necesario el empleo de mayor tiempo. Tres, cuatro y aun cinco minutos es muy poco con referencia á las circunstancias ordinarias; pero en circunstancias criticas puede ser de la más vital importancia emplear un espacio aun más corto de tiempo. Cuando adoptamos el sistema de medir la base en el terreno, debemos emplear dos instrumentos para la observacion, ó uno sólo (como en el caso que hemos descrito) llevándolo de un punto al otro y colocándolo sucesivamente en cada uno de los dos piés. Cuando se adopta este sistema, el observador depende, en cierta manera, de sus ayudantes, y debe emplear cierto modo de llamar, de dar órdenes y de señalar; los movimientos necesarios para medir la base y tomar las observaciones, pueden llamar la atencion del enemigo y es posible con la ayuda de telescopios averiguar y anticipar la maniobra.

El terreno quebrado, ó que tenga alguna, aunque ligera, diferencia de nivel exige la correccion de la medida de la base, aunque esto pueda dilatar la operacion.

Pero puede ocurrir que sea necesario tomar á viva fuerza una posicion en terreno elevado con rudo descenso por un lado é igualmente ruda elevacion por el otro, ó en algun otro terreno en que haya circunstancias que impidan la medicion de la base lateral. Claro es que en tales casos los instrumentos de la primera clase llegan á ser inaplicables.

Para sacar ventaja de oportunidades repentinas en momentos criticos, el método de medicion es demasiado lento y engorroso; y para hacer observaciones preliminares sin llamar la atencion ni revelar intenciones antes de tiempo oportuno, los movimientos necesarios al sistema son demasiado significativos.

Pero el hecho de que el aumento de base facilita la medicion de los ángulos observados contrapesa todas estas desventajas.

Es indudable que al usar los instrumentos de la segunda clase llevaremos una gran ventaja si obtenemos la distancia por una observacion, ó á lo menos de un solo punto de observacion, de una vez, sin preliminares tanteos ó movimientos, rápidamente, sobre cada descripcion del terreno y sobre todo, de alturas, tejados de edificios, etc., donde puede obtenerse una buena perspectiva.

Pero por otra parte, cuando la base llega á ser muy limitada, que es el caso de estar contenida en el instrumento, las diferencias entre los ángulos medidos correspondientes á diferentes distancias llegan á ser sumamente inapreciables, y un ligerísimo error en la medicion de los ángulos produce uno considerable en la distancia.

Bajo estas circunstancias llega á ser necesaria gran finura en la graduacion y una construccion perfecta para obtener la suficiente exactitud en la medicion de los ángulos; lo que si se consigue es á costa de hacer á los instrumentos demasiado complicados y susceptibles de echarse á perder á causa del áspero trabajo, ó demasiado costosos.

Pero no parece ser de absoluta necesidad el que todos los telémetros que se adopten en servicio particu-

lar hayan de tener los mismos principios de construccion: una clase de instrumentos puede ser la que mejor se adapte á cierta clase de servicio y otra á otro, y no parece haber razon por la que no hayan de distribuirse convenientemente.

El instrumento de que nos vamos á ocupar en seguida es uno de la segunda clase, producto de los ya mencionados inventores, antes de la construccion del telémetro que dejamos descrito.

En cuanto sea posible daremos la descripcion del instrumento valiéndonos de las mismas palabras de los inventores.

Este instrumento, Fig. 4, está basado en el siguiente problema de trigonometría plana: Se conoce un triángulo cuando son conocidos un lado (la base) y los dos ángulos adyacentes.

La base está contenida en el instrumento mismo: esta base es el eje óptico.

Uno de los ángulos adyacentes es constante é igual á 90° (la cuarta parte del círculo), y el otro tiene que ser evidentemente variable.

La medicion de este ángulo no se obtiene directamente, sino indirectamente por la del ángulo de rotacion de un pequeño cristal plano con lados paralelos.

El telémetro consta esencialmente de un tubo en cuyos extremos hay dos prismas de cristal A y B, Fig. 5, cuyas superficies mayores, formando con el eje óptico un ángulo de unos 45 grados, reflectan los rayos de luz que proceden del objeto observado al interior del tubo; estos rayos caen próximamente sobre los cristales objetivos R R puestos detras, y más allá, sobre los dos pequeños prismas en o, uno sobre el otro, situados en su distancia focal, que despues reflejan los rayos de luz al anteojo, S, puesto detras del punto céntrico del tubo.

Los pequeños prismas ya mencionados están en contacto en el centro del campo de vista, y como uno recibe su luz de la derecha y el otro de la izquierda de los grandes prismas, al mirar por el instrumento, se obtienen dos campos de vista semicirculares, cuyas

imágenes, cuando el objeto observado está á distancia infinita, y consiguientemente los rayos de luz, CA y EB, procediendo del objeto y cayendo sobre el paralelo del prisma mayor, estarán exactamente una sobre otra. Por otra parte, cuanto más separados lateralmente se hallen uno de otro, más próximo estará situado el objeto, como se representa en las Fig. 6 y 7 en que el ángulo de incidencia, $EBC' = x$ de un rayo de luz procedente de un objeto, C' es igual al ángulo de reflexión, $DBO = x$ (si para abreviar podemos hacer uso de esta expresión para el citado ángulo); por consiguiente cuanto más próximo está el objeto, mayor es la distancia lateral entre las imágenes; por tanto, la magnitud de la distancia lateral entre las imágenes y el objeto es una función de su distancia.

Los rayos de luz encuentran en su camino dos cristales paralelos P^1 y P^2 cuyo objeto es desviar por medio de la refracción en el propio grado los rayos de luz en líneas paralelas á sus primeras líneas de dirección.

Estos cristales paralelos están unidos á ejes verticales rotatorios que á su vez lo están á sectores circulares graduados que marcan todos los ángulos hechos por los cristales planos paralelos con el eje óptico del instrumento.

El sector circular puesto á la derecha, es el sector principal (Haupt sector); sobre él se halla el círculo director y ajustador, que por medio del vernier lee á 1-20 grados.

El sector circular situado á la izquierda es el sector auxiliar (Hülfs sector); este también, por medio del vernier, lee á 1-20 grados.

Este último no se emplea en la actual medición de distancia, sino que sirve para rectificar ó reajustar la escala de distancias que puede haber salido de su lugar en la conducción del instrumento, etc.

Girando los cristales planos, las dos imágenes que al principio estaban separadas, una al lado de la otra, coincidirán exactamente una sobre otra; al mismo tiempo los rayos de luz que pasen por ellos estarán separados en proporción del ángulo de incidencia al espe-

sor del cristal, y al poder refractor del cristal empleado, en líneas paralelas á su dirección primitiva.

El ángulo de inclinación del cristal plano con el eje óptico es en este caso una función de la separación lateral OD de las imágenes; y por consiguiente (como ya se ha dicho) también una función de la distancia que de este modo llega á ser averiguable.

El Telémetro está sostenido sobre un trípode unido al pié, el cual está provisto de un horizontal y vertical.

Si se trata de medir la distancia de un objeto, el instrumento se dispone como está en la Fig. 4, y entonces volviendo el tornillo horizontal micrometro sobre el pié, el alambre vertical se pone en contacto con el objeto en uno de los campos de vista y volviendo el índice ó aguja sobre el círculo graduado (Hauptkreis) el objeto en el otro campo de vista se trae á contacto con el alambre vertical.

Por este medio las dos imágenes coinciden exactamente la una sobre la otra; se lee entonces el ángulo resultante, y por medio de una tabla de distancias que acompaña al instrumento, se averigua la distancia correspondiente.

Para este trabajo se requiere de uno á dos minutos, según el objeto es una ó dos veces observado.

Hemos tomado la descripción de este telémetro de un artículo por Mayor Danapsty inserto en el *Polytechnical Journal de Dingler*, volumen 188, pág. 438.

En este instrumento hallamos el elemento de refracción introducido y combinado con doble reflexión de cuatro prismas colocados en los lados y el centro de la base.

Por el artículo citado vemos que se ha alcanzado un alto grado de exactitud en la medición con este instrumento, siendo el error en distancias menores de mil metros solo el de unos cuatro metros, y en distancias de 1.000, 2.000, 3.000 y 4.000 metros una media proporción á las distancias citadas de 24, 50 y 80 metros.

En el mismo artículo se establece que la exactitud que se ha obtenido en la medición de los ángulos por el

método empleado es mayor que el poder de observación conseguido por los mejores telescopios. Esta combinación del poder reflector y refractor puede producir los más favorables resultados si podemos alcanzar suficiente exactitud de construcción para emplearlas sin un gasto demasiado costoso, ni producir demasiada complicación en el instrumento.

Con referencia al principio sobre que está construido el instrumento, se observará que en primer lugar la superficie mayor del prisma de la izquierda, estando en un ángulo de 45° con el eje de la base, cuando el instrumento se vuelve sobre el pié hasta que un rayo de luz de un objeto distante hiere la superficie reflectante en un ángulo de 45° , el mismo rayo será transmitido después de la reflexión en una dirección paralela al eje de la base hasta que otra vez hiera al pequeño reflector central, del cual es otra vez transmitido en una dirección correspondiente con la línea del tiro ó blanco del telescopio, y por consiguiente, el objeto estará en contacto con el alambre vertical central.

Pero será evidente que un rayo de luz del mismo objeto debe herir la superficie reflectora del prisma de la derecha en un ángulo con la superficie mayor de 45° ; y siendo entonces transmitido en un ángulo igual con la superficie, los ángulos de incidencia sobre y de reflexión del pequeño reflector central correspondiente, deben necesariamente ser mayores de 45° . La dirección del rayo de luz no puede por lo tanto ser paralela ó coincidente con la del eje de la base ó la línea de blanco del telescopio, y por consiguiente no puede tener lugar el contacto de las imágenes; mas por la desviación del rayo de luz después de la primera reflexión del reflector de la derecha por medio de la refracción á través del pequeño cristal plano, podemos traer el punto de unión del rayo sobre el pequeño reflector central en coincidencia con un punto dado, que estará tan de lleno en el objetivo del telescopio, que la separación de los objetos quede reducida á un minimum. Este punto puede llamarse el punto de coincidencia; si pues se halla ésta en la línea base del reflector central, y continuamos el

movimiento de rotación del pequeño plano, es evidente que el rayo de luz no herirá más la superficie reflectora, y por consiguiente la imagen del objeto debe desaparecer del campo de vista; por tanto, éste será el punto en que la imagen desaparezca ó en que vuelva á entrar en el campo de vista si la acción del pequeño plano se invirtiese. Que una muy grande aproximación al contacto absoluto puede efectuarse por la refracción del rayo, se demuestra como sigue.

Las letras o p Fig. 9, representan la dirección de un rayo de luz de un objeto distante después de la primera reflexión del reflector de la derecha, m m, hiriendo superficie del reflector central, n n, en el punto p, de cuyo punto será reflejado en la dirección p b.

Si representamos por a c la línea de blanco del telescopio, es evidente que a b será la distancia entre las imágenes del objeto distante.

Si ahora suponemos que el rayo de luz se desvia por medio de refracción á través de un medio dado en el punto r, en la dirección r s de que sale en el punto s, y toma la dirección s p', hiriendo al reflector central en el punto p', de cuyo punto es reflejado en la línea p' b', paralela á p b, es evidente que la distancia de las imágenes se han reducido de a b á a b' y se vé que volviendo el pequeño plano sobre un punto dado de rotación podremos siempre traer el rayo emergente en contacto con la línea base del reflector central, disminuyendo así gradualmente la distancia de las imágenes hasta que, en el punto de coincidencia, la aproximación llega á ser tal que puede considerarse como en contacto absoluto.

El problema que se ha de resolver pues es el siguiente: Dada la distancia de un objeto hallar el ángulo correspondiente formado por los lados paralelos del pequeño plano giratorio con el eje de la base en el momento en que el rayo emergente ha llegado al punto de coincidencia sobre el reflector central, y por consiguiente se ha conseguido la mayor aproximación á un contacto absoluto. Las letras P B Fig. 10, representan la dirección del rayo incidente de un punto dis-

tante P, y B D la direccion del mismo rayo despues de la reflexion del prisma de la derecha en B, y representemos por O el ángulo D B A, por b la base A B y por d la distancia A P.

Tendremos $\frac{d}{b} = \cot(\angle A P B = \angle P B C = O)$ de donde $b \cot O = d$; por consiguiente, conociendo la base, podemos sustituir en los datos arriba enunciados para la distancia, el ángulo O formado por un rayo de luz de un objeto distante despues de la primera reflexion del prisma de la derecha con el eje de la base, siendo éste una funcion conocida de aquel.

El problema puede resolverse como sigue:

La letra O. Fig. 11, representa el punto de rotacion del pequeño plano k l z t, situado dicho punto en cualquier parte sobre a b que es la línea del eje del instrumento siendo a el punto céntrico de la base. Las letras b p representan la direccion de un rayo de luz reflectado del reflector en b correspondiente á una distancia dada; tendremos que conociendo a b, mitad de la base y del ángulo p b a = O, puede determinarse la distancia a p. Por el punto o tiro la línea w x perpendicular á la línea base a b; desde el punto c donde la perpendicular corta la línea b p como centro y con un radio igual á lo ancho del pequeño plano de cristal, describo un círculo.

Por el punto céntrico a de la base situado en la línea base del reflector central tiro la línea a f paralela á b p que es la línea de direccion del rayo reflectado; entonces c m, igual á p a, es una cantidad conocida. La letra x es á la letra y como la tangente del ángulo de incidencia á la tangente del ángulo de refraccion en el medio empleado y será c m hasta c m : c n :: (x - y) : x, y por n tiro la línea e h paralela á b p y a f, tiro la línea c s desde el centro c al punto s donde la última paralela tirada corta al círculo; en el punto s tiro una tangente al círculo cortando la línea b p en g.

Si suponemos que la tangente g k coincide con un lado del pequeño plano en una posicion dada, entonces, como el círculo ha sido descrito con un radio igual al ancho del plano, es evidente que una línea paralela

z t tirada por el centro del círculo debe coincidir con el lado opuesto del plano. Junto el centro c con el punto q en que la paralela a f corta á la tangente; entonces

$$\begin{aligned} C m : c n &:: (x - y) : x \\ C n : c m &:: x : (\infty - y) \\ C n : m n &:: x : y \\ C n : m n &:: c s : r s :: s g : s q \\ &: s g : s q :: x : y \end{aligned}$$

mientras que s c g = d c b representa el ángulo de incidencia; s c q representará el ángulo de refraccion, puesto que las tangentes de estos ángulos para los mismos radios están en la proporcion requerida; por tanto, si la línea b c, que representa la direccion del rayo dado despues de la reflexion del reflector en b, hiere el lado del plano mientras se inclina al eje de la base en un ángulo igual á z v a, el rayo de luz b c será refractado en la direccion de la línea c q, saliendo otra vez en el punto q, y tomando la direccion q a paralela á la línea original de direccion b p herirá el punto más bajo del reflector central en el punto a.

Si a es el punto más bajo del reflector central, es evidente que la imágen del objeto distante debe ocultarse ó venir primero al campo de vista en este punto, segun la direccion en que el pequeño plano la haga volver: por consiguiente cuando se alcanza este punto de coincidencia, el plano debe, con referencia á una direccion dada del rayo reflectado, estar en la posicion indicada en la figura. Es evidente que el ángulo r c m es igual al ángulo c v o, ángulo de inclinacion del plano á la línea de eje de la base, puesto que tienen un complemento igual o c v.

Para hallar el ángulo r c m, conocemos c m que es igual á a p que ha sido ya determinada: tambien conocemos c s que es el ancho del plano; pero c s está con c r en una razon dada que es como x : (x - y), por consiguiente c r llega á ser conocido.

El ángulo c m r es conocido, que es igual al ángulo a p b, que es el complemento del ángulo dado O.

Por consiguiente en el triángulo r c m conocemos

dos lados y un ángulo, y por tanto el ángulo $r e m$ puede determinarse, que es igual al ángulo de inclinación del plano á la línea del eje de la base correspondiente á una distancia dada; y por este medio puede fácilmente calcularse una tabla, dándose los ángulos correspondientes á distancias dadas.

Cuando un rayo de luz pasa por un medio refractor limitado por planos paralelos, el rayo emergente es paralelo al primer incidente: se sigue que el rayo emergente jamás puede llegar á ser paralelo al eje de la base, ó herir el centro reflector en un ángulo de 45 grados como para ser otra vez reflectado en la línea de blanco del telescopio. Es evidente por tanto que no puede tener lugar contacto absoluto, aunque puede conseguirse una gran aproximación á él.

Pero empleando un plano de cristal ó prisma cuyos lados no sean paralelos sino inclinados á cada uno de los ángulos dados, puede producirse un contacto de las dos imágenes.

Esto puede explicarse como sigue: Los reflectores central y lateral están constantemente en un ángulo de 45 grados con el eje de la base.

El instrumento gira sobre el eje vertical, como se ha dicho, hasta que el rayo del objeto distante llega á ser perpendicular á la línea base cuando evidentemente será transmitido por doble reflexión en una línea paralela á la de blanco del telescopio y llega á coincidir con los alambres cruzados. Para que la imagen reflectada del opuesto reflector lateral sea también transmitida después de doble reflexión y refracción en una línea paralela á la de blanco del telescopio, y sea así traída en coincidencia con la cruz de alambre y la imagen antes reflectada, es evidente que el pequeño prisma R, fig. 12, debe girar hasta que el rayo emergente $e c$ llega á ser después de la refracción paralelo á la línea base, cuando, como en el anterior caso, hiera la superficie reflectora del prisma central en un ángulo de 45 grados, y por consiguiente sea transmitido en una línea paralela á la de blanco del telescopio.

Supongamos que el índice, ó manilla, que marca

los ángulos de revolución sobre el arco circular graduado es paralelo al lado $m m$ del prisma; y también que el arco está graduado desde un punto céntrico á derecha é izquierda.

Como los ángulos $c e o$, $e o B$, son iguales á causa del paralelismo de las líneas $c e$ y $A B$, y como $n o B$ y $p e o$ son ángulos rectos, resulta que cuando el rayo emergente llega á ser paralelo á la línea de la base y las dos imágenes están por lo tanto en coincidencia con el alambre vertical, el ángulo marcado por el índice será siempre igual al ángulo de emergencia al cual representará.

Tomo i para representar el ángulo de inclinación de los lados del prisma á cada uno de ellos; ϕ el ángulo de incidencia del rayo reflectado sobre la superficie del prisma girador; ϕ' el ángulo de la primera refracción; ψ el ángulo de la segunda refracción, y ψ' el ángulo de emergencia. Ahora por la siguiente conocida ecuación que puede hallarse en cualquier tratado elemental de óptica

$$\text{Seno } \psi' = \frac{\text{seno } \psi}{m}$$

representando m la razón ó índice de refracción para el medio empleado, $i - \psi' = \phi'$ $m \text{ seno } \phi' = \text{seno } \phi$, los ángulos de incidencia y emergencia ϕ y ψ llegan á ser conocidos.

To δ para representar la desviación ó ángulo $a b c$ que marca el actual cambio de dirección del rayo de luz, causado por la refracción. Entonces, $\delta = \phi + \psi - i$, y por consiguiente llega á ser conocido. Mas por razón del paralelismo de las líneas $c b$ y $A B$, el ángulo $\delta =$ al ángulo O , conocida función de la distancia; por consiguiente conociendo O y la base del instrumento, puede determinarse la distancia.

Es evidente que por este medio puede calcularse fácilmente una tabla que dé las distancias correspondientes á los ángulos indicados por el índice en el arco graduado.

(Se continuará).

SECCION GENERAL.

Estadística de la marina mercante.—Acaba de publicarse un documento de interés sobre la situación de la marina mercante de diversos países, en 1870 y en 1872, de la que resulta una vez más la preponderancia marítima de Inglaterra.

Hé aquí primero el número de buques de vela y su tonELAJE en 1870:

	Buques.	Toneladas.
Gran-Bretaña.....	23.165	5.993.153
Estados- Unidos.....	7.025	2.400.607
Noruega.....	3.652	889.882
Alemania.....	4.320	1.046.044
Italia.....	3.395	907.572
Francia.....	4.968	891.828
España.....	3.056	645.607
Grecia.....	1.840	375.480
Holanda.....	1.690	444.111
Rusia.....	1.306	346.176
Austria-Hungría.....	852	317.780
Suecia.....	1.930	340.188
Dinamarca.....	1.445	183.510
Portugal.....	368	87.018
Bélgica.....	72	24.148
Otros países.....	464	147.194
TOTAL.....	59.548	15.040.298

Hé aquí las cifras de 1872:

Gran-Bretaña.....	19.182	5.368.327
Estados- Unidos.....	7.092	2.279.120
Noruega.....	3.884	1.072.706
Alemania.....	3.890	917.566
Italia.....	4.706	1.058.796
Francia.....	4.799	902.096
España.....	3.712	552.513
Grecia.....	2.103	427.949
Holanda.....	1.550	409.166
Rusia.....	1.361	352.495
Austria-Hungría.....	989	343.504
Suecia.....	1.823	380.746
Dinamarca.....	1.236	102.547
Bélgica.....	48	16.576
Otros países.....	569	575.938
TOTAL.....	56.944	14.760.046

Faltan los datos de Portugal para 1872.

El estado de la marina mercante de vapor se descompone para 1870 como sigue:

	Buques.	Toneladas.
Inglaterra.....	2.426	1.651.767
Estados- Unidos.....	595	513.792
Francia.....	288	212.976
Alemania.....	127	105.131
España.....	148	72.845
Austria.....	74	44.312
Holanda.....	82	39.405
Italia.....	86	36.358
Rusia.....	62	28.422
Suecia.....	85	18.633
Portugal.....	18	13.126
Dinamarca.....	44	12.085
Bélgica.....	14	10.442
Noruega.....	26	7.321
Grecia.....	8	3.267
Otros países.....	49	23.550
TOTAL.....	2.132	2.793.432

Hé aquí las cifras de vapores en 1872:

Inglaterra.....	2.538	2.382.145
Estados- Unidos.....	420	401.043
Francia.....	316	340.273
Alemania.....	159	154.045
España.....	169	101.185
Austria.....	87	64.183
Holanda.....	100	68.438
Italia.....	102	64.667
Rusia.....	111	77.287
Suecia.....	114	30.167
Portugal.....	16	12.871
Dinamarca.....	54	20.377
Bélgica.....	18	14.125
Noruega.....	54	17.274
Grecia.....	7	5.105
Otros países.....	70	89.485
TOTAL.....	4.335	3.844.670

Resulta de los datos precedentes que, excepto Italia, han tenido todas las naciones disminución en el número de toneladas en los buques de vela y aumento en la navegación de vapor.

España ha aumentado en 656 el número de buques de vela, pero perdiendo 93.063 toneladas; al paso que tiene 21 vapores más, con un aumento de 28.340 toneladas.

La mayor baja en toneladas de vela, no compensada con el aumento de las de vapor, no es, sin embargo, una desventaja para nuestro país, pues ha sucedido lo mismo en el conjunto de todas las naciones.

En 1872 resulta una disminución de 2.604 embarcaciones de vela con 208.252 toneladas, mientras que los vapores aumentados se reducen á 203, pero con 1.051.238 toneladas de porte. Es decir que aparecen 2.401 barcos menos y 770.986 toneladas más de aumento. Y sin embargo, el movimiento marítimo no ha ganado esto solo en los dos años: la rapidez y repetición de los viajes de los buques de vapor sobrepuja de tal modo á los de vela que aun la pérdida numérica puede convertirse en aumento real de riqueza y movimiento.

(*El Tiempo*).

Influencia de los cambios de presión en los trabajadores.

—En una de las últimas sesiones de la Academia de ciencias de París, el Sr. Best ha leído una memoria interesante sobre los efectos producidos sobre el organismo humano por los cambios de presión barométrica. Entre los hechos enumerados por el académico se encuentra el caso de una compañía inglesa que, en un solo año, ha perdido diez buzos de veinte y cuatro. Tres de estos desgraciados murieron súbitamente al salir á la superficie del agua después de haber trabajado á grandes profundidades, y siete sucumbieron después de varios meses de parálisis. El autor, después de haber practicado numerosísimos experimentos con perros y gatos, ha llegado á formular ciertas conclusiones que pueden ser de gran interés práctico para los mineros, para los buzos, y en general, para los obreros á quien la naturaleza del trabajo en que se ocupan les obliga á sufrir de una manera continua presiones elevadas. Hasta cinco atmósferas, recomienda el autor que se tarden á lo menos dos ó tres minutos en restablecer la presión normal; por encima de aquella presión, el tiempo debe ser más largo; á diez y nueve atmósferas, son menester lo menos cinco minutos por atmósfera; y si se hace disminuir imprudentemente la presión con más rapidez, la muerte inmediata es segura.

(*Gaceta Industrial*).

Precios corrientes en Swansea de productos de metales en 22 de Febrero de 1873.

	L.	s.	d.	L.	s.	d.
Cobre. —Best Selected, porton.	95	.	.	97	10	.
Tough Cake, id.	94	.	.	95	10	.
Planchas, id.	98	.	.	99	10	.
Alambre, por libra. . . . .	.	4	1¼	.	.	.
Tubos, id. . . . .	.	4	0¼	.	4	1
Latón. —Planchas, id. . . . .	.	.	10	.	.	10¼
Tubos, id. . . . .	.	.	11¼	.	.	11¼
Alambre, id. . . . .	.	.	10%	.	.	
Metal amarillo. —Planchas, por libra. . . . .	.	.	8%	.	.	8%
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.	25	.	.	.	.	.
Inglés, id.	25	.	.	.	.	.
Planchas, id.	32	.	.	33	.	.
Estañó. —Inglés por tonelada.	146	.	.	146	10	.
Id. refinado, id.	148	10	.	.	.	.
Banca, id.	147	.	.	.	.	.
Straits, id.	142	10	.	.	.	.
Hojalata. (Por caja de 225 hojas).—IC Carbon de leña.	1	49	.	2	3	.
IX id., id.	2	9	.	.	.	.
IC (Segunda calidad) id.	1	18	.	2	.	.
IX id., id.	2	6	.	.	.	.
IC Coke, id.	1	16	.	1	18	.
IX id., id.	2	5	.	.	.	.
Canada Plates, por tonelada.	24	.	.	.	.	.
Hierros. —Lingotes del país, núm. 1 por tonelada.	6	.	.	7	.	.
Metal refinado, id.	7	.	.	8	.	.
Barras ordinarias, id.	11	15	.	12	.	.
Id. superiores, id.	12	10	.	.	.	.
Alambre para clavillos, id.	15	.	.	.	.	.
Rails, id.	11	15	.	12	15	.
Planchas, id.	17	10	.	.	.	.
Aros, id.	14	10	.	.	.	.
Lingotes en Escocia, id.	6	16	.	8	.	.
Plomo. —Inglés (ordinario), por tonelada.	22	10	.	22	15	.
Id. (superior), id.	23	10	.	.	.	.
Planchas, id.	25	10	.	.	.	.
Minio, id.	25	5	.	.	.	.
Albayalde, id.	29	.	.	.	.	.
Perdigones, id.	25	10	.	.	.	.
Litargiro, id. . . . .	.	.	.	.	.	.
Aceros. —Sueco por tonelada.	18	10	.	.	.	.
Forjado, id.	18	10	.	19	.	.
Id. en gavillas, id. . . . .	.	.	.	.	.	.
Inglés, id.	20	.	.	25	.	.
Azogue. —Por frasco.	15	.	.	.	.	.

ANUNCIOS.

En las Oficinas del periódico *La Minería*, calle de la Bolla, 7, principal, existen á la venta colecciones de minerales, instrumentos mineros y topográficos y las obras siguientes:

	Reales.
Ezquerria.—Laboreo de minas: 1 tomo.	40
Guia del minero: 1 tomo.	42
Le Canu.—Elements de geologie: 1 tomo.	14
Anales de minas: 2 tomos sueltos.	20
D'Orbigni.—Prodrome de paleontologie: 3 tomos.	40
Thenard.—Traité de Chimie: 4 tomos y atlas.	50
Neker.—Mineralogie: 2 tomos.	28
H. Rose.—Traité de análisis: 3 tomos.	35
Widenmann.—Orictognosia: 2 tomos.	25
Berzelius.—Tratado de química: 2 tomos.	40
Muller.—Elementos de cristalografía: 1 tomo.	40
Delius.—Sur exploitation des mines: 2 tomos.	24
Bernaldez y Rua.—Sobre Almaden.	40
Tornos.—Sobre sustancias bituminosas.	40
Anciola y Cossio.—Sobre Riotinto.	46
Maestre.—Descripcion geológica de Santander.	14
Vilanova.—Id. id. de Teruel.	44
Prado.—Id. id. de Avila.	40
Memorias de la Comision del mapa geológico, cada una.	6
Memorias estadístico-mineras.	6
Maestre.—Cuenca carbonífera de San Juan de las Abadesas.	40
Gran número de folletos sobre diferentes asuntos de minería, cada uno.	5
Coleccion completa de la REVISTA MINERA, 22 tomos.	240
Se remitirán á provincias los objetos que se pidan.	

SUMARIO. Rio-tinto.—Telémetros.—Estadística de la marina mercante.—Influencia de los cambios de presión en los trabajadores.—Mercado de metales.—Anuncio.—Seccion administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lepuente, calle de Noblejas, 5, bajo.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM. 547.

MADRID 15 DE MARZO DE 1875.

ADVERTENCIA.

Rogamos á todos nuestros lectores que se fijen con cuidado en las *advertencias* que publicamos en la REVISTA, pues solo podemos atribuir á este descuido las reclamaciones que recibimos en determinadas ocasiones.

En el número correspondiente al 1.º de Enero último trascribimos las bases y precios con que se habia de publicar desde aquel día y se está publicando efectivamente, el periódico industrial *La Minería*. Segun ellas el precio de suscripcion á *La Minería* es en España peninsular é islas adyacentes, por meses, 1 peseta; por años, 10 pesetas. En el extranjero, por meses 1,25 pesetas; por años, 13 pesetas. En Ultramar, por meses, 1,75 pesetas; por años, 17 pesetas.

Si despues de esta advertencia algunos suscritores á la REVISTA MINERA han dejado de recibir *La Minería* deben atribuirlo única y exclusivamente á que interpretamos su silencio como una negativa á aceptar las anteriores condiciones. Si nos hemos equivocado, pronto estamos á remitir, como lo hemos hecho ya á todos los que lo han pedido, los números que han salido desde 1.º de Enero.

SECCION DOCTRINAL.

PRESUPUESTOS.

Aprobados están ya los presupuestos generales del Estado, y por consiguiente el de Fomento, que ha sido el último discutido. No conocemos aun su detalle y por tanto omitimos nuestro juicio sobre si responde ó nó á

las necesidades actuales, al rango que corresponde al país en la escala de la civilización, á las esperanzas legítimas de su progreso y á la importancia de los servicios confiados á un departamento, que representa la riqueza, la instrucción y la actividad científica é industrial de la nación.

En tiempos, que ya pasaron, asumían toda la importancia y la atención de los Gobiernos los de Guerra y Gracia y Justicia, porque la autoridad era el *todo*; y como, siendo *todo*, traspasaba los límites de lo justo, necesitaba imponerse, subordinar á ella todos los intereses y restringir toda aspiración de adelanto. Hoy, los intereses legítimos, el respeto social y el avance de la civilización necesitan más anchuroso campo; y reconociendo como entidad principal la colectividad, que constituye la nación, venera la autoridad, no ya por el terror que ésta le inspiraba, sino por la convicción de la necesidad de esa institución originaria, reguladora de opuestas aspiraciones, defensora del derecho y garantía del progreso aplicado á todos los actos de la No es ya el *todo*; es únicamente el medio de armovida, y de garantizar lo legítimo: y desde ese momento nizar debe ocupar el primer puesto el centro administrativo, que tiene á su cargo el desenvolvimiento de los intereses morales y materiales del país.

Males sin cuento ha ocasionado la lucha entre lo viejo y lo nuevo; y la generación que ha aceptado ese martirio, sufriendolo con pasmosa perseverancia y con inquebrantable fé, se halla hoy consternada ante su propia obra con ardiente deseo de consolidarla, pero envuelta en dificultades, que aparecen mayores que la realidad, porque el calor desarrollado por la lucha ofusca la vista y embota los sentidos.

Desconsolador es el aspecto que ofrecemos: toda nuestra actividad se dirige á las armas, para combatir unos con otros, y todos contra la patria y contra la humanidad entera; y no solo no concurrimos, como debíamos, á la producción universal para atender universales necesidades, sino que descuidamos la necesaria á nosotros mismos. De aquí esa deuda, ese descrédito y

ese crecimiento de males, que solo puede atajarse con honesta laboriosidad.

Para ello tenemos elementos muy superiores, que responderán á las necesidades y comodidades de todas las clases, desde el momento en que esa actividad destructora y belicosa se torne en pacífica y productora. La agricultura y la minería esperan ansiosas una tregua en la lucha para demostrar que no es necesario apelar á medios violentos para conseguir el bien de todos. Y las Cortes y el Gobierno que, penetrados de esta gran verdad, pongan obstáculos á la lucha y den facilidades al genio y al trabajo, habrán complementado una revolución gloriosa, pero demasiado larga; y acreditarán gran moralidad, progreso y civilización.

Para conseguirlo es preciso colocar el terror y la esperanza en sus verdaderos lugares y no cambiar sus situaciones: coto al primero, expansión á la segunda. La lucha con todos sus medios y la Deuda pública son las causas del terror; atájense ambas y redúzcanse á menores proporciones, ya que no sea posible concluir las repentinamente; y sea toda ó la mayor parte de la actividad para la producción, que hace el bien público y privado. Política sesuda, recta administración y gran estímulo hácia el trabajo es lo que necesitamos; y lo único que puede, no solo salvar la triste situación actual, sino elevar el crédito, consolidar el orden y reconstituir el país sobre la firme base del contento individual: que elementos sobrados existen para que cada cual funde su fortuna al amparo de leyes, que faciliten los bienes inmensos que puede producir la asociación de la inteligencia, del trabajo y del numerario.

El barómetro oficial que ha de marcar una ú otra situación es indudablemente el presupuesto del Estado; mientras el de ingresos no pueda subir, como no puede hoy, demuestra que la riqueza pública no aumenta. Mientras el de gastos esté destinado casi íntegramente, como hoy, á pagar intereses crecientes de Deuda, á los cuales concurren valores de materiales importados por incuria propia, pues sin ésta los hubiésemos obtenido en nuestro propio país con grandes y trascendentales

ventajas; y á sostener gastos militares superiores á nuestras fuerzas; y mientras no figuren en mayor escala los destinados á los ramos de Fomento, puede juzgarse con seguridad que el país degenera y que cada día son más exiguos sus recursos.

Por el contrario: si á favor de una tranquilidad, que instantáneamente podrian dar nuestros políticos, sin más dificultad que la de *querer*, ni más sacrificio que la abnegacion, consiguiésemos esa laboriosidad y esa asociacion, bien pronto veriamos reducir la deuda á términos posibles: que el acreedor no hace al ocioso, que toma la deuda por oficio, las concesiones que al laborioso, cuya garantía es más sólida: no necesitaríamos tantos fusiles y alcanzaríamos holgura para abrir el paso al trabajo en la múltiple forma á que se prestan nuestras condiciones naturales.

No culparemos, pues, á determinadas personas porque los actuales presupuestos sean parecidos á todos los anteriores, como indudablemente lo serán. Sabemos que algunos de los que en la oposicion han demostrado ideas contrarias á la estension del presupuesto de Fomento, las han cambiado cuando desde el ministerio han tenido que examinar los servicios de éste, cada día más importante, departamento. Sabemos que algunos han luchado entre su conviccion y las exigencias coincidentemente inoportunas de su comunion política; y no se nos oculta que algunas de las medidas adoptadas, lo han sido á disgusto, á sabiendas de causar daño al país, pero obedeciendo á imposiciones mal concebidas.

El ramo de minas, que es el que más conocemos, ofrece tristes ejemplos de desatencion por exigencias políticas; y gracias á la ilustracion y buen deseo de algunos Jefes de Fomento, incluso el Sr. Dominguez, que lo es del negociado de minas, no ha sufrido este ramo todo el mal preconcebido. Mas, complaciéndonos en reconocerlo así no podemos menos de rogar al muy digno ó ilustrado Ministro actual que se sobreponga á exigencias injustificadas; que, poseyéndose de que desde ese puesto cabe, más que de ningun otro, hacer el bien ó el mal, imprimir al país el deseo del trabajo y trazar el

nuevo camino del progreso, no titubeé en adoptar todas las medidas, que tiendan á estudiar el territorio; á facilitar los datos para utilizarlo, á construir ó estimular la construccion de obras inmediatamente reproductivas, á fomentar especialmente el aprovechamiento de nuestros carbones y hierros y todo lo que cabe dentro de su espaciosa y fecunda jurisdiccion. Para ello tiene elementos científicos de todo género, que desean ardientemente contribuir á la gran obra de la regeneracion del país; obra, cuya gloriosa iniciativa está reservada al Ministro de Fomento, que tenga decision para contrarrestar émbites de la política, cuya legitima accion está en otra parte.

S.

Á LA IGUALDAD.

En nuestro ilustrado colega *La Igualdad* del día 11 hemos leído un artículo escitando al Gobierno á que, prescindiendo de las leyes, obre revolucionariamente, puesto que revolucionario es; y entre otras cosas que propone, es una la *supresion de los cuerpos de ingenieros de caminos, de minas y de canales, como cuerpos dependientes del Estado, conservando éste á su servicio tan solo los que necesite para las atenciones del mismo.*

El alto concepto que nos merece el citado periódico y las atenciones que algunas veces le hemos debido, son estímulo bastante para dirigirle algunas frases, que esperamos sean bien recibidas por nuestro colega.

Creemos equivocado el concepto de que el Gobierno actual sea, ni tenga origen revolucionario en el sentido, que significaría la exencion de legalidad en sus actos. La República Española es tanto mas honrosa, cuanto que ha sido llamada para resolver una gran crisis, para evitar una contra revolucion, para satisfacer encontradas tendencias y para llenar gran vacío con gran honra. No ha sido impuesta por los fusiles; ha venido por buen camino abriéndola el paso sus apóstoles y su-

ludándola con respeto y con sublime presentimiento todos los partidos y todos los individuos. ¿Porque hemos de rebajar su origen? ¿porque, enaltecer la fuerza bruta sobre la bella omnipotencia de la idea primero, de la convicción despues? ¿porque ha de alhagarnos mas la conquista por las armas, por la traicion ó por la intriga, que la alcanzada por los destellos de la verdad sensibilizando la razon? No empañemos una de nuestras glorias modernas, y digamos en voz tan alta que pueda oirse en todo el mundo, la gran verdad de que la República ha sido proclamada en España por voluntad y convencimiento de la gran mayoría de los españoles.

El Gobierno que, á su nombre, ejerce la autoridad, no es conquistador; no debe infringir las leyes; debe acatarlas, acatando la República. Día vendrá en que esta, por los medios legales, resuelva lo que crea más acertado en política y en administracion. Sometámonos todos á la legalidad, que ya es tiempo de que en España se creen buenas costumbres públicas, cuya base es el respeto de *todos* á la ley; y porque sus apóstoles han inspirado esta confianza, aquella ha conquistado á unos y enervado á otros.

En el buen sentido de la palabra, en la acepcion de progreso, vengan actos revolucionarios acordados por el poder constituyente. Mas, en este caso, como el objeto es perfeccionar, adelantar, progresar, que es todo lo contrario de destruir, lo que debe esperarse es poner coto á las ambiciones, organizar lo desorganizado, desechar lo inútil, deshacer los obstáculos, armonizar las aspiraciones y los actos legítimos para obtener el bien público y privado en todas las escalas sociales. Y es, ciertamente, una resolucion apremiante, la de organizar los servicios públicos, en términos que los funcionarios constituyan especialidades en todos los ramos, con independencia de los devaneos de la política, con severos castigos para los que falten á sus deberes, pero con garantía de estabilidad para los que cumplan con ellos. Solo así puede haber administracion moral é inteligente; solo así se pone un correctivo á los merodeadores de toda situacion política, que son los que ocasionan con-

flictos artificiales con peligro de la misma situacion. Bien lo sabe nuestro distinguido colega: los que sembraron la simiente republicana, los que la han cultivado, sostenido y propagado con ardiente fé en la tribuna, en la prensa y en el campo de batalla, satisfechos con el triunfo de la idea, no son los que piden, son los agoviados por las exigencias de los que nada ó bien poco hicieron por aclimatarla. Dentro de su redaccion tiene honrosos ejemplos, que enaltecen su buena fé y que dan autoridad á sus ideas.

Estúdiense con calma la administracion en el doble aspecto de lo que viene siendo y lo que debe ser; elimínese lo que sobre; redúzcase á lo necesario; díctense reglas para el buen servicio; prémiese éste dentro de él mismo; pero atájese el abuso de considerar el presupuesto como compensacion de otros servicios justipreciados frecuentemente por el favoritismo; que los servicios á la libertad se pagan con la libertad misma, á diferencia de los prestados á la tiranía que, como contranaturales, hay que pagarlos en moneda, que indemnice al coadyuvante de la libertad que sacrifica.

Al sustentar esta doctrina defendemos, sí, al cuerpo de ingenieros de minas; más no por egoísmo, ni por pasion mezquina. Sacrifíquese si es innecesario ó embarazoso, sin tener, siquiera en cuenta sus antecedentes, ni su constitucion coétanea á la de la Libertad; ni su eficaz concurrencia al desarrollo de la industria, que tarde ó temprano ha de regenerar el país, ni sus extraordinarios servicios prestados modestamente; ni las víctimas que cuenta, ni la salud perdida de una gran parte de sus individuos, ni las duras condiciones reglamentarias, que estos han cumplido contra sus intereses, ni su derecho al cumplimiento de un pacto solemne.

Ya vé la *Igualdad* que nos ponemos más allá de donde se ha colocado; pues, si ésta pide la supresion como cuerpo, propone á la vez que queden al servicio del Estado los ingenieros, que éste necesite; en lo cual reconoce que el Estado necesita estos funcionarios. En buena lógica queda reducida la cuestion á dos puntos:

primero, el número de ingenieros necesarios; segundo, si es más conveniente que esten organizados ó desorganizados.

Al primero, contestaremos con los actos de todos los Ministros de Fomento desde que sobrevino, por comparación, la exigencia de reducir el cuerpo; lo cual data desde hace seis años, en los cuales ha habido abundancia de Ministros, abrazando toda la escala política. Uno dijo: el cuerpo de minas ha llegado al número de individuos necesarios y se cierra el ingreso reglamentario. El que le sucedió tubo deseo de acortar el número, pero se detuvo ante la bien demostrada necesidad de todos. Ocurrida la revolucion de 68, ocupó aquel puesto el hombre, que mereció de los partidos más avanzados la calificación de *único revolucionario* en el poder; sus aspiraciones llegaron á aquel objeto; pero renunció á ellas por amor á la administracion, como lo declaró más adelante en el parlamento, defendiendo lo que habia censurado antes de conocer los detalles y antes de tener responsabilidad. Crecieron las exigencias por parte de personas, que desconocen todo lo relativo á este importante ramo; y otro ministro creyó prudente satisfacerlas, aun contra su propia opinion, como se deduce de su mismo decreto, y dejó excedente una gran parte del personal; mas, preveyendo el daño que á la administracion y á la industria habia de acarrear, escitó el celo de los mismos excedentes para que continuasen prestando servicio; lo hicieron con una abnegacion honrosa y sin ejemplo y el servicio continuó atendido por esta singular circunstancia. Succedió otro Ministro que, convencido por un lado de la necesidad de todo el personal, y avergonzado, además, de que el Estado admitiese en esas condiciones un servicio que le era reproductivo, dió de alta á los excedentes. Sustituido por otro, que llevaba favoroso deseo de satisfacer aquel inconsciente capricho, pero que deseaba á la vez darle fundameto, reunió datos hasta por medio del telégrafo, y ante la enormidad del servicio, y por consiguiente de las ventajas del Tesoro, desistió de su empeño, pero preparando un corto número de excedencias como

justificante de sus intenciones. Aun llegó otro animado de la misma idea, pero con el ánimo de ejecutarla dentro de los límites que marca la necesidad del servicio; mucho lo ha examinado y estudiado, y despues de todo y aun lamentándose de ello, formó el presupuesto hoy aprobado, con solo once excedencias. Ahora ocupa ese alto puesto un hombre de vasta instruccion, de gran deseo en favor del país y de la forma republicana y de honrosos antecedentes. Estas condiciones le llevarán á estudiar el departamento, que rije, para obtener buen servicio con la posible economía; seguros estamos de que, comprendiendo el valor de la minería y el desarrollo que alcanza, no aventurará tan respetables intereses por una mezquina é imposible economía.

Pero ¿qué decimos? Los mismos publicístas de la *Igualdad* harían ó harán lo mismo. Hombres de Gobierno, personas sensatas que solo buscan el bien general, pueden indicar ideas equivocadas, aunque fundadas en buen deseo, mientras desconocen los detalles de un servicio conocido únicamente por los menos; pero el dia en que de su resolucion dependa el bien ó el mal de una de las principales fuentes de riqueza, no dudamos que la estudiarían: y estudiándola, tenemos la seguridad de que rectificarían sus ideas.

Lo mismo decimos respecto al segundo punto. Si son necesarios ingenieros de minas para el servicio del Estado, conveniente es á todas luces su organizacion. Los funcionarios despegados de todo lazo, de toda recíproca comunicacion, de esa intervencion mútua, que naturalmente se ejerce y de toda esperanza de mejora, son necesariamente más exigentes y prestan servicio incompleto, sin estímulo ni fiscalizacion. Esto es axiomático y por tanto no insistimos. Y concluiremos recordando á nuestro colega que el cuerpo de ingenieros de minas de Francia, que tanta honra y provecho ha dado á su país, lo instituyó la República á fines del siglo anterior, habiéndole aumentado consideracion la actual; que todas las Repúblicas Americanas tienen organizados los mismos funcionarios; que todas las naciones, rijanse por el sistema político que quieran, tie-

nen cuerpos análogos; que Inglaterra y los Estados-Unidos, que eran la escepcion, acaban de instituirlos; y que, como la minería constituye hoy la principal fuerza de las naciones, todas se esfuerzan por acrecentar los elementos favorables á un ramo, que es hoy el más trascendental de todos.

Quizá nos atrevamos pronto á emitir un pensamiento fomentador de la industria; y aun contamos para su desarrollo con la discrecion, con el buen deseo y con la autoridad de nuestro apreciado colega *La Igualdad*.

G. S.

TELÉMETROS.

CONTINUACION.

Vamos á ocuparnos de un instrumento de construccion inglesa inventado por Mr. Adie, 15, Pall Mall, Londres. Este telémetro pertenece á la segunda clase dando la distancia en una observacion, y por consiguiente en un solo punto de vista.

Estractaremos la descripcion de un tratado de instrumentos matemáticos por J. F. Heathen. M. A. de la Real Academia, Wooluvich, contenido en la Série número 32 de Weale. En principio este instrumento determina distancias directamente observando el ángulo subtendido por la longitud del instrumento mismo como una base constante, en un objeto distante dado.

Consta esencialmente de un tubo cuadrado de bronce provisto de un telescopio en el punto de biseccion, cuya línea de blanco está en ángulo recto á la longitud del tubo. En cada extremo del tubo y equidistante de este telescopio hay un prisma totalmente reflector; uno de ellos fijo de tal modo que, un rayo que llega á su superficie anterior perpendicular al tubo, y por consiguiente paralelo al eje del telescopio, es transmitido por reflexion en ángulos rectos y en la línea del tubo. El otro prisma se mueve dentro de límites sobre un eje vertical. Los rayos reflejados de ambos prismas son re-

cibidos por otros dos de opuesta posicion en el campo del telescopio, que transmiten los rayos de cada uno de aquellos por segunda reflexion en la línea de vision.

Para uso del instrumento la imágen del objeto distante se representa en uno de los prismas, el fijo, y entonces los prismas movibles cambian de posicion, por medio de una pieza de que está provisto, hasta que la imágen del último coincida con el primero.

El ángulo que desde cero han formado los prismas movibles proporciona conocer los ángulos en la base del triángulo isósceles (del cual el instrumento es la base constante), y por consiguiente todo el triángulo.

Este instrumento tiene solamente dos lados; uno de 18 pulgadas y otro de 3 piés de longitud en la base; y la acompaña una tabla por medio de la cual se obtiene la distancia observando los ángulos.

La siguiente descripcion del instrumento es hecha por Mr. Adie.

«El adelanto consiste en el arreglo de los reflectores en la segunda parte de mi invento, cuando la distancia de un objeto se mide por el ángulo formado por los conos de rayos de los dos telescopios, así como en conseguir evitar el paralaje y traer los rayos de ambos objetivos paralelos á un solo punto. Con este objeto aproximo el objetivo del telescopio movable y los reflectores, que están detrás de él, al tubo interior que está en el extremo más distante del centro, quedando fijos al tubo exterior el otro objetivo y el reflector que tiene detrás.»

«Coloco cerca ó en el medio del instrumento el centro redondo en que gira el telescopio interior.»

«Los rayos de ambos objetivos, dirigidos hácia el centro de los reflectores dichos, son recibidos por dos medios reflectores, uno antes que otro, ó sus extremos opuestos cuando se usa un centro cóncavo. Para facilitar la fijeza y ajuste de estos prismas, aproximo una de sus caras, á la superficie del tubo exterior, ó si ambos tienen un centro cóncavo, los fijo por el lado exterior.»

«Las Figs. 13 y 14 representan una vista lateral y plano en seccion de la segunda parte de las mejoras

que ha conseguido; y la Fig. 15 muestra los medios que he adoptado para fijar la cara del prisma á la superficie, estando ambos prismas así fijos cuando están en un centro cóncavo: *a a* es el tubo exterior del telescopio; *a'* el objetivo fijado á él; y *p* el prisma ú otro reflector que envia los rayos al centro del tubo; *b b* es el tubo interior del telescopio, *b'* su objetivo firmemente fijado á él, *p'* su prisma para dirigir los rayos, fijo tambien á *b b*, y ambos girando con él; *p''* recibe los rayos de *p'* y los envia al centro del cristal *a''* á donde el observador arrima el ojo; *c* y *c'* son los centros interior y exterior puestos cerca ó en el medio entre *a* y *b'*; *g* y *e* una escala y vernier marcando en grados los ángulos de los telescopios cuando se dirigen á un objeto, y *T* es el tornillo tangente para ponerlo.»

«Así, dando el mayor movimiento al objetivo *b'* y su prisma *p'* y el menor al prisma del centro, yo corrijo lo que antes era un paralaje perjudicial, en esta parte de mi invento; y fijando *p''*, representado en la Fig. 5 de la parte exterior, yo facilito en gran manera la construcción.»

Ahora explicaremos un poco más detalladamente el principio envuelto en el uso de este instrumento. Se observará que, como en el último ejemplo, el rayo de luz de un objeto distante, siendo cogido ó recibido por el reflector [de la izquierda, que constantemente está en un ángulo de 45 grados con el eje ó línea del tubo exterior del telescopio, es transmitido en una línea coincidente ó paralela á la de la base al reflector central correspondiente; y finalmente en una línea que corresponde con la de blanco del telescopio central.

El ángulo formado por el rayo de luz de un objeto distante con la línea base, cuando la imagen de éste es primero traída al campo del telescopio, es por consiguiente constante y siempre recto.

En el telémetro descrito últimamente, el ángulo variable en la extremidad opuesta de la base fué medido refractando el rayo de luz del objeto distante, después de reflectada, por un pequeño plano de cristal gi-

ratorio, siendo el ángulo de revolucion una función de la distancia.

En el presente caso se ha adoptado el siguiente arreglo. El tubo interior del telescopio está hecho para girar dentro de un arco muy pequeño sobre un punto de rotacion situado en el centro de la línea base; el ángulo formado por el eje del tubo movable con la línea base es una función conocida de la distancia, y por lo tanto, una tabla de referencia puede construirse fácilmente que dé la distancia correspondiente a cada ángulo observado; y leyendo el ángulo, una referencia á la tabla dará la distancia. Que el ángulo formado por el eje del tubo movable con la línea base es una función conocida de la distancia, puede demostrarse del modo siguiente.

Si suponemos un objeto distante situado en cualquier parte de la línea *R Q*, Fig. 16, perpendicular á la línea de la base *R R'*; *o i* para representar una posición dada del tubo movable, siendo *O* el ángulo formado por su eje con la línea de la base; la línea tangente *Q' i h* para representar un rayo de luz del mismo distante objeto, transmitido por el reflector en *i*, en la dirección de la línea *i o*, entonces si representamos el ángulo *Q' h R* por *w* y la distancia por *d* será $R h \tan w = d$.

Tomemos *b* para representar la mitad de la línea base $= OR = o i$. La línea tangente *Q' i h* estando en ángulo recto con el radio *o i*, el ángulo *w* será el complemento

$$\text{del ángulo } O. \frac{b}{\cos O} = o h \quad b + \frac{b}{\cos O} = R h$$

$$b \frac{\cos O + 1}{\cos O} \cot O = p \quad b \frac{\cos O + 1}{\sin O} = d \quad b \cot \frac{O}{2} = d.$$

El principio es pues muy verdadero, y el único obstáculo con que tropezamos nace en primer lugar de la no coincidencia del rayo que viene de los reflectores del tubo interior con la línea del blanco del telescopio después de segunda reflexión; y en segundo lugar de las

dificultades que ofrece la diminuta graduacion y la construccion complicada.

Obsérvese que la aproximacion del reflector central, correspondiente al reflector lateral del tubo movable interior, constituye una de las principales dificultades de construccion. La explicacion de ésto es la siguiente.

Si el reflector central $m'm'$, figura 17, se aproxima al tubo exterior del telescopio y por consiguiente permaneciese siempre en un ángulo de 45 grados con la línea base, y si la línea tangente qi representa un rayo de luz de un punto distante que cae sobre el reflector en i , que está en ángulo de 45 grados con el eje del tubo interior del telescopio, el rayo sometido á doble reflexion tomará evidentemente la direccion $qios$; os la direccion del rayo despues de la segunda reflexion forma un ángulo con la línea de blanco del telescopio.

Si el reflector central $m'm'$, Fig. 18, se aproximase al tubo interior del telescopio y quedase siempre en ángulo de 45 grados con el eje de ese tubo, y si la línea tangente qi representa como antes un rayo de luz de un punto distante que cae sobre el reflector en i tambien en un ángulo de 45 grados con el eje del tubo interior, el rayo sometido á doble reflexion tomará evidentemente la direccion $qios$, direccion del rayo despues de reflectado segunda vez, formando en este caso tambien un ángulo con la línea de blanco del telescopio.

Para rectificar este error propondríamos un arreglo que pudiera explicarse como sigue. Sobre la línea base RR' , Fig. 19, como diámetro, describase un círculo; las letras oi representan una posicion dada del tubo movable del telescopio, y como antes, tómese la línea tangente $q'i$ para representar un rayo de luz de un punto distante situado en cualquiera parte sobre la línea perpendicular RQ , tomando despues de la primera reflexion la direccion de la línea io ; tírese ol perpendicular á oi y únase il ; como el ángulo oil es de 45 grados, il representará evidentemente la direccion de la superficie del reflector lateral aproximado al tubo mo-

vible en el momento que éste ha alcanzado la posicion oi . Unase iT ; entonces, si el reflector central $m'm'$ quedase paralelo á la cuerda iT , es evidente que el rayo de luz qio tomará despues de la segunda reflexion, la direccion oT coincidente con, ó paralela á la línea de blanco del telescopio. Puesto que el ángulo ToI en el centro del círculo es doble que el ángulo Til en la circunferencia, abrazando ámbos el mismo arco Tl ; por consiguiente, cuando Til representa el ángulo de inclinacion de los dos reflectores, ToI representará el ángulo entre el rayo incidente y el mismo rayo despues de la segunda reflexion. Pero ol , siendo paralela á la línea tangente $q'i$, que representa la direccion del primer rayo incidente, si Til representa el ángulo de inclinacion de los reflectores, ToI , será igual al ángulo formado por el primer rayo incidente y la direccion del mismo rayo despues de su segunda reflexion.

Será evidente por lo tanto que si podemos conservar siempre el reflector central $m'm'$ paralelo á la cuerda iT , en todas las posiciones del tubo movable interior del telescopio, se rectificará el error, para lo cual proponemos lo siguiente:

Tómese RR' Fig. 20 para representar la línea base ó eje del tubo interior del telescopio; ii una posicion dada del eje del tubo movable interior del telescopio; cm, cm' , posiciones (correspondientes al movimiento del tubo interior) de una barrita de metal, á la cual está unido el prisma reflector central A correspondiendo al reflector lateral sobre el tubo movable.

La barrita gira sobre una aguja C unida al tubo exterior del telescopio en cualquier punto sobre la perpendicular oC pasando por el punto céntrico de la línea base. Una segunda aguja $n'n'$ está unida al tubo interior movable del telescopio sobre la línea del eje á una distancia on, on' , del punto de rotacion o , igual á oC , y resbala en una muesca que tiene la barrita, como se vé en la figura. Como la aguja $n'n'$ gira en un arco circular cuyo centro es o , es evidente que en todas las posiciones del eje de los tubos movibles, la superfi-

cie mayor del prisma unido á la barra debe coincidir con una paralela á la cuerda i T en la última figura. Teóricamente hablando, evitaremos por este medio el error producido por falta de paralelismo del rayo después de la segunda reflexion con la línea de blanco del telescopio; pero aquí tropezamos con las dificultades de la construccion; todo el mecanismo perteneciente á los reflectores en este instrumento es necesariamente muy diminuto, los ángulos que se han de medir muy pequeños, y por consiguiente muy lijero el movimiento del tubo interior; y esto requiere una construccion exquisitamente fina para producir un movimiento correspondiente en el pequeño reflector central. Algunas ventajas considerables se han obtenido en la construccion de este instrumento, siendo la principal la longitud de rádio, pudiendo nosotros hacer nuestro rádio igual á la mitad de la línea base del instrumento; esto es muy importante cuando tenemos, como en el presente caso, que trabajar con muy diminuta graduacion.

Si no se hubieran obtenido estas ventajas, las dificultades de observacion habrian sido mayores, pues los ángulos variables medidos con este instrumento son nada más que las diferencias entre los ángulos variables de la base y un ángulo recto; al observar largas distancias, estos ángulos, variando inversamente con la distancia llegan necesariamente á ser muy pequeños y muy leve el movimiento requerido del tubo interior del telescopio dentro del tubo exterior. Aumentando la longitud del rádio podemos obtener suficiente finura de graduacion para poder apreciar las pequeñísimas diferencias entre los ángulos variables; en un instrumento pequeño de 18 pulgadas de base, el arco está graduado para cuatro piés, que el vernier marca en 4 pulgadas.

Otra ventaja obtenida en la construccion de este instrumento es la de la fórmula, por cuyo medio puede construirse la tabla de referencia. Se ha hecho un instrumento con 6 piés ó dos yardas de base; en este caso, la semibase es igual á una yarda, y por consiguiente, si se quiere la distancia en yardas, la fór-

mula evidentemente se reduce á $\cot \frac{\theta}{2} = d$, y por lo tanto puede tomarse una tabla comun de cotangentes como tabla de referencia, doblando el ángulo en todos los casos. El instrumento es portátil, siendo nada más que un tubo de bronce de cierta longitud. El pequeño instrumento de 18 pulgadas de base puede llevarse al hombro por medio de una correa. El instrumento más largo puede llevarse en ruedas ó en pié sólido si se usa en permanente posicion. Pero como está expuesto á sufrir daño por los rayos del sol y por otras causas incidentales y consiguientes á la rapidez del carruage y dureza del trabajo, y como tambien puede salirse de su lugar por las sacudidas y tropezones, debe llevarse en una caja bien almohadillada.

Esta exposicion á sufrir daño es ciertamente una desventaja, inseparable de tal finura de construccion; pero debemos recordar que no es posible obtener trabajos finos con instrumentos bastos. Puede tomarse una observacion muy rápidamente con este instrumento. El pequeño instrumento no necesita pié y puede fácilmente tenerse en la mano mientras se hace la observacion. Esta puede tomarse detrás de un árbol ú otro objeto que cubra al que la hace; solamente es necesario que los extremos del instrumento se extiendan á cada lado por fuera del árbol.

(Engineering).

(Se Continuará).

ÚLTIMA TEORÍA SOBRE VOLCANES.

Reconocido está por los físicos que nuestro globo se grietea gradualmente por su calor; y á medida que se enfría, se contrae. Ahora si esta contraccion fuese uniforme no ocasionaria accidentes subterráneos. Pero si el interior se contrae más rápidamente que la corteza, ésta debe de un modo ó de otro forzar su marcha hácia el núcleo que se retira. R. Mallet, F. R. S., manifiesta que la parte interna más caliente debe contraerse más

despacio que la corteza relativamente fria, y que el encogimiento de ésta es causa bastante para producir todos los fenómenos volcánicos conocidos. En los tiempos primitivos, cuando la tierra estaba aun formándose, la contraccion producía las irregularidades de nivel, que reconocemos en la elevacion de la parte seca de la tierra y la depresion del fondo de la mar. Por último, como el globo perdía poco á poco su extremadamente alta temperatura, la continuacion de la misma contraccion no producía ya la formacion de cumbres y llanos, sino aplastamientos y dislocaciones. Este procedimiento continúa aun; y Mr. Mallet no solamente reconoce aquí el origen de los terremotos y de los cambios de nivel ahora en aumento, sino la verdadera causa del calor volcánico.

La teoría moderna del calor, como una forma de mocion, entra aquí en juego. Como la corteza sólida encierra al núcleo oprimido, el trabajo empleado en comprimir y dislocar las partes de la corteza, se transforma en calor; por el cual, en los puntos en donde continúa el procedimiento con la mayor energía, el material de la roca así comprimida y de su adyacente se calienta hasta fundirse. El acceso de agua á tales puntos determina la erupcion volcánica.

Ahora bien; todo esto no es mera teoría. Mr. Mallet se presenta ante el mundo científico con una ingeniosa idea que pueda ó nó ser confirmada por la observacion y los experimentos: él ha medido y pesado las fuerzas de que habla. El puede decir con exactitud que proporcion de la actual energía, que debe desarrollarse al contraerse la tierra, es necesaria para la produccion de los fenómenos volcánicos observados. El puede demostrar por cálculos irreprochables que menos de un cuarto del calor ahora perdido anualmente por la tierra, es suficiente para la total accion volcánica anual, segun los mejores datos que tenemos.

Es digno de notarse que la teoría de Mr. Mallet de la energía volcánica es completamente opuesta á las ideas ordinarias sobre los terremotos y volcanes. Nosotros nos hemos acostumbrado á mirar estos fenómenos

como debidos al poder eruptivo del interior de la tierra; ahora los tendremos que considerar como debidos á la contraccion del exterior de la tierra. No es que los montes han subido, sino que los valles han bajado. Y en otro respecto, la nueva teoría tiende á modificar ideas que han sido generalmente aceptadas en tiempos recientes.

Nuestros más eminentes geólogos han creído que las fuerzas internas de la tierra pueden ser tan activas ahora como en las épocas en que se formaron las cordilleras de montañas. Pero la teoría de Mr. Mallet tiende á demostrar que la energía volcánica de la tierra es una fuerza que vá en declinacion. Su principal accion se ha ejercido ya cuando las montañas empezaron á formarse; lo que queda ahora es solo la más pequeña fraccion de la energía volcánica de la era en que se formaron las montañas; y cada año, como la tierra pierde más y más su calor interno, las fuentes de su energía subterránea quedan más y más exhaustas. La creencia, un tiempo admitida por los astrónomos, de que la tierra pudiera reventar como una bomba, cuyos fragmentos dispersos formarían un anillo de cuerpos asemejando á la zona de los asteroides, parece más que improbable. Si alguna vez hubo peligro de tal catástrofe, ese peligro pasó hace ya mucho tiempo.

Iron.

SECCION GENERAL.

Nuevo gas de alumbrado.—La ciencia y el genio han salvado siempre las grandes crisis: cada penuria ha creado un nuevo recurso, y de este modo progresa la humanidad á impulso de sus propias necesidades, remediando con la civilizacion los males, que la civilizacion misma produce en cierto sentido.

Ella ha preparado, ó cuando menos se ha preparado á su sombra, el gran conflicto que hoy preocupa á una gran parte del mundo por la escasez en que se explotan los combustibles, base de todas las industrias y auxilio de todas las

necesidades. Las consecuencias de este mal artificioso, pero durable, son terribles y cada dia se hacen sentir más violentamente; más la ciencia le sale al encuentro y se esfuerza por salvar el conflicto sin leyes, ni reglamentos, sin obligar al trabajo á quien prefiera holgar y sin apelar á medidas de gobierno: que esta es la facultad privilegiada de la ciencia positiva, á donde no alcanza el inseguro poder de las administrativas.

Hoy se estudia con afan la economía del combustible en todas sus aplicaciones, la existencia de sus depósitos en localidades que no lo han producido y hasta la adquisicion de nuevos combustibles ó de nuevos elementos de que extraerlos. Y es indudable que ahora, como siempre, el éxito premiará esos afanes, que al fin tienen por culminante objeto el progreso de la humanidad.

Justifica ya esta esperanza el siguiente artículo que traducimos del ilustrado periódico *Engineering* cuyo interés resalta tanto, que hace innecesario todo comentario sobre el invento á que alude. Deseamos un éxito completo, no solo por el bien directo que prepara, sino tambien por el correctivo que establece á favor de la Sociedad.

S.

Más de un año hace que la posibilidad de producir un gas de alumbrado barato, puro y permanente por medio de la descomposicion del vapor bajo ciertas condiciones especiales, fué demostrada en pequeña escala por el inventor de este procedimiento, Mr. W. D. Ruck. Los detalles del descubrimiento fueron sometidos á MM. Joseph Quick y Sou, y Mr. R. P. Spice, bien conocidos en esta industria, siendo el último un ingeniero de gas con práctica de 30 años. Una investigación general de la materia les condujo á la conclusion de que el procedimiento, aunque altamente ingenioso, no era de los que daban grande esperanza en la práctica. En suma, entró en ellos la desconfianza, y Mr. Spice, si no se declaró en abierta oposicion al procedimiento, no estaba muy dispuesto, como antiguo fabricante de gas de carbon, á convertirse á la nueva doctrina. La cuestion, sin embargo,

estaba encomendada á ellos, y no pudieron eximirse de examinarla en todas sus fases, á condicion de que habian de hacer los trabajos en suficiente cantidad para poder hacer la prueba en grande escala. Aceptada esta condicion, se hicieron los trabajos en las fábricas de Southwark y Vauxhall-water en Battersea, y allí estuvieron los investigadores durante algunos meses trabajando en la fabricacion y haciendo experimentos y aplicaciones con la ayuda del Doctor Louttit, hábil quimico, y de Mr. F. W. Hartley, bien conocido como analizador de gas, hasta que por último se convencieron profundamente de que el procedimiento no solo era perfectamente practicable, sino que el producto posee muy notables ventajas sobre el gas de carbon, siendo lo principal una gran economía.

Nosotros fuimos invitados el dia 1.º del corriente mes de Febrero para presenciar el procedimiento de fabricacion del nuevo gas en Battersea, y hallamos allí tres retortas de hierro puestas en un horno semejante á los usados ordinariamente para el gas comun. En esto consistia la fábrica de gas, y de ella salia un tubo que comunicaba con dos retortas más bajas á las que era conducido el vapor de agua; el cual en su trayecto era supercalentado y entregado directamente á un monton de coke y hierro muy caliente, formado por quintal y medio de aquel y un quintal de este. De las dos retortas dichas pasaba el gas á la de más arriba que contenia carbon vegetal y del cual salia el gas mezclado.

La composicion del gas en el punto de su salida es hidrógeno, óxido carbónico, ácido carbónico é hidrógeno sulfurado. El vapor se descompone así perfectamente, y el resultado en lenguaje quimico es $H^2O + C = Co + H^2$ que constituye lo que se llama gas caliente y que se adapta bien para ese objeto. Antes de usarse, sin embargo, debe privarsele de su hidrógeno sulfurado. Este se separa pasando el gas, despues de condensado, y mientras vá al depósito, por un purificador cargado con óxido de hierro. Se obtiene seguridad de que el gas está perfectamente libre de bisulfuro de carbono que es la pesadilla de los fabricantes de gas de carbon. El

ácido carbónico y el óxido se dejan en el gas, certificando varios médicos y hombres de ciencia consultados al efecto, incluso el Doctor Frankland, que es innecesario separar el ácido bajo el punto de vista sanitario, al paso que el poder iluminador del gas es suficientemente grande á pesar de su presencia.

El gas ha de convertirse ahora en agente iluminador, y esta conversion se efectua haciéndolo pasar por espíritu de petróleo rectificado, que tenga la gravedad especifica de unos 680. Este cambio de gas caliente á gas iluminador causa un aumento de 25 por 100 en el volumen del gas, que pasa del espíritu hidró-carbónico al medidor. El último resultado de la fabricacion es un gas que contiene 12 por 100 de ácido carbónico, y que, cuando se consume en un mechero en cantidad de cinco piés cúbicos por hora, tiene un poder iluminador de 16,6 bujias encendidas con 120 granos de esperma por hora. La economía en la elaboracion se vé en las fábricas, donde un hombre solamente se ocupó en el cuidado de las tres retortas. Los experimentadores calculan que la economía en el trabajo, cuando se hace en grande escala, es tan grande que un trabajador puede hacer el trabajo de 30, teniendo las retortas más del duplo de gas que por el procedimiento ordinario, y no requiriendo las retortas ser cargadas más que una vez en 36 horas, en lugar de cada seis que hay que hacerlo en la fabricacion del gas con carbon.

Con respecto, al coste, sabemos por la misma autoridad, que el gas caliente cuesta 7 peniques cada 1.000 piés, y el gas iluminador 1 s. $7\frac{3}{4}$ d.; ó en números redondos 1 s. 8 d. cada 1.000 piés, incluyendo el gasto de manipulacion, materiales, jornales y toda clase de gastos. La comparacion de este precio con el del gas ordinario es muy favorable al nuevo, como que hoy dia cuesta el de carbon 2 s. 4 d los 1000 piés: el nuevo gas, por consiguiente, posee gran ventaja sobre el otro. Se ha visto que 1000 piés de gas caliente absorve $1\frac{1}{2}$ galones de espíritu, y que 3 teneladas de coke producen 152.000 piés cúbicos de gas.

Tratada ya la cuestion de economia del nuevo procedi-

miento, vamos á mirarlo bajo otro punto de vista; vamos á ver hasta donde se presta al abastecimiento ó trasmision á grandes distancias. En otros términos. ¿Este producto es un gas permanente? Esta pregunta se contesta mejor con las observaciones hechas por los investigadores, quienes aseguran que el gas es permanente y que puede ser trasportado á una razonable distancia sin que su carácter llegue á alterarse. Teóricamente, esta afirmacion es razonable, tanto más cuanto que la ñion entre los gases fijos más luminosos, tales como el gas hidrógeno, el óxido carbónico, y los vapores hidrocarbónicos, es muy íntima. Por otra parte, siendo próximamente de la misma gravedad especifica el nuevo gas y el de carbon, se sigue que á cualquier distancia á que pueda llevarse el uno puede llevarse el otro. Para resolver prácticamente esta cuestion se ha apelado á lo siguiente: se ha puesto el gas sobre agua en una vasija al descubierto por dos meses; y al cabo de ese tiempo no se ha hallado por el Doctor Louttit, que lo ha examinado escrupulosamente, ni alteracion ni disminucion luminante. Con respecto á su transporte, Mr. Quick y Mr. Spice dispusieron una tubería de mil yardas y 3 pulgadas de grueso en trozos á la superficie del terreno en Battersea, estando los tubos formando brazos, y curvas, ya elevándose, ya descendiendo, para representar todos los casos prácticos. La tubería fué expuesta á todas las variaciones de temperatura, y en todos los experimentos el tiempo fué excepcionalmente frio y húmedo. El resultado sin embargo, fué que no se abvirtió la más perceptible pérdida de poder luminante, lo que prueba la fijeza y poder del gas. Además, los investigadores sometieron el gas á la fuerte prueba de una repentina reduccion de temperatura de unos 60 grados á 33 Fahr. sin encontrar sensible disminucion del poder iluminador.

Así pues todo se ha practicado para dilucidar la cuestion tanto como ha sido posible; y sin embargo de una discusion crítica que tuvo lugar el 1.º de Febrero citado, quedó establecido que por ese sistema se produce un gas puro á un coste considerablemente más bajo que el gas de carbon. El nuevo

gas se usa en la iluminacion de las fábricas; dá una luz pura; su olor es menos desagradable que el del gas de carbon; y es, segun se dice, menos explosivo. El gas puede aplicarse á la calefaccion, y ser conducido por los tubos á los aparatos en que ha de arder, pasando el gas en su trayecto, por el espíritu. Hay muchas aplicaciones para este gas doblemente útil, y ahora solo falta propagarlo, para acreditar sus ventajas. En vista de los resultados obtenidos hasta hoy, y el cuidado desplegado en el desarrollo del invento, parece que tiene todas las probabilidades de buen éxito. Nosotros añadiremos que el nuevo gas será exhibido en la Exposicion de Viena donde se vá á establecer la produccion de 30.000 piés diarios.

Personal oficial.—Pór orden del Gobierno de la República de 28 de Febrero próximo pasado, en vista de haber sido declarado supernumerario en el Cuerpo de Ingenieros de Minas el de la clase de primeros D. Gerónimo Ibran, se dá los ascensos de escala nombrando Ingeniero 1.º al más antiguo de la clase de segundos D. Tomás Balbás y Ageo que está con licencia ilimitada, por lo que tambien se le declara supernumerario y se le nombra para la 1.ª plaza á D. Isidro Buceta y Solla. Al propio tiempo se declara tambien supernumerario en el Cuerpo al Ingeniero 2.º D. Augusto Sandino y Baron que se halla disfrutando licencia ilimitada.

En virtud de propuesta hecha por el Ministerio de Hacienda para que se nombre una comision de Ingenieros de Minas con objeto de apreciar facultativa y económicamente el procedimiento Cossio en el Establecimiento de Rio-tinto por orden del Gobierno de la República de 3 del actual, se nombra para dicha Comision al Inspector general de Minas D. Diego Lopez Quintana y al Ingeniero Jefe de la provincia de Huelva D. Florentino Zabala.

SUMARIO. Advertencia.—Presupuestos.—A la igualdad.—Telémetros.—Ultima teoria sobre volcanes.—Nuevo gas de alumbrado.—Personal oficial.—Seccion administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, 5, bajo.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM. 548.

MADRID 1.º DE ABRIL DE 1873.

SECCION DOCTRINAL.

TELÉMETROS.

(CONTINUACION.—Véase el número anterior).

El instrumento de que vamos á hablar es un telémetro para operaciones militares, hecho por Messrs, Pastorelli y Compañía, 208, Piccadilly, Lóndres, con arreglo á un diseño del general Clerk, R. A., F. R. S: etc. La descripcion de este instrumento es como sigue.

Este instrumento consta de un fuerte tubo de unos dos piés de longitud, fig. 21, teniendo en cada extremo un pequeño espejo colocado en un ángulo de 45 grados con el eje del tubo, y en el centro otros dos espejos cruzados en ángulo recto el uno con el otro; en el centro del tubo hay un telescopio con micrómetro. Un compás prismático está fijado en el tope del tubo por medio del cual puede determinarse de una vez la distancia de algun objeto.

La imágen de un objeto distante se refleja desde los espejos colocados en las extremidades del tubo (ó línea base) á los espejos del centro, y de estos al telescopio, dando así dos imágenes del objeto observado.

Hay una abertura en el centro del instrumento para vision directa, y con objeto de iluminar los alambres del micrómetro, cuando el instrumento se usa por la noche; toda la abertura puede cerrarse cuando sea necesario.

Una vez arreglado el instrumento de modo que los espejos sean paralelos entre sí, no necesita otro arreglo; dero debe averiguarse con frecuencia si hay una des-

viacion del paralelismo y aplicarse la correccion que exija.

En este instrumento la numeracion marcada para 100 piés es 369, y una desviacion de esta es lo que indica error. El valor de una division del micrómetro es 11 segundos de arco.

Este instrumento es muy útil para examinar caminos en cuanto que las distancias pueden ser determinadas con grande exactitud no pasando de 600 piés, y puede usarse con regular certeza hasta 3.000 piés. Para asegurar la correccion en la numeracion debé cuidadosamente evitarse la accion de los rayos del sol, pues estos causan una desigual dilatacion del tubo.

Un instrumento semejante, de 6 piés de longitud se ha visto que dá buenos resultados para distancias de hasta 3.000 yardas.

Siendo paralelos los reflectores centrales y los laterales del instrumento acabado de describir, es evidente que en este caso el ajuste es sobre el mismo objeto que se supone estar á una distancia infinita. Pero hace años en un artículo sobre telémetros contenido en las notas de procedimientos del Real Instituto de Artillería, el general Clerk, al describir un instrumento inventado por él mismo, desarrolló los mismos principios que ahora consideramos, difiriendo solamente en puntos de construccion; dijo que el ajuste podia tambien hacerse sobre un punto á cualquier distancia dada y medida cuidadosamente. Nosotros nos referiremos á estos dos modos de ajuste cuando tratemos del principio teórico del instrumento. Ahora solo diremos algunas palabras con referencia al principio general del mismo.

Hemos visto que en la construccion de instrumentos de la segunda clase, una de las principales fuentes de error es la no coincidencia ó no paralelismo de la direccion del rayo de un objeto distante con la línea de blanco del telescopio central despues de la segunda reflexion, y la consiguiente no coincidencia de las imágenes del objeto con el centro del alambre y una con otra.

En este caso se echa mano de algun artificio meá-

nico ó optivo con el fin de corregir este error, ó de otro modo: despreciar el error y tomar como absoluto contacto la mayor aproximacion posible. Este desprecio de errores es de gran importancia en muchos cálculos, y puede con frecuencia conducir á la simplificacion de detalles, tanto como á la concision de expresion; pero entonces los límites del error debén definirse con claridad y debe demostrarse (con referencia á la materia que consideramos) que un error que esté dentro de los límites definidos no puede afectar sensiblemente al resultado general; y si se desprecia mas de un error, debe manifestarse con toda claridad é inequívocamente si los errores se compensan ó se acumulan.

La construccion de los telémetros de segunda clase es materia de gran dificultad y exactitud; es una materia en que no pueden tomarse licencias. El descuido de los errores mas pequeños, que puede ser admisible en otros casos, no puede tolerarse aquí, si hemos de construir un instrumento para medir miles de yardas con una base de solo algunas pulgadas ó piés. Las diferencias de los ángulos de la base llegan á ser muy pequeñas, y el más ligero error en la medicion angular produce tan sensible efecto sobre la medicion de la distancia, que no podemos admitir ni aun errores para hacernos cargo de ellos en nuestro razonamiento teórico. Los errores de construccion ú observacion, pérdida de ajuste, y obstrucciones naturales, nos darán bastante materia que discutir.

El general Clerk no ha perdonado el error á que acabamos de aludir, ni intentado obviarlo por ningun artificio; por el contrario, ha utilizado actualmente la no coincidencia de los rayos de luz reflectados y consiguiente separacion de las imágenes del objeto, de la tela vertical central, y de cada una de ellas en la medicion de la distancia.

Con el fin de ilustrar la aplicacion de este principio será necesario demostrar que la separacion de las imágenes es una funcion conocida de la distancia; y debemos tambien determinar la ley de variacion con referencia á los correspondientes cambios en la observacion.

Para esto debemos en primer lugar establecer lo siguiente: Estando los reflectores centrales en un ángulo de 45 grados con la base y por consiguiente en ángulo recto uno con otro, y los reflectores laterales en un ángulo constante con la base, si suponemos una línea perpendicular á la base, que pase por el punto céntrico del instrumento en interseccion de los reflectores centrales, los rayos de luz de un número de objetos situados sobre esta línea perpendicular que caen sobre los reflectores centrales, si son reflectados despues de la segunda reflexion, se cruzarán en el mismo punto situado en la línea perpendicular á una distancia del punto céntrico igual á la mitad de la base.

Se observará que siendo simétrico este instrumento en ambos lados del punto céntrico, los enlaces, construcción é inclinacion de los reflectores son iguales en ambos lados; por consiguiente, para evitar complicacion de líneas solamente daremos la prueba con referencia á un lado de la base, entendiéndose que exactamente la misma línea de que hablemos es aplicable al otro lado.

Tomo RR' , fig. 22, para representar la línea base del instrumento; O , el punto céntrico ó punto de interseccion de los reflectores centrales; QC , la perpendicular que pasa por dicho punto, la cual supondremos indefinidamente producida en la direccion OQ . Las letras $Q'R'S$ representan la direccion de un rayo de luz de un punto distante situado en cualquier parte de la línea perpendicular OQ producida; rayo que cae sobre el reflector lateral y reflejado por él en R' al punto S en el correspondiente reflector central en el punto O : tomo un punto P , en la perpendicular OQ á una distancia del punto céntrico O igual á OR' , mitad de la línea base. Junto SP y $R'P$ y produzco la línea PS en la direccion ST ; tiro tambien la línea del reflector central mm' para cortar la línea $R'P$ en d .

Como el reflector central está en un ángulo de 45 grados con la línea base, es evidente que los ángulos $R'Od$ y POd son iguales. El lado $R'O$ es igual al lado OP , y tienen comun el lado Od . Por consiguiente

los triángulos $R'Od$ y POd son iguales, $R'd$ igual á Pd , y los ángulos $R'dO$, PdO son ángulos rectos.

En los triángulos rectángulos $R'Sd$, y $P'Sd$ tenemos Sd comun, $R'd$ igual á $P'd$, y por consiguiente el ángulo $R'Sd$ igual al $P'Sd$. Pero $P'Sd$ es igual al ángulo opuesto verticalmente mST ; de consiguiente el ángulo de incidencia $R'Sm'$ del rayo $R'S$ sobre el reflector mm' es igual al ángulo mST que por lo tanto debe representar el ángulo de reflexion del mismo rayo; SP será la direccion del rayo producido hácia atrás despues de la segunda reflexion. La misma continuará evidentemente cualquiera que sea la direccion del rayo incidente $Q'R'$, y su reflexion $R'S$. Se deduce que todos los rayos, despues de la segunda reflexion, pasarán por el punto P en la línea perpendicular OQ á una distancia del punto O igual á la mitad de la base.

Puede demostrarse ahora que, cuando el instrumento está ajustado para el infinito, y consiguientemente los reflectores laterales están en un ángulo de 45 grados con la línea base y paralelos á los correspondientes reflectores centrales, el rayo de luz de un objeto distante situado en un punto sobre la línea perpendicular, que pasa por el punto céntrico de la base, despues de la segunda reflexion, será paralelo al rayo incidente del mismo punto; y que por consiguiente el rayo incidente y el mismo rayo, despues de la segunda reflexion, formará iguales ángulos con la perpendicular.

Tomo Q , fig. 23, para representar un punto situado en cualquiera parte sobre la perpendicular OQ ; $QR'S$ el rayo incidente y reflectado, y SP la direccion del mismo rayo producido hácia atrás despues de la segunda reflexion. Como el ángulo de incidencia es igual al de reflexion, los ángulos $QR'P$, $PR'S$ son iguales; pero está demostrado que los ángulos $PR'S$, $R'PS$ son iguales; por consiguiente los alternos $QR'P$ y $R'PS$ son iguales; las líneas QR' y PS son paralelas, y el ángulo OPS es igual al OQB' . Luego si representamos el ángulo formado por el rayo incidente con la perpendicular por Q , y el ángulo formado por el rayo pro-

ducido hácia atrás despues de la segunda reflexion con la misma perpendicular por O, tendremos $Q=O$ si el instrumento está ajustado para una distancia dada; y por consiguiente los reflectores laterales no ya paralelos, sino formando un ángulo con la dirección de los reflectores centrales dependientes de la distancia tomada.

Siendo constante el ángulo de inclinacion de los reflectores laterales y centrales en este instrumento, es evidente que el ángulo formado por el ángulo incidente y el mismo rayo producido hácia atrás despues de segunda reflexion, siendo doble de aquel, debe ser también constante, á pesar de la distancia, y por consiguiente el ángulo Q puede variar.

Si Q R' S T, fig. 24, es el curso del rayo del objeto distante Q situado sobre la línea perpendicular O Q, S a R' será evidentemente el ángulo entre el rayo incidente y el rayo producido hácia atrás despues de la segunda reflexion; pero los ángulos Q P a y S P O siendo diametralmente opuestos, son iguales entre sí. El ángulo exterior P a R' es igual á los dos interiores y opuestos ángulos Q P a y a Q P, y por consiguiente el ángulo S a R' $= O + Q$.

Si representamos el ángulo de inclinacion de los reflectores O I R' por i , tendremos S a R' $= 2i$; por tanto, en este caso $O = 2i - Q$.

Habiendo tomado alguna distancia particular para el ajuste del instrumento, para hallar los ángulos correspondientes de los reflectores laterales, tomo z para representar la distancia tomada o g fig. 25; y b , mitad de la base; entonces

$$\frac{z}{b} = \text{tang } \angle g R' O.$$

Tiro la bisectriz del ángulo $g R' o$ dividiéndolo por $p R'$, fig. 25, y tiro $m m'$ en ángulo recto á aquella; $m m'$ representará evidentemente la dirección del reflector ateral cuando el instrumento está ajustado para la distancia z .

Tomando ψ para representar el ángulo $g R' o$ y w

el ángulo de inclinacion $m' R' S$ del reflector lateral para la línea de la base,

$$n - \psi = w.$$

y tomando i como antes, igual al ángulo de inclinacion de los reflectores

$$n - 2\psi$$

$$i = w - 45^\circ = \frac{\dots}{4}$$

4

por consiguiente i , que es una cantidad constante en este instrumento, llega á ser conocida.

Se ha demostrado que cuando el instrumento está ajustado para el infinito, $O = Q$; y cuando el instrumento está ajustado para una distancia dada, $O = 2i - Q$; por consiguiente, en cada caso, siendo Q una funcion conocida de la distancia, O llega á ser conocida correspondiendo á una distancia dada. También se ha demostrado que el punto donde todos los rayos de luz producidos hácia atrás despues de la segunda reflexion cruzan la línea perpendicular, está á una distancia del punto céntrico igual á la mitad de la base. Si representamos la distancia del punto céntrico al objetivo segun el enlace de las telas y escala de medir, por d ,

$$2(b \times d) \text{ tang } O$$

representará evidentemente la pequeña distancia medida por la escala entre las telas cuando se ha hecho para interceptar las imágenes por movimiento del micrómetro.

Se observará que no hay error en el principio teórico de este instrumento, para ser perdonado ó evitado. Si los reflectores pueden estar correctamente enlazados en los ángulos requeridos y en distancias perfectamente correctas; si el instrumento puede ser resguardado de todo daño y puede hacerse el ajuste cómodamente y si variando á cada momento las distancias de las imágenes pueden medirse con suficiente certeza y exactitud, entonces el instrumento debe trabajar con exactitud grande, fectado solamente por las varias conformaciones de los ojos de los diferentes observadores, la refraccion atmosférica, y los obstáculos para el feliz

éxito en las observaciones incidentales propias de un campo de batalla. Con referencia á la delicadeza de construccion y esposicion á sufrir daño, inseparable de estos instrumentos, seria muy de desear, si pudiéramos hacer un instrumento que llevara toda clase de preservativos contra los choques y rozaduras y al mismo tiempo reuniera los medios de la mayor exactitud en la observacion de largas distancias; pero si no podemos alcanzar esto, debemos, como arriba dijimos, emplear diferentes instrumentos, segun las circunstancias lo exijan.

El trabajo de campaña es ciertamente duro; pero no parece ser absolutamente imposible proveerse de una caja fuerte y adecuada y de un carro para un instrumento delicadamente construido. Hay muchas profesiones y muchos inteligentes en todos los servicios y algunos hombres competentes en todas las brigadas, para conocer si los telémetros están en buen ajuste y volverlos á ajustar si es necesario.

(Se Continuará).

—○—

Del origen de los colores y modificaciones que experimentan, por la accion de la luz y el estado de la atmósfera en las sustancias minerales. por Mr. Ed. Jannettaz.

I.—ACCION DEL CALOR.

Hay sustancias que tienen un color propio, por ejemplo el cinabrio; otras deben su coloracion á materias extrañas interpuestas. Así es como los cristales de cuarzo llamados jacintos de Compostela toman en su masa, en el momento mismo de su formacion partículas distintas, á simple vista, de óxido rojo de hierro; y se cita comunmente como ejemplo muy sensible de estas mezclas mecánicas, los romboedros agudos de espato calizo, en que la potencia de cristalización ha sido tan grande, que han envuelto cantidades relativamente considerables de arena silícea y que á primera vista se

toman por cuarzo cristalizado. Tales ejemplos son muy numerosos en el reino mineral: de modo que el principio de pureza de los cristales de forma muy regular está léjos de ser cierto.

Si las galenas de grano fino contienen frecuentemente mayores proporciones de plata que las galenas de hoja, sucede lo mismo con el dodecaedro romboidal del granate almandino, tan perfectamente determinado cuanto es posible, y en medio del cual encontramos un gran fragmento de caliza romboédrica.

Se podría además recordar los voluminosos cristales de feldespato que parecen pedazos de pegmatita por la cantidad de cuarzo que contienen.

Fuera de estas mezclas de elementos distintos, los hay mucho más íntimos. Hay un gran número de minerales y principalmente de sustancias pétreas en que los colores accidentales no disminuyen su transparencia.

Sería importante conocer la naturaleza de tales mezclas, en el sentido de saber hasta donde pueden engañar, en la verdadera composicion de los cuerpos en que se hallan; y además porque es interesante saber á qué debe su coloracion, cualquiera de las materias empleadas en las artes, y por consecuencia su belleza y valor. Pero el análisis es tanto más difícil, cuanto que las solas piedras estimadas son las en que la coloracion no es bastante fuerte para oscurecer la transparencia ó atenuar el brillo.

Hemos empezado un órden de ensayo sobre las causas de estas coloraciones brillantes.

Por lo pronto comunicaremos algunas observaciones sobre la accion que el calor y la luz ejercen en los colores de las sustancias ordinariamente transparentes, y esperamos que estos datos sean útiles para la solucion del problema. No hemos sido los primeros en observar todas las modificaciones que vamos á exponer; pero las citamos para deducir de ellas más amplias y seguras consecuencias.

Si se clasifican las piedras segun su color, las que merecen el nombre de *preciosas* ofrecen casi todas variedades incoloras.

1. *Piedras rojas.* Ya hemos dicho (1) los cambios de color que presenta el rubí cuando se le calienta. El rubí oriental violado á la luz del día, de un rojo de fuego, visto á una luz viva, aparece verde en caliente y toma su primitivo color cuando se enfria. Hemos encontrado en el rubí espinela este hecho conocido hace mucho tiempo en el corindon rojo. Lo hemos observado igualmente en el rubí artificial, obtenido por M. Gandiu que ha dado el color rojo á la alumina por medio del ácido crómico. Los hemos observado tambien, hace poco tiempo, en el granate pyropo, de las rocas vítreas de Méronitz, en Bohemia y en el rubí rosa de las dolomias de Saint-Gothard. El granate pyropo se vuelve verde rojo, en caliente, más bien que negro, como dicen muchos tratados de mineralogía.

Es pues indudable que el cromo es el principio colorante del rubí oriental, del rubí rosa de Saint-Gothard, del espinela y del granate pyropo. El análisis químico ha determinado desde luego la presencia del cromo en el granate pyropo y en muchos cristales de rubí y la síntesis dá la misma prueba en los artificiales.

No sucede lo mismo con las turmalinas rojas ó rubies de Siberia: éstas y las de la isla de Elba se decoloran fácilmente al rojo, ¿están coloreadas por un compuesto de cromo, que modifica el calor, ó por algun agente fugaz? Los cambios de color, que ofrecen las de la isla de Elba hacen creer lo último: su precio es tan elevado respecto á su volúmen, que no he podido adquirir grandes cantidades para investigar su principio colorante. La fluorina rosa de Saint-Gothard, la thulita rosa de Tellemarken en Suecia, tambien se decoloran; ésta contiene manganeso; y algunos silicatos de manganeso color rosa, sometidos á un fuerte calor, degeneran en gris amarillento; sin embargo, el silicato de manganeso de Laughan, en Suecia, funde en glóbulo rosa; pero no contiene, además del manganeso y la sílice, sino 3 ó 4 por 100 de cal.

He mencionado, antes de ahora, cristales de cuarzo

(1) *Boletín de la Soc. geol.*, 2.^a Série, t. XXIV, pág. 642.

de un rojo vivo, como los vidrios artificiales en cuya pasta se añade cobre oxidulado; y aquellos cristales se hallan con los sulfuros y óxidos de cobre en el mineral de Chile. Estoy convencido de que el cobre oxidulado dá á los cristales de cuarzo ese bello color rojo, porque no conozco silicato de cobre de este color y los ácidos disuelven el metal sin dejar residuo pulverulento.

El jacinto circon se decolora completamente y adquiere ese brillo diamantino, que debe á su gran poder refractor: creo que los circones decolorados formarían muy bellas piedras; al menos serían más agradables, que lo son naturalmente por su coloracion desigual é indecisa (1).

2. *Piedras azules.* El záfiro oriental se decolora cuando se le calienta, y tambien el de Puy. Lo mismo sucede con casi todas las piedras azules. La apatita, la fluorina, la spinela, el cuarzo, la variedad de calcedonia llamada zafirina, la celestina, la karstenita, la klaprotina, la eleolita, la sodalita, cuando son azules, pierden el color y quedan blancas. La calcedonia toma el aspecto de la porcelana; y el lápiz-lazuli pierde tambien su coloracion á temperatura elevada, y la sal gema de Kalutz de un azul intenso, lo pierde con ligera elevacion de temperatura. Respecto al lapis, se sabe que su principio colorante es un sulfuro de sódio y hierro; en la sal azul el principio es más volátil; basta romperla en pedazos para distinguir el olor bituminoso del principio que se destaca, y que debe ser gaseoso. Estudio en estos momentos su constitucion.

La haüyna conserva generalmente su color ó pasa á azul ligeramente verde. El záfiro de Puy se decolora poco, al menos á la temperatura roja y lo mismo sucede á la distena azul.

(1) Creemos oportuno añadir á este párrafo de las piedras rojas, e hecho siguiente: En la provincia de Almería, en distintos puntos y formando parte del terreno siluriano, hay cuarcitas, micaesquistos y esquistos muy granatíferos. Estos granates de color rojo oscuro y poco transparentes, pierden todo su color triturándolos; convirtiéndose en polvo ó arena fina, que tiene todo el aspecto del cristal molido.

3. Piedras verdes. La esmeralda de Nueva Granada contiene á la vez sesquioxido de cromo y una materia carbonosa. Levoý fué el primero que determinó la existencia de un hidrógeno carbonado en la sal gemma de Muso: creyó notar que la piedra se decolora perdiendo su carburo de hidrógeno, y atribuyó á este la coloracion verde. Wöhler ha negado esta decoloracion. Yo he fundido un fragmento de esmeralda de Muso, por medio de la lámpara de aguarras y gas oxígeno: ha quedado de un verde pálido, pero ha perdido su brillo.

Comparando las esmeraldas limpias, se distinguen dos variedades: una de un verde limpio y uniforme, y otra que presenta una tinta oscura sobre el fondo verde. Además, he observado que la caliza y la dolomía, que acompañan á la esmeralda de Muso en su yacimiento, están frecuentemente coloreadas en negro por la antracita. Yo creo que esta esmeralda debe su color al sesquioxido de cromo, y su mancha negruzca á la contracita en partículas estremadamente finas, acaso en division molecular.

El granate ouwarovita; coloreado por una gran cantidad de sesquioxido de cromo, formando parte de sus elementos constitutivos, no se decolora, ni á la mayor temperatura del soplete.

El cymophano, llamado *alexandrita*, conserva su color verde; mas parece enrojecer cuando se proyecta una luz viva á través de un fragmento de su materia.

Las piedras de un verde claro, cuya coloracion se aproxima á las suministradas por el protóxido de hierro, quedan coloreadas; por ejemplo, la turmalina verde del Brasil, la de la isla de Elba y el agua-marina.

4. Piedras amarillas. Solo he mencionado la coloracion rosa, que toma el topacio del Brasil, cuando se calienta; y la que ha observado M. Halphen en un diamante gris, sometiéndolo tambien á temperatura alta; pero hay que establecer la distincion de que el topacio nombrado *quemado* permanece rosa; y que el diamante de M. Halphen ha vuelto á su color primitivo despues de enfriarse. Los cuarzos amarillos y verdosos de los Tocayes (Brasil) son transparentes; calentados pasan á la

variedad llamada cuarzo girasol y semejan á las re-sinitas ú opalos blanco-lechosos (1).

5. Piedras violetas. El cuarzo amatista se decolora con frecuencia; la finorina violeta siempre. El primero no contiene manganeso, ni hierro; la segunda en muchas de sus variedades, es rica en hidrocarburo.

6. Piedras negras. Los cuarzos negros ó ahumados que he sometido á la accion del calor, han sido todos decolorados. Se sabe, además, que los granates negros y los cristales negros de albita de los Pirineos, se decoloran.

He principiado tambien ensayos análogos sobre ciertas piedras francamente dicróicas. He llevado al rojo un prisma de corindon hialino de la provincia de Constantina, mostrando en una faceta una imágen azul y otra verde, observado con el lente discroscópico: he visto á esta elevada temperatura las dos imágenes amarillas primero y de igual intensidad; despues verdes, á medida que se prolongaba el enfriamiento; y finalmente volver á sus primitivos colores.

En resúmen, creo que de estos hechos se pueden deducir las conclusiones siguientes:

El cromo dá la coloracion roja al rubí oriental, rubí spinela, rubí rosa de Saint-Gothard y granate piropo; y la verde á la esmeralda de muso, granate ouwarovita y cimophana.

Una materia bituminosa colora en azul, generalmente violáceo, la sal gemma de Kalutz; en negro algunas variedades de cuarzo, el granate y la albita de los Pirineos; en rosa y violeta de todos grados, los cristales de fluorina y probablemente algunas turmalinas; en amarillo la mayor parte de topacios del Brasil y quizá ciertos cuarzos del Brasil.

¿Juega la estructura un papel importante en la co-

(1) Los cuarzos amarillos de Villas Buenas, llamados *topacios de Salamanca* (España) aclaran su color á medida, que es mayor la temperatura á que se les somete; hasta el punto de perderlo completamente. Por este medio se obtienen todos los grados de color que se desean.

loracion de las piedras? (1) Evidentemente modifica la tinta del principio colorante; pero creo que su influencia es muy escasa y que ella sola no puede determinar la causa de la coloracion. Ella solo puede producir juegos de luz en las piedras irisadas, opalos, etc. En cuanto al principio colorante puede entrar esencialmente en la constitucion de la materia, y esto sucede en el granate almandino, en el piropo, etc.; ó bien puede estar accidentalmente ó interpuesto, como en muchas fluorinas coloreadas en amarillo por la limonita, ó en verde por el cobre, como he reconocido en algunas variedades.

Ciertas variedades de fluorina ofrecen otro órden de fenómenos. Cuando se les lleva á la temperatura, que les hace estallar en fragmentos octaédricos, algunas variedades verdes ó violetas emiten luz, generalmente violácea, cada vez más viva, y que se *fluorescencia*. Este resultado está evidentemente unido á la estructura; y es muy conocido, por lo cual no insisto.

II.—ACCION DE LA LUZ.

La luz obra por medio de sus diferentes rayos sobre los minerales. El realgar es conocido de todos los coleccionistas por la facilidad con que sus cristales de un bello color rojo, se disgregan y se reducen á polvo amarillo naranja. He procurado averiguar cuáles serían los rayos del espectro, que podrian preservar de esta destruccion los cristales de realgar. He sometido cierto número de fragmentos á la accion de la luz, colocándolos bajo cristales de diferentes colores; y he visto que bajo el vidrio amarillo, la disgregacion es más rápida. Es verdad que este vidrio amarillo absorvia poca luz; pero el azul y el rojo dejaban atravesar los rayos, cuya coloracion tenia casi la misma intensidad. El vidrio rojo era simple; al cabo de siete años preservaba aun el brillo las formas de los cristales que amparaba. Bajo este vidrio el arsénico nativo ha perdido menos brillo metálico, que bajo los demás.

(1) El ejemplo del granate de Alm criaparece afirmarlo.

III.—ACCION DE LAS NIEBLAS SOBRE LOS COLORES DE LA FLUORINA.

Se ha observado en ciertas variedades de fluorina, además de un color verde en unos pedazos, pardo en otros, un segundo color, que parece penetrar en la piedra hasta una profundidad más ó ménos grande, á lo que ciertos autores llaman *luz epipólica*, y que parece debida á un fenómeno de fosforescencia.

Este color, como el producido por fosforescencia, desaparece cuando se calienta la materia á que afecta. Ya he dejado sentado que despues del enfriamiento, el color de fosforescencia reaparece; y que se puede repetir la esperiencia muchas veces, sin que la piedra aparente perder su aptitud de reproducir el mismo fenómeno.

He observado además, que examinando estas variedades bicoloras de fluorina á través de un lente dicróscópico, se ven las dos imágenes igualmente verdes, cualquiera que sea la orientacion de la seccion principal del espato con relacion á la fluorina sometida á la observacion.

He notado tambien en este invierno, en que la atmósfera ha estado frecuentemente cargada de niebla, que ésta intercepta los rayos, que dán lugar á la luz epipólica en la fluorina. Una bonita variedad, verde por transparencia y azul por fosforescencia, parece únicamente verde los dias de niebla, como cuando se eleva la temperatura.

SOBRE EL USO DEL VAPOR A ALTA PRESION.

Por el profesor Osborne Reynolds: publicado en el *Engineering*.

Nada hay de mayor importancia para el mundo civilizado que la determinacion de la presion á que el vapor puede usarse con la mayor economía. La cantidad de carbon usado en producir la fuerza de vapor es

tan grande, que una pequeña parte de su valor anual remuneraría muy liberalmente el gasto que se ocasionara en experimentos.

Así y todo, aunque sería muy importante economizar, siquiera el uno por ciento del carbon quemado, no vemos que se hayan hecho ensayos para averiguar cual sea la más económica presión á que pueda emplearse el vapor para los fines ordinarios. Por la más económica presión yo no entiendo simplemente la que nos dé la mayor cantidad de trabajo para el carbon quemado; sino la que permita á una máquina trabajar con el menor gasto, incluyendo su primer costo y todos los gastos que se relacionen con ellas.

Parece que hoy es una creencia muy general la de que la economía es solamente cuestión de presión; que esto puede asegurarse por el trabajo con alta presión de vapor; y que en efecto, á mayor presión, mayor economía.

Ahora bien; si esto es cierto, es extraño que no se haya adelantado más en el uso del vapor á alta presión, pues la idea parece estar firmemente impresa en la mente de la mayor parte de los ingenieros. Esto puede sin duda explicarse, hasta cierto punto, por el tiempo que necesariamente se requiere para efectuar un cambio donde hay tantos capitales y tan gran número de personas interesadas en mantener el existente estado de los negocios. Pero hay algo más que esto, puesto que la cuestión se ha agitado durante muchos años; y muchos de los hechos que se traen ahora como nuevos, eran bien conocidos en tiempo de Watt. Por mi parte yo no dudo que Watt tuvo tan claro conocimiento de la ventaja de usar el vapor á alta presión, como lo tenemos nosotros; aunque la teoría de las máquinas de vapor y del calor no se comprendía tan claramente en su tiempo.

Ni las dificultades prácticas en el modo de usar el vapor á alta presión, tales como la construcción de calderas, ni otras por el estilo, parece que sean causa suficiente para que no se haya hecho. Debe haber muchos que tengan una gran experiencia en el uso del vapor,

y yo espero saber de algunos de ellos cuales son esas dificultades prácticas: por mi parte, yo no las conozco. No quiero decir que una máquina que ha sido designada ó mejorada por la experiencia, para trabajar á 20 libras, puede fácilmente modificarse como para trabajar á 60 libras. Desde luego se necesitaría saber por la experiencia muchas cosas, y por esto debemos esperar que emita su opinión; pero no puedo ver ninguna dificultad en construir una máquina que trabaje á 300 libras de presión con tanta seguridad como hoy se hace á 50.

En presiones más altas de 300 libras, yo admito, puesto que la temperatura entonces llega á ser tal que ninguna grasa puede quedar en los cilindros ni en las válvulas, que el sebo hervirá á 500° F., estando la temperatura del vapor á 325 libras de presión. Aun á más bajas temperaturas el sebo se secará en alguna extensión.

Admitiendo, como yo admito, que las dificultades mecánicas en el modo de usar el vapor á presiones que pasen de 300 libras, puedan orillarse, la inmediata cuestión es: ¿Qué ventaja sacaremos del uso del vapor á tales presiones? En primer lugar ¿podremos economizar carbon? En segundo lugar ¿tendremos que aumentar algun gasto en la construcción y entretenimiento de nuestra maquinaria?

Esta es una cuestión que puede ahora contestarse perfectamente sin ulteriores experimentos. Debido á las observaciones de Regnault, Rankine, Fairbairn y otros, tenemos las suficientes noticias para la solución de todas las cuestiones que pueden ocurrir con respecto al uso del vapor á estas temperaturas.

Considerando la economía de las diferentes máquinas de vapor dividiremos á éstas en tres partes. Primera, las calderas; segunda, el cilindro y los pistones; tercera, el mecanismo de la máquina. Con respecto á la primera y la última de estas tres, no es mi ánimo decir mucho hoy. Yo supongo que todo el vapor se hace por una buena caldera y que una libra de carbon desarrollará tanto calor en la caldera á 300 libras de

1.° Máquinas no condensadoras, pero con fija cantidad de expansion, y fijo intervalo: la tabla ha sido calculada para un cilindro lleno. En ella vemos que el carbon, en fuerza de caballo por minuto, con una presión de 45 es $\frac{1}{3}$ =20 por ciento mas que con una presión de 100; pero que despues de ésto hay comparativamente poca ventaja en el uso de una presión mas alta, siendo solamente 10 por ciento de ganancia desde 100 á 300. ¿Cual llega á ser entonces la ventaja del uso de altas presiones en esta clase de máquinas, que pueden llamarse el tipo de locomotora? Esto conviene muy bien con el hecho de que en las locomotoras se usan generalmente presiones de unas 120 libras.

2.° En las máquinas en que la cantidad de expansion es tal que el vapor se descarga siempre en una presión dada, por ejemplo, 5 libras sobre la atmósfera. En este caso la cantidad de expansion dependerá de la inicial presión del vapor. Esto se muestra en la tabla II. Aquí vemos que desde 45 á 100 hay una ganancia de 39 por 100, y de 29 por 100 desde 100 hasta 200; mientras que es solamente de 15 por 100 desde 200 hasta 300. Desde aquí la mayor ganancia es desde 45 á 100; pero hay una considerable ventaja en las mas altas.

Se verá que en esta clase de máquinas la cantidad de expansion es la que determina la economía de aquella; es decir, á mayor expansion mayor economía. Ahora bien, la cantidad de expansion dependerá de la diferencia entre las presiones primera y última. De aquí resulta que cuanto mayor es esta diferencia tanto mayor será la economía. Esta clase de máquinas es el tipo de la de los molinos ordinarios.

Condensando el vapor podemos trabajar con mayor cantidad de expansion á la misma presión y de aquí obtenemos mayor economía. Así, si verificamos la expansion á 10 libras bajo la atmósfera con una presión inicial de 45 libras, en lugar de un intervalo de $\frac{1}{3}$ ponemos uno de $\frac{1}{12}$ y el carbon se disminuye en un 10 por 100. En la tabla III vemos que el carbon disminuye tanto como en la tabla II; rápidamente desde 14 á

100 en unos 40 por 100, y mas despacio, solamente en 20 por 100, desde 100 hasta 300.

De modo que para el carbon, vemos que cuando se usa un alto grado de expansion hay considerable ganancia en aumentar la presión, pero no tanto despues de 100 libras para las no condensadoras y 60 para las condensadoras.

La segunda cosa que muestran las tablas es la inconveniencia de altas cantidades de expansion. Vemos en las dos próximas columnas la cantidad de fuerza en caballos que la cámara del cilindro por cada minuto debe recibir; y si dividimos éstos por la velocidad del émbolo en piés por minuto, tendremos el área del émbolo. Los cilindros compuestos se supone que están tan ajustados, que el trabajo hecho en cada cilindro es igual á la mitad del trabajo entero, ó la expansion en el primer cilindro igual á la expansion en el segundo. Esta regla no será completamente exacta, pero sí muy aproximada. Ignoro que haya una regla en la práctica. La diferencia en la cámara del cilindro, esto es digno de notarse, es muchísima en favor de altas presiones, disminuyendo aquella en cada caso tanto como la presión aumenta. Así el área del émbolo requerida para 300 libras, es solamente la mitad de la requerida para 20 libras de presión en una máquina condensadora. Y es de notar que en las máquinas compuestas el aumento necesario es mucho menor para altas presiones que para bajas. A 20 libras el cilindro de alta presión tiene la mitad del área del cilindro de baja presión, mientras que á 300 libras, tiene solamente un dozavo.

Veamos ahora con respecto á la fuerza de la máquina. Esta es la mayor objeción para el uso de altas cantidades de expansion. Se verá en la tabla que la fuerza relativa del émbolo varía en las diversas máquinas á diferentes presiones; para una razón fija de expansion la presión no produce diferencia, pero con la segunda ó tercera clase vemos que esta presión aumenta enormemente, en el último caso desde 153 á 876, ó próximamente siete veces; es decir, una máquina para trabajar á 300 libras, debe, para hacer el mismo trabajo,

ser siete veces tan fuerte como la que trabaja á 20 libras. Esta es una fatal objecion contra el uso del vapor á altas presiones, á menos que pueda de algun modo encontrarse el remedio. Aquí es donde entra la ventaja de las máquinas compuestas. En la última casilla de la tabla se muestra la mayor presion en cada émbolo si las máquinas son compuestas; y encima se halla la misma para una máquina con dos cilindros no altos ni bajos. Comparando, vemos que mientras la presion en la una aumenta de 76 á 438, la otra aumenta de 63 á 112. Así, para el uso de máquinas compuestas, la presion en los émbolos puede conservarse completamente dentro de la razon.

En suma: por el uso del vapor á 100 libras gastaremos poco más de la mitad del carbon requerido para una presion de 14 libras, con solo tres cuartas partes de la cámara del cilindro; y solamente aumentará la mayor presion en el émbolo un 10 por 100. Con 300 libras gastaremos 20 por 100 menos de carbon á 100 libras con dos tercios de la cámara del cilindro; y aumentará la fuerza de la maquinaria un 40 por 100.

Yo creo pues, que esta tabla muestra claramente en qué direccion debemos buscar la economía, especialmente aumentando la razon de expansion y el uso de alta presion de vapor; tanto, y solamente tanto, como sea necesario para la expansion en máquinas en que la salida del vapor se verifica á ó bajo la presion de la atmósfera. Habrá ventaja en presiones á lo menos de 120 ó 130 libras. Fuera de ésto será una cuestion que decidirá la experiencia la de la altura mas conveniente.

SECCION GENERAL.

Preparacion de carbon puro animal.—El carbon animal ordinario tiene la propiedad de decolorar y es á menudo adulterado con yeso. Se necesita una gran cantidad por consiguiente en cada operacion que requiere minucioso lavado, produce pérdidas y exige pesada filtracion. Graeger obtiene

un carbon puro animal por el siguiente procedimiento. El negro de hueso del comercio se hierve con cuatro ó seis partes de agua que contenga de 4 á 5 por 100 de carbonato de sosa cristalizado. El todo se deja sentar, lo cual requiere tres ó cuatro dias. Se vacía el liquido, y el sedimento se lava por decaucion dejándolo cada vez sumergido en agua. Despues se trata con partes iguales de ácido hidroclórico y agua y se expone al calor. Debe usarse una cantidad suficiente de ácido. No basta que se produzca una débil reaccion. La accion del ácido debe continuar hasta que algunas gotas de la solucion, despues de filtrada, no dé un inmediato precipitado con amoniaco. Entonces se somete á prolongados lavados hasta que no quede señal de ácido, y se seca á 100 ó 120° C.

Iron.

Nuevo reactivo para los álcalis.—El reactivo en cuestion extraordinariamente sensible, está formado por la materia colorante de una planta exótica, recientemente descubierta por M. Verschaffelti, horticultor holandés, la cual ha recibido el nombre de *colens verchaffelti*.

Hé aqui su preparacion:

Se colocan las hojas frescas de esta planta de ornamento en un vaso ó florero de ancha boca, para que se pueda cerrar bien y con facilidad, y se pone en el vaso alcohol absoluto, acidulado con algunas gotas de ácido sulfúrico. Pasadas veinticuatro horas de infusion se reemplazan las hojas, casi totalmente despojadas, por otras nuevas. Se filtra despues el alcohol, que estará cargado de la materia colorante, y se impregnan en él varias tiras de papel de filtrar, que se dejan secar al aire libre.

Por este medio se obtiene un papel reactivo de un hermoso color rojo, que pasa, más ó menos marcadamente, al verde de un bello matiz, por efecto de los álcalis ó de las tierras alcalinas. Este papel, conservado en vasos bien tapados, es mucho más sensible que el de tornasol, débilmente rojo; el de cúrcuma, etc.

No queda modificado por el ácido carbónico, é indica las más pequeñas cantidades alcalinas que se encuentren dilatas en el agua, aunque sea en la cantidad más mínima.

Personal oficial.—A propuesta del Ministerio de Hacienda han sido nombrados, con fecha 14 del actual, para las dos plazas vacantes de Ingenieros del Establecimiento de Almaden, el de la clase de primeros D. Isidro Buceta y Solla y el de la de segundos D. Pedro Palacios.

En la misma fecha, accediendo á lo solicitado por el Ingeniero de la clase de primeros del Cuerpo de minas D. Manuel Malo de Molina le ha sido concedida licencia ilimitada y sin sueldo, debiendo continuar en la misma situacion de super-numerario en que hoy se encuentra.

El Ingeniero primero D. Luciano Pastor Diaz ha sido nombrado para la vacante que resulta en el laboratorio de la Escuela de Minas por traslacion á Almaden del Ingeniero D. Isidro Buceta y Solla.

ANUNCIOS.

Completa Conjugacion de todos los verbos irregulares castellanos y de los defectivos en los tiempos y personas que están en uso. Un ejemplar 5 rs. y por docenas á 2 rs. ejemplar si se toman en casa del Autor D. Fernando Gomez de Salazar, ó en la Administracion de *El Magisterio Español*, Valverde 8 principal.

Gramática Castellana por el mismo, un ejemplar 8 rs.

Compendio de la misma, 4 rs. ejemplar. Contiene Analogía, Sintáxis, Prosodia y Ortografía. Esta última sujeta estrictamente á la de la Academia Española; pero con reglas breves, fáciles y seguras que nadie ha dado, y que hacen innecesario el estudio del latin para escribir con propiedad. Por docenas á 5 rs. ejemplar.

Juicio Crítico del Diccionario y de la Gramática de la Lengua Castellana últimamente publicados por la Academia Española exponiendo los muchos y gravísimos errores que ambas obras contienen. A real ejemplar.

El autor vive en la calle de San Dimas, número 9, cuarto principal, y remite certificados sin aumento de precio los pedidos que se hagan.

SUMARIO. Telémetros.—Del origen de los colores y modificaciones que experimentan por la acción de la luz y el estado de la atmósfera en las sustancias minerales.—Sobre el uso del vapor á alta presión.—Preparacion de carbon puro animal.—Nuevo reactivo para los álcalis.—Personal oficial.—Anuncios.—Seccion Administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, 3, bajo.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM. 549.

MADRID 15 DE ABRIL DE 1875.

SECCION DOCTRINAL.

TELÉMETROS.

(CONTINUACION.—Véase el número anterior).

A los telémetros que dejamos descritos, sigue un aparato inventado por el capitán Molan, cuya descripción omitimos porque este instrumento solo tiene por objeto el buen uso de la artillería en los campos de batalla, on la parte que tiene relacion á la distancia á que se halla el enemigo. Así, pues, pasaremos al inmediato.

El telémetro de bolsillo es un instrumento de los de primera clase, en tanto que su uso exige en el terreno una base medida. Su construccion envuelve los principios de doble reflexion y refraccion. Se hallará una descripción general de este instrumento en un folleto publicado en Paris en 1868 con el título de «*A Notice*» por el entonces capitán de Artillería A. Gautier, Inspector de Estudios imperiales en la Escuela Politécnica. El siguiente extracto contiene una descripción del principio sobre que descansa este instrumento.

A C, Fig. 26 representa la distancia que ha de ser medida. Tomo una base A B y completo el triángulo A B C; M es un punto tomado en cualquier parte de la línea de la base. El triángulo puede determinarse evidentemente siendo conocidos los dos ángulos M A C, M B C, y la base A B.

La diferencia de estos dos ángulos es evidentemente igual al ángulo vertical C del triángulo, y si el triángulo es rectangular en B tendremos exactamente

$$A C = \frac{A B}{\text{sen } C}$$

Si el ángulo B difiere muy poco de un ángulo recto, la expresión $\frac{A B}{\text{Sen } C}$ representará una gran aproximación al verdadero valor del lado A C.

Por ejemplo; del punto A tírese la perpendicular A D sobre B C, y tendremos

$$\frac{A D}{\cos B A D} = A B. \quad A D = A B \cos B A D$$

$$A C = \frac{A D}{\text{Sen } C} = \frac{A B}{\text{Sen } C} \cos B A D;$$

lo cual puede expresarse así:

$$A C = \frac{A B}{\text{Sen } C} - \frac{A B}{\text{Sen } C} + \frac{A B}{\text{Sen } C} \cos B A D$$

$$A C = \frac{A B}{\text{Sen } C} - \frac{A B}{\text{Sen } C} (1 - \cos B A D);$$

Ahora bien; de la tabla de senos y tangentes naturales tenemos.

Cos 2.° 30' = 0,999	1 - cos 2.° 30' = 0,001
Cos 3.° 40' = 0,998	1 - cos 3.° 40' = 0,002
Cos 4.° 25' = 0,997	1 - cos 4.° 25' = 0,003
Cos 8.° = 0,9903	1 - cos 8.° < 0,01

La dirección de la base puede por consiguiente variar dentro de suficientemente extensos límites, y todavía la expresión $\frac{A B}{\text{Sen } C}$ no diferirá sensiblemente del valor requerido.

El segundo término de la expresión $\frac{A B}{\text{Sen } C} (1 -$

$\cos B A D)$ puede aplicarse fácilmente como una corrección cuando se conozca el ángulo de desviación de la línea de dirección B M, de la perpendicular A D; pero tal corrección apenas se hallará necesaria como que por la construcción del instrumento el ángulo superior no puede exceder de 8 grados.

Tal es el principio de geometría sobre que estriba la solución dada por el telémetro. Si suponemos dos espejos verticales $m m'$ Fig. 27 puestos de manera que formen un ángulo dado entre sí, el ojo del observador colocado en o verá la imagen del punto C después de doble reflexión en la dirección $o C''$; y si el plano de vista es perpendicular á la línea de intersección de los reflectores, el ángulo $C'AC$ será exactamente doble que el ángulo de inclinación de los reflectores.

Supongamos que los reflectores están así dispuestos en el punto A Fig. 28, y que M es algún punto fijado en la dirección A c' ; trasportemos los reflectores sin cambiar su ángulo al punto B en la dirección de la línea M A. Entonces veremos la imagen del punto C en C'' y el ángulo C''BC será igual al ángulo C'AC. Las direcciones BC'' y BM forman así un ángulo igual al ángulo vertical C del triángulo ABC, y no es fácil con-

cebir que el valor de $\frac{1}{\text{sen } C}$ pueda determinarse por la

desviación de la línea de dirección de la imagen M tanto como para hacer que la imagen coincida con el punto M' en la dirección B C''.

En vez de observarse la imagen reflejada del punto C, éste puede ser observado directamente; entonces veremos en la dirección del punto citado la imagen reflejada M', Fig. 29, del punto tomado M. Transportando los reflectores sin cambiar el ángulo de inclinación al punto B en la dirección de la línea M A, la imagen reflejada del punto M aparecerá en la dirección B M'' paralela á A M', primera dirección, y B C, la del pun-

to objetivo, formará un ángulo igual al ángulo vertical C del triángulo ACB. Así que el factor $\frac{1}{\text{sen A}}$ po-

drá todavía ser determinado por la desviación de la línea de dirección del punto C tanto como para hacer que ese punto coincida con C' en la dirección B M".

El instrumento puede ser sucintamente descrito como sigue.

Los reflectores están dispuestos dentro de un tubo cilíndrico, Fig. 30, formando entre sí un ángulo de 45 grados; el ángulo de inclinación de los dos reflectores puede variar dentro de ciertos límites, sujetándose uno de ellos á la acción de un tornillo, cuya cabeza sale fuera de la caja cilíndrica del instrumento.

El cambio así efectuado en la posición del reflector movable nos proporciona traer al punto C en coincidencia con el punto M en la dirección requerida. Detrás de los reflectores está unido, dentro de un anillo que gira sobre el tubo en que está encerrado el instrumento, un prisma refractor, cuyo movimiento modifica la dirección de la imagen del objeto M visto á través del prisma.

A la parte del instrumento descrita se halla unido un pequeño telescopio, y el observador puede traer al campo de vista al mismo tiempo los objetos que se hallan á su frente y los que están á su derecha; los primeros á través del prisma y sobre el borde de uno de los reflectores; los últimos por doble reflexión.

Por medio del anillo movable se dá un movimiento de rotación al prisma, subiendo hasta el semicírculo, produciendo una correspondiente desviación á la izquierda, subiendo á 3.º

El anillo está graduado, y en unión con un índice fijado sobre el cuerpo del instrumento, dá los valores de

$\frac{1}{\text{sen C}}$ correspondiente á los grados de rotación efectuada; las graduaciones están en escala descendente des-

de el infinito á 20 comenzando desde la posición inicial del prisma.

Estando unido el telémetro á su caja (como representa la Fig. que está construida como para servir de mango vertical, el anillo movable gira en dirección contraria á las graduaciones que llevan la palabra «infinito» para corresponder con el índice fijado, y pone al prisma en su posición inicial. Debe asegurarse por medio de una ventanita ó abertura en el instrumento si el reflector movable está en la conveniente posición que se halla indicada por una marca fijada. El telémetro se ajusta entonces para la operación; lo cual puede hacerse de varios modos.

Trabajando con una base tomada arbitrariamente.

Poniéndonos en A, Fig. 28, de modo que el objeto, cuya distancia entre él y nosotros queremos averiguar, se halle á nuestra derecha, podemos entonces con facilidad traer la imagen del objeto al campo de vista por la doble reflexión de los espejos: entonces elegimos algún objeto bien definido, situado en cualquier parte de la línea de vista, que llamaremos *la señal natural*. Después traemos las dos imágenes M y C á coincidencia por medio de la cabeza del tornillo que obra sobre el reflector movable. Efectuado esto, movemos á B en la línea de dirección de la señal natural. Es evidente que en este punto las dos imágenes no estarán por más tiempo en coincidencia que mientras el objeto aparezca haber sido movido á la izquierda; restablecemos la coincidencia produciendo una correspondiente desviación de la imagen refractada de la señal natural, por medio de un movimiento de rotación dado al prisma. Entonces hallamos en frente del índice fijado el factor

$\frac{1}{\text{sen C}}$ que multiplicado por la base dá la distancia requerida.

Una base de 20 metros es suficiente para la medición de una distancia menor de 1000 metros; para distancias mayores será necesaria una base de 40 á 50 metros.

Operando con una base proporcional.

En vez de emplear una base conocida, podemos tomar algun factor dado sobre el anillo movable, y entonces hallar una base proporcional á la distancia retrocediendo á lo largo de la línea de direccion MA hasta que se restablezca la coincidencia de las imágenes. Por este medio desaparece el error en la lectura sobre el anillo movable.

El inventor dice en una nota, que para la explicacion se ha supuesto que el objeto, cuya distancia se trata de averiguar, está situado á la derecha del observador, siendo la observacion directa hácia la señal natural; pero es evidente que la operacion puede ser inversa, observando el objeto directamente.

En la nota I que se halla al fin del folleto tambien hallamos lo siguiente:

«En esta noticia hemos supuesto en favor de la brevedad, que cuando un objeto es observado á través del prisma en su posicion inicial, el objeto se vé en la verdadera direccion. El instrumento puede en efecto haber sido construido de manera que la refraccion del prisma en su posicion inicial sea vertical; más para duplicar la rotacion del anillo correspondiente á la total desviacion, hemos preferido establecer la posicion inicial del prisma en el punto donde la refraccion produce la mayor desviacion hácia la derecha.»

«Este arreglo no altera de ningun modo la exactitud del resultado desde que la primitiva desviacion del prisma afecta igualmente la observacion en ambas estaciones, y desaparece en la diferencia de los ángulos observados: esto puede explicarse como sigue.»

M, Fig. 31, es la señal observada desde el punto A á través del prisma; estando éste en su posicion inicial la imagen refractada á la derecha aparecerá en la direccion Am, y esta se halla con C' en la direccion misma que la imagen del punto C será traída á coincidencia por medio del reflector movable. Si trasportamos el instrumento, sin alterar la posicion de los reflectores, al punto B en la direccion de la línea MA la imagen del punto C aparecerá en C'', y las líneas de direccion

AC' y BC'' formarán un ángulo igual al ángulo vertical C; pero la imagen de la señal aparecerá ahora en la direccion Bm' paralela á Am; por consiguiente para traer la imagen á M en la direccion BC'' debe efectuarse una desviacion equivalente al ángulo vertical en C''.

El reflector a, Fig. 30, está unido á un plano movable b al que por medio de un tornillo c se dá un movimiento de rotacion: el resorte que en la figura se vé rodeando al tornillo solo tiene por objeto contener lo que técnicamente se llama «back lash» ó sea el retroceso; en otras palabras, para producir una inmediata accion del plano correspondiente á la más ligera vuelta del tornillo.

La accion del pequeño prisma refractor, óptica y mecánica; es más complicada, y debe tratarse con más detalles.

RELACION ENTRE LAS CARTAS GEOLOGICAS

Y AGRONÓMICAS, POR M. LEVALOIS.

Qué más natural, á primera vista, que atribuir el origen de la tierra vegetal al subsuelo ó suelo geológico que la sostiene? Sin embargo esta opinion demasiado esclusiva ha dado lugar á otra diametralmente opuesta á saber: que la tierra vegetal es de una *formacion completamente independiente del sub-suelo*. Creemos que la verdad está entre ambos asertos, acercándose más á ésta ó aquella segun los lugares.

Es una nocion vulgar, seguramente, la de que los terrenos vivos que constituyen el suelo geológico no se hallan siempre en la superficie de la tierra y que existen, en todos los paises, más ó menos esparcidos en la superficie, depósitos relativamente movidos de época cuaternaria ó tal vez terciaria, que recubren más ó menos los terrenos firmes. Por la sola razon de que estos depósitos se ven indiferentemente sobre una ú otra de las divisiones geológicas, no se puede negar la independencia, por pequeño que sea su espesor.

Pero eso importa poco; porque sucede precisamente lo contrario, en la consideracion del mayor ó menor espesor en cada lugar, que determina la alternativa indicada relativamente al origen de la tierra vegetal. Donde los depósitos superficiales tienen gran espesor, comparado con el que alcanzan las labores, la tierra vegetal no procede del suelo geológico; procede sí necesariamente, por el contrario, siempre que se halla al descubierto, reduciéndose á simples trozos el manto superficial.

Que aquel caso sea muy frecuente, que el suelo arable no sea otro generalmente que el suelo vegetal es incontrovertible y sería recusar, al negarlo, el testimonio de los sentidos. El mejor ejemplo que podemos citar es el de los cultivos en la region de las margas irisadas tan desarrolladas en Lorraine por bajo del terreno liásico. Quién no se sorprende en efecto del aspecto que presentan allí, despues de las labores, los surcos dibujándose en arcos concéntricos en la pendiente de las laderas reproduciendo la impresion del arco iris? y poniendo á las claras la naturaleza del suelo geológico que ha recibido de Charbaut el nombre significativo de *margas irisadas*. Los geólogos serían verdaderamente muy ingratos, si desconociesen lo que deben á los trabajos de los campos. El arado es uno de sus mejores instrumentos de exploracion y sin las luces que dá ¿cómo estarían las cartas geológicas?

De todos modos la cuestion de las relaciones que pueden existir entre el suelo arable y el geológico es susceptible, en casos particulares, de recibir una solucion directa por geometria y por consecuencia incontestable; así sucede cuando se puede comparar ó superponer, si están en la misma escala, dos cartas de la misma region, una geológica y otra agronómica, ejecutadas por dos observadores diferentes y sin conocimiento *á priori* de la comparacion de ambas. Si en semejante caso los compartimentos geológicos y agronómicos coinciden, tendremos una prueba directa de la relacion íntima que existe entre estos dos órdenes de hechos, tan diferentes y de los que son espresion gráfica ambas cartas.

Yo lo esplico con la frase de *relacion íntima*. Esto no quiere decir que las propiedades físicas ó químicas del suelo geológico se encuentren necesariamente en el suelo arable, pues no es así en la mayor parte de los casos. Esta mezcla, esta dependencia es puramente topográfica, y puede decirse catastral: consiste en que el suelo arable es el mismo mientras no varía el subsuelo; y que en cuanto éste cambia, lo hace tambien aquel; de tal suerte que la carta geológica, por la diferencia de sus tintas, acusa siempre al geólogo que el subsuelo ha cambiado, y al agrónomo que ha variado el suelo arable.

Hace mucho tiempo que los autores de la carta geológica de Francia digeron en una *nota relativa á las cartas agronómicas*, que «la tierra vegetal, aunque tenga generalmente un origen independiente del subsuelo, tiene, sin embargo, casi siempre muchas relaciones con el subsuelo: aquella no cambia mientras el subsuelo no varía, y lo hace en cuanto éste cambia.»

El caso previsto en las observaciones que preceden se nos ha ofrecido por la comparacion de la carta geológica del departamento de la Meurthe que publiqué en 1855 con la carta agronómica de las cercanias de Toul publicada en 1860 en la misma escala por M. Jacquot.

Distraido por otros estudios cuando apareció este trabajo no he podido compararlo hasta ahora; resultado de la comparacion, que he llevado á cabo, una identidad tal en los grandes compartimentos geológicos en una de las cartas, con los agronómicos de la otra, que sería difícil distinguir el uno del otro si se hubieran empleado los mismos colores.

Aquí hace el autor varias citas de localidad para demostrar esa identidad, y despues añade:

Dos consecuencias pueden deducirse de las observaciones, que anteceden: la primera es la de que el trazado de la carta agronómica de Mr. Jacquot, por lo mismo que no ha sido hecha con objeto geológico, y que, sin embargo, coincide con la geológica, puede considerarse como comprobante de ésta.

La segunda, de mayor importancia, es la de que una carta geológica puede utilizarse como agronómica, añadiéndole una segunda explicación, especificando los diversos compartimentos geológicos bajo el punto de vista agronómico. Esta explicación ha de darla el resultado de estudios analíticos hechos á este objeto; como son, por ejemplo, los que acompañan al trabajo de Mr. Jacquot relativo á la comarca de Toul. Una prueba de ésto la dá la *carta geológica y agronómica* del departamento de Gers que recientemente ha hecho el mismo ilustrado ingeniero. La doble explicación separa las dos significaciones y demuestra la perfecta correspondencia de estos dos órdenes de hechos.

Haremos notar que entendemos las cartas agronómicas como Mr. Caumont, que ha sido su verdadero iniciador, diciendo que «su objeto es indicar el deslinde de diferentes regiones agrícolas;» y ha espresado que, entre los datos agronómicos de diferentes puntos de una region geográfica, existe cierta *ley de continuidad*. Es evidente que, sin ésto, no se encontrarían aquellas concordancias, pues la carta geológica es únicamente la representación gráfica de las leyes, que han presidido á la distribución de las masas que forman la corteza del globo. Gracias á esa ley de continuidad, Mr. Caumont ha podido representar las variaciones del suelo arable en ocho compartimentos en la carta departamental de Calvados, y en cuatro en la de la comarca de Argentan. Pero, como hace notar, estas cartas son mudas mientras no estén acompañadas de explicaciones sobre los detalles que exige la agronomía y que «fáciles para un texto, son difíciles para un plano.»

(*Bulletin de la Société géologique de France*)

Leída esta comunicación en la Sociedad geológica de Francia en sesión de 3 de Junio de 1872, se entabló una discusión interesante, en la que Mr. Jacquot tomó parte muy activa. Insertaremos en otro número las consideraciones de este muy ilustrado Ingeniero.



SECCION GENERAL.

LA INDUSTRIA SALINA EN PORTUGAL.

Desde la antigüedad más remota la sal de nuestras marismas goza de una gran reputación en Europa: Plinio hizo mención de ella en sus escritos. Troya, la Cetobriga de los romanos, destinada durante el bajo imperio por la invasión de las arenas oceánicas que cegaron la embocadura del Sado, situada en aquel tiempo al S. de la ciudad (1), envuelve entre sus memorables ruinas los restos de una floreciente pesquería, viniendo allí en todos tiempos pescadores de lejanos países á buscar la sal necesaria para sus salazones. Así que lejos de aniquilarse y de desmerecer esta industria, se fué perfeccionando con el trascurso de los siglos. Actualmente acuden á nuestros puertos las naves de Inglaterra, Suecia, Rusia y Holanda, así como las del Brasil y Estados Unidos, á cargar las 150.000 toneladas que nuestras marismas suministran anualmente al comercio del mundo (2), exportación superior á la de la Francia que nos hace concurrencia con sus marismas del Mediterráneo y del Océano.

En una curiosa memoria inserta en los Anales de Artes y Oficios de Francia, escrita por M. Aimé Girard, comisionado en 1865 para asistir á la exposición de Oporto, se encuentra una minuciosa descripción de nuestra industria salina comparada con la francesa, atribuyendo á la situación geográfica de Portugal y á la belleza de su clima la abundancia excepcional de sus cosechas salinas, y á la perfección de sus procedimientos la pureza del producto que atrae la preferencia en todos los mercados.

Nuestras marismas tienen, en efecto, por su situación geográfica, una ventaja evidente sobre las del S. de Francia: el

(1) Véase en la *Geografía de Christophorus Cellarius*, la carta de la España antigua.

(2) Término medio de la exportación en un decenio, desde 1855 á 1865. El moyo de sal pesa 750 kilogramos.

pescador de Terranova, el fabricante del norte de Europa y de América, vienen á salirse á nuestros puertos por su proximidad evitando de este modo las dilaciones de la navegacion del estrecho de Gibraltar. Las sales del O. de Francia, que los navegantes del norte podrian comprar con menos gastos de transporte, no pueden luchar con la pureza relativa de nuestras cosechas.

Portugal produce diferentes clases de sal: en cada centro de explotacion los procedimientos varian y, con ellos, la calidad de los productos: muchas veces en la misma marisma y en igual estacion, fabricanse de intento varias clases, que pueden reducirse á dos tipos; el primero, representado por la primera cosecha de Setubal, está constituido por una sal blanca, formada de gruesos y rijidos cristales de una gran pureza. Este tipo, menos delicuescente por la carencia de las sales de magnesia, es muy á propósito para la salazon de carnes, permitiendo que los lechos en que estas se colocan queden separados sin que la sal se derrita y sin que al hacerlo les comunique el gusto amargo propio de las sales magnesianas. El almirantazgo inglés exige siempre en sus contratos que los suministros sean preparados con la sal de Setubal.

El segundo tipo corresponde á una sal de una nitidez perfecta, formada de pequeños cristales cúbicos, con algunas sales magnesianas; y es muy buscada para la salazon del bacalao, al cual comunica cierta blancura y ductilidad que elevan su precio desde uno á dos por ciento sobre el del mismo pescado conservado con las sales francesas cargadas de impurezas.

Una tercera circunstancia coloca á nuestros productores en una situacion escepcionalmente favorable para luchar con la concurrencia extranjera: tal es el estado fisico de nuestro suelo y las condiciones climatéricas del país, admirablemente propicias para la extraccion de la sal, permitiendo en ciertos centros de produccion en donde los viveros y calderas tienen pequeñas dimensiones, recogen en años de abundancia hasta 250 ton. por hectárea de terreno en explota-

cion; mientras que en el S. de Francia, y á pesar de la gran superficie de las calderas de afino, nunca se cosechan más de 100 ton. por hectárea y en el O. no esceden de 30 ton. Por otra parte, el precio de la sal, tanto en Portugal como en Francia, ha oscilado en estos últimos diez años entre 1.400 y 1.800 reis (1) la tonelada puesta á bordo, y estos precios, que arruinan á los productores del O. de Francia, remuneran ámpliamente al cosechero portugués.

Segun los datos estadísticos más exactos, la produccion media de Portugal es de 250.000 ton. al año, y como el precio de la sal en las marismas oscila entre 1.000 y 1.400 reis ton., nuestra produccion representa anualmente un valor de 250 á 350 millones de reis, valor rendido por terrenos impropios para cualquiera otra clase de cultivo.

Esta importante industria se agrupa al rededor de tres centros principales, Setubal, Lisboa y Aveiro, ejerciendo cada uno un método especial de extraccion, perfeccionado por una experiencia de muchos siglos. Sin entrar en la descripción minuciosa de estos métodos, asaz conocidos de nuestros lectores, los compararemos entre sí y con los procedimientos usados en Francia.

Marismas de Setubal. Las marismas de Setubal son de una extremada sencillez: un vivero, destinado á recibir gran cantidad de agua salada y en donde se depositan los lodos y otras impurezas, comunica por medio de una compuerta con una caldera de pequeñas dimensiones, en la cual se concentran las aguas hasta el grado suficiente para echarlas en las tinas de cristalización.

Para disponer el terreno al objeto que se requiere, se excava hasta la profundidad de 0,^m44 á 0,^m66; con la tierra extraída se forman los costados y se deja enjugar durante un año. Preparada de este modo la cuenca, se llena de agua salada y se abandona al reposo por espacio de dos ó tres años. En este intervalo el terreno se satura de sales marinas; nace en él una conferva que reviste el fondo de una alcatifa

(1) Entre 22 y 30 reales aproximadamente. (N. del T.).

firme y consistente llamada *cozimento* y á la cual los *marroteros* (1) dan la mayor importancia, pues, en su opinion; no hay cosecha posible sin el *cozimento*, por lo que evitan siempre el destruirlo en todas sus manipulaciones. La marcha de la operacion no es menos sencilla: terminada la tercera cosecha, lo que sucede á fines de Setiembre, el marrotero alaga las marismas haciendo pasar el agua de la caldera á las tinas y la del vivero á la caldera: en seguida llena el vivero con el agua salada y abandona la marisma hasta el mes de Mayo siguiente en que empieza el trabajo de la nueva cosecha.

Si el invierno fué rigoroso, el marrotero hace salir de las tinas para las calderas, de éstas para el vivero y de aquí para el mar, las capas líquidas superiores muy diluidas por efecto de las lluvias; mas si, por el contrario, el invierno transcurrió seco, procura aprovechar todas las aguas de la marisma limpiándolas sin lastimar el *cozimento*.

Las aguas concentradas de las tinas, despues de depositarse todo el sulfato de cal que contenian y concentradas á 25° Beaumé, empiezan á rendir cristales de sal comun: la primera cosecha tiene lugar á mediados de Junio: la evaporacion se lleva casi hasta sequedad y la primera camada tiene, en años abundantes, 0,^m04 de espesor y está formada de gruesos y tenaces cristales cúbicos, transparentes y de una gran pureza. Inmediatamente despues de la primera cosecha, sin hacer salir las aguas madres de los tablaros, se llenan éstos con agua de la caldera, y veinte dias despues, continuando la evaporacion, se obtiene la segunda cosecha formada de una camada de 0,^m02 de espesor, compuesta de cristales mas pequeños, menos exentos de sales magnesianas y recogida debajo del agua. La tercera cosecha, ó rasa, se obtiene del mismo modo que la segunda y dura hasta fin de Setiembre. Está constituida por un lecho de cristales aun mas pequeños, con 0,^m01 de espesor y suele desaparecer muchas

(1) Nombre especial de los obreros dedicados á esta industria. (N. del T.).

veces cuando el citado mes de Setiembre es lluvioso. Concluida la cosecha, las marismas quedan cubiertas de agua hasta la primavera siguiente.

Esta costumbre, jamás interrumpida, de conservar las aguas en las marismas, pudiera parecer un obstáculo para la cristalización, ó ser ocasionada á rendir productos impuros; sin embargo, no sucede así: no solamente la abundancia de las cosechas depende de las condiciones atmosféricas del estío, sino tambien los productos adquieren una pureza á la que no alcanzan las sales francesas obtenidas en marismas despojadas anualmente de las aguas madres.

Mr. Aimé Girard atribuye esta aparente anomalía á la diálisis de las aguas madres por el tejido compacto del *cozimento* del cual dá paso, de preferencia, á las sales magnesianas; pero mas adelante veremos que esta explicacion, sin dejar de ser plausible no satisface cuando se examina con toda atencion el problema.

La sal de la primera cosecha, mas pura, se destina para la salazon de carnes y la adquiere el comercio de Inglaterra, el Brasil y de Burra; las de la segunda y tercera se venden á los pescadores de Terranova, destinando una parte considerable al consumo interior.

Las marismas del Algarbe se rigen por el mismo sistema que las del Sado.

Marismas de Lisboa. En el Tajo la disposicion de las marismas no es tan sencilla como en el Sado. En Lisboa tienen un vivero de grandes dimensiones, y una série de calderas cuya estension es, cuando menos, duplo de la superficie de cristalización; circunstancia en que difieren de las de Setubal en donde las superficies son próximamente iguales. Esta diferencia proviene de la menor intensidad calorífica de la cuenca del Tajo y del menor grado de concentracion de sus capas diluidas con las del rio. En efecto, mientras que las aguas del Sado marcan 5° de concentracion en el areómetro Beaumé, las del Tajo, frente de Povoá de Villa Franca, apenas acusan 2°, descendiendo á veces hasta 1°.

Es, pues, necesario evaporar en el Tajo un volúmen mu-

cho mayor de agua para obtener la misma cantidad de sal que en el Sado.

En el S. de Francia las superficies preparatorias estarán con la superficie de cristalización en la relación de 6 á 1 y aun de 10 á 1, lo que hace disminuir muchos el rendimiento por hectárea de explotación.

El *cozimento* existe, como en las marismas de Setubal, en las del Tajo y, esto no obstante, es indispensable, de tres en tres años, dar salida á las aguas madres: de lo contrario la abundancia de las sales magnesianas impide la cristalización y hace improductiva la marisma. A pesar de esta precaución, se obtienen cosechas menos abundantes que las del Sado y no se consigue producir una sal tan bien cristalizada como la de la primera camada de Setubal.

La sal de Lisboa, es semejante, en cuanto á su composición, á la de la segunda cosecha del Sado, y cógese como ella debajo del agua. Su destino es el mismo.

El método de fabricación seguido en Lisboa, es el adoptado en las marismas del S. de Francia, con la diferencia de que en este último punto, las piezas preparatorias son muchas extensas por efecto de la menor evaporación; las aguas madres cargadas de sales magnesianas se extraen anualmente de las marismas, y la conferva, que preserva nuestra sal de las impurezas del terreno, se destruye.

Marismas de Aveiro. El procedimiento usado en Aveiro y en todas las marismas situadas allende el Mondego, es muy distinto del seguido en Lisboa ó en Setubal, y solo puede compararse con el adoptado en el O. de Francia.

Cuando, á fines de Setiembre, termina la cosecha, la marisma se cubre de agua salada y así permanece hasta Mayo siguiente, época en que empiezan los trabajos. En primer lugar dejan escurrir hácia el río todas las aguas de las marismas; se llena en seguida el vivero durante las mareas vivas, se limpian las calderas y demás accesorios de los lodos y yerbas, originados durante el invierno y se arreglan las barrandas y costados. Terminado este trabajo preparatorio, llénanse las calderas con el agua del vivero; y comienza la eva-

poración; pero antes de la cristalización es necesario cuidarse del fondo de las tinajas, no protegido aquí, como en el Tajo y en el Sado, por el *cozimento*. Con este objeto, comprímese el terreno sobre el que se deposita una camada de sal que se adhiera á aquel por la evaporación ó sequedad de repetidas mojaduras. A fin de que esta sal no se mezcle con la de la cosecha, se cubre con una pequeña capa de arcilla muy diluida sobre la que se extiende otra de arena fina. De esta suerte se preserva la sal de las impurezas del terreno y conserva su blancura que hace aumentar su precio en los mercados extranjeros.

La marcha de la operación consiste en renovar todos los días con agua del vivero la que se ha evaporado en las piezas preparatorias, afinándose en las primeras y cristalizando en las bajas; la cosecha se obtiene debajo del agua con días alternativos y dura tres meses, siendo la producción regular de 500 ton. anuales por hectárea de superficie de cristalización. La mayor parte de esta producción se exporta por Oporto y Figueira, y el resto se invierte en la pesquería de la costa y en el consumo interior.

La cosecha es menos abundante que en Setubal y en Lisboa por efecto de la menor evaporación; y las marismas son menos productivas á causa del mayor gasto del procedimiento.

Para dar una idea de la inmensa evaporación que tienen lugar en las marismas, observaremos que en Setubal se recoge, en cada metro cuadrado de superficie de los tajos, lo siguiente:

CAMADAS.	Espesor en metros.	Peso en kilóg.
1.ª	0,04	33
2.ª	0,02	18
3.ª	0,01	9
TOTAL		60

Lo que dá 600 ton. por hectárea de superficie de cristalización; y como los tajos tienen aproximadamente una área

igual á la de las tinas preparatorias, resulta que la cosecha es de 300 ton. por hectárea de terreno explotado.

Por otra parte, el agua del océano contiene, según Dumas, 2,5 por 100 de sal comun lo que dá en Setubal una evaporacion por hectárea de terreno explotado de 12.000 ton. ó met. cúb. al año, abstraccion hecha del volumen del agua de lluvia caída durante el invierno sobre la misma superficie.

En el S. de Francia, en que el rendimiento es de 100 ton. por hectárea, la evaporacion anual es de 4.000 ton., y en el O., donde las marismas apenas rinden 30 ton. por hect., la evaporacion es de 1.200 ton. por igual superficie de explotacion.

Para dar una idea de la calidad de nuestras sales comparadas con las francesas, presentaremos su análisis química sacada de varios autores.

(Se Continuará).

Determinacion del fósforo en el hierro fundido y trabajado, en el acero y en el mineral de hierro.—La precipitacion y determinacion del ácido fosfórico como pirofosfato de magnesia, siendo (aunque muy exacto cuando se hace con cuidado) un penoso y lento procedimiento, el autor fué invitado á usar el molibdato de amoniaco, disuelto en determinadas cantidades de amoniaco, ácido nítrico y agua, por recomendacion de Eggertz. No obteniendo satisfactorios resultados, y habiendo sabido por Mr. Snelus que una sencilla solucion de molibdato de amoniaco, añadida á la solucion hidroclicórica que contuviese fósforo, los daría, el autor lo ensayó, pero aun con resultados dudosos.

En algunos casos el fósforo no se pudo precipitar enteramente, aun añadiendo un largo exceso de solucion de molibdato. Se halló sin embargo que la no precipitacion del fósforo era debida á que la solucion no era suficientemente ácida; tambien á que un exceso de ácido retardaba considerablemente la precipitacion del fósforo, y por consiguiente le ocurrió al autor que seria bueno añadir un ligero exceso de amoniaco á la solucion hidroclicórica, cuidadosamente acidificada con áci-

o nítrico ó hidroclicórico indiferentemente. Este, sin embargo, probò ser mejor; y últimamente, la solucion hidroclicórica conteniendo fósforo, y como una cuarta parte de litro en volumen, fué tratada del modo siguiente.

Primero: Amoniaco añadido hasta la completa precipitacion del óxido de hierro, etc. Segundo: Acido nítrico añadido en suficiente cantidad para redissolver el óxido de hierro precipitado, etc. Tercero: Calentar hasta hervir y añadir solucion de molibdato (50 gramos de molibdato de amoniaco en un litro de agua); se agita bien esta solucion para lo cual conviene frasco de cristal. Si no se presenta el usual precipitado cristalino amarillo, se añade un poco de ácido nítrico, se agita bien el frasco, se añade más ácido gota á gota hasta que aparezca un precipitado pudiendo añadirse una pequeña cantidad de ácido. El resultante precipitado cristalino amarillo se filtra libremente y se laba con agua ligeramente acidulada con ácido nítrico, si no tiene tendencia á pasar por el filtro. Se seca y pesa del modo usual: 100 partes contienen 1,63 fósforo. Con tal de que los detalles mencionados se observen estrictamente, la mayor parte del fósforo se precipita casi instantáneamente.

Se ha visto por frecuentes experimentos, que todo el procedimiento depende de añadir exactamente la conveniente cantidad de ácido nítrico con solucion que contenga 0,001 gramos de fósforo; tambien se ha visto que si la solucion es demasiado ácida no se presenta el precipitado, y añadiendo despues con precaucion amoniaco se obtiene un precipitado inmediato. Por otra parte, el mismo resultado se observa cuando se añade cantidad insuficiente de ácido, y una cuidadosa adiccion de ácido nítrico precipita instantáneamente el fósforo. Con grandes cantidades de fósforo no es este tan marcado; una notable cantidad de fósforo puede sin embargo ser fácilmente examinada, y la conveniente cantidad de ácido nítrico que deba añadirse, puede solamente saberse por la experiencia.

Para probar la exactitud del procedimiento, y para averiguar el tiempo requerido para la completa precipitacion de una conocida cantidad de fósforo, los siguientes experimentos fueron hechos por mi ayudante, Mr. J. Needham, en cuyo conocimiento práctico podia confiar completamente, siendo los experimentos dirigidos por mí personalmente. Una solucion de fosfato de hierro se mezcló con exceso de percloruro de hierro: 100 cc. de esta solucion contuvieron 0.1152 gramos de fós-

foro. Para los experimentos, 100 cc. de la solución fueron puestos en un tubo, de modo conveniente para poder vaciar el número de cc. que hubiera de usarse.

Experimento 1. A una solución de 25 cc. se añadió exceso de amoníaco, se acidificó con ácido nítrico, se añadió 8 cc. de una solución hirviente de molibdato, y suficiente ácido nítrico hasta la precipitación.

Se dejó reposar en baño de arena 26 minutos.

Término medio en cinco pruebas.

Fósforo hallado. 0,002868 gramos.

Id. en solución. 0,002880 »

Experimento 2. Una solución de 25 cc. como la anterior se mezcló con 12 cc. de solución de molibdato para averiguar si el exceso de molibdato influiría en la exactitud del procedimiento.

Fósforo hallado. 0,003085 gramos.

Experimento 3. 10 cc. de solución de molibdato añadida á 25 cc. de solución de fósforo, dió 0,002880 gramos de fósforo.

Experimento 4. 16 cc. de solución de molibdato añadida á 25 cc. de solución de fósforo, en cuatro pruebas dió 0,003378 gramos de fósforo.

Experimento 5. 12 cc. de solución de molibdato añadida á 25 cc. de solución de fósforo, con un exceso de ácido nítrico, produjo 0,001369 gramos de fósforo.

Experimento 6. 12 cc. de solución de molibdato añadida á 25 cc. de solución de fósforo, 7 cc. exceso de ácido nítrico.

Fósforo hallado. 0,00271 gramos.

Experimento 7. Como la anterior, pero 14 cc. exceso de ácido nítrico.

Fósforo hallado. 0,001450 gramos.

Los experimentos 6 y 7 dejándolos reposar muchas horas no dieron precipitado.

Experimento 8. Se pensó que en los experimentos 2 y 4 con 12 cc. y 16 cc. de solución de molibdato, hubiera sido suficiente menos tiempo para la precipitación del fósforo. Con arreglo á eso se repitieron dichos dos experimentos; pero solamente se les dejó reposar 12 minutos. El fósforo hallado fué 0,002958 gramos. Experimento 2, dos pruebas. Experimento 4 repetido con 16 cc. de solución de molibdato y un ligero exceso de ácido nítrico, por 12 minutos.

Fósforo hallado. 0,00295 gramos.

Experimento 9. 16 cc. de solución de molibdato para 25 cc. de solución de fósforo; solución hervida, después de la precipitación del fósforo se dejó por 15 minutos.

Fósforo hallado. 0,004254 gramos.

Los precedentes experimentos muestran que todo el procedimiento exige gran cuidado.

A pesar de los experimentos del autor, es mejor añadir 30 por 100 más de solución de molibdato que lo que puede creerse necesario; y si se verifica un considerable precipitado, puede considerarse probable que se ha añadido un exceso de solución de molibdato. Se añade un ligero exceso de ácido nítrico, y se filtra la solución tan pronto como el precipitado se ha depositado en el fondo, bastando para esto unos 12 minutos generalmente. En todo caso la solución filtrada debe ser reensayada por el fósforo; y si se presenta un precipitado mayor, es lo mejor tomar una menor cantidad de hierro ó acero, de modo que todo el fósforo puede echarse sobre la primera adición de solución de molibdato. El experimento 9 muestra que debe evitarse el hervor. La presencia de cal, magnesia, aluminio, y sílice, por una cuidadosa serie de experimentos, se halló no tener influencia en la exactitud del procedimiento. Se ha notado generalmente que la presencia de sílice soluble debe evitarse. El autor sin embargo no está conforme con esto.

Para la estimación del fósforo en lingotes, acero, y hierro trabajado, de Bessemer, es mejor pesar 5 gramos del metal. Medio gramo es suficiente para lingote común; un gramo para hierros desconocidos, con segunda prueba, guiándose por los resultados del primero.

Personal oficial.—En virtud de lo dispuesto en la ley de presupuestos aprobada en 28 de Febrero último, ha quedado reducido el personal de la Secretaría de la Junta superior facultativa de Minería á un Secretario general y un oficial de Secretaría Ingeniero del Cuerpo, tres Auxiliares facultativos y un Archivero, habiendo sido confirmado en el cargo de Secretario general el Ingeniero Jefe de primera clase D. Antonio Hernandez, y en el de oficial de Secretaría el más antiguo de los Secretarios de Sección D. César Lasaña cesando en los des-

tinios que venian desempeñando los Ingenieros D. Luis Sanchez Molero y D. Calisto Andrade.

Con fecha 26 de Marzo próximo pasado ha sido nombrado Jefe del distrito de la Coruña el Ingeniero D. Calisto Andrade y Guerra, disponiéndose que el Ingeniero Jefe de segunda clase D. Eduardo Riu, que desempeñaba dicho cargo interinamente, pase á continuar sus servicios á las órdenes del Ingeniero Jefe de Oviedo.

El Ingeniero 2.º D. José Margarit y Coll que servia á las órdenes del Ingeniero Jefe de Barcelona, ha sido destinado á Huelva; el de la misma clase D. Miguel Ramirez de la Sala, que estaba en prácticas en Ciudad-Real, dando por terminadas éstas pasa á las órdenes del Ingeniero Jefe de Santander; y el Ingeniero 2.º D. Luis Adaro que se halla en prácticas en Almaden pasa á continuarlas á las órdenes del Ingeniero Jefe de Oviedo.

En vista de la reduccion del personal de la Junta Superior facultativa de Minería y de la Secretaria de la misma, y para evitar retraso en el despacho de los asuntos, ha sido agregado á la última sin gratificacion alguna el Ingeniero Jefe de primera clase D. Luis Sanchez Molero.

En cumplimiento de la ley de presupuestos vigente, que dispone que el Cuerpo de Auxiliares facultativos de minas conste en lo sucesivo de 8 plazas de Auxiliares de primera clase, 12 de segunda, 16 de tercera y 26 de cuarta, dotadas respectivamente con el sueldo de 3.000, 2.500, 2.000, y 1.500 pesetas, se han dado los ascensos correspondientes, nombrando auxiliares facultativos de primera clase á D. Luis Francisco Tortosa, Don Francisco Ezquerria, que continuará en la misma situacion de supernumerario en que se encuentra, y D. Eduardo Reyes; Auxiliares facultativos de segunda clase D. Rafael Ramirez, D. Felix Mir y Rolandi, D. Eugenio Rey, que tambien continuará de supernumerario y D. Rafael Bobadilla; y Auxiliares facultativos de tercera clase D. Felipe Perez del Rey, D. Wenceslao Gallego, D. Angel Rubio Garcia, D. Gregorio Fuentes, D. José Ferrer y Estrader, D. Luis Bartolomé Caravantes, Don Luciano Martinez Villa, y D. Marcelino Gonzalez Pola, que son los mas antiguos en las clases inmediatas respectivas.

Establecido en la ley de presupuestos que haya una Escuela

de Capataces de minas en la provincia de Almería con dos profesores Ingenieros del Cuerpo de minas con la gratificacion de 500 pesetas cada uno, un portero con el sueldo de 750 pesetas; 750 pesetas para alquiler de casa, 1.000 para gastos ordinarios de la Escuela y 1.000 para gastos de instalacion, el Gobierno en vista de las circunstancias que concurren en la poblacion de Vera, ha dispuesto se establezca en la misma dicha Escuela de Capataces.

En cumplimiento de la misma ley se establece desde 1.º de Abril una clase de construccion y máquinas en la Escuela de Capataces de Almaden; constando por lo tanto el personal de tres profesores Ingenieros del Cuerpo de minas con la gratificacion de 500 pesetas cada uno.

Con fecha 31 de Marzo ha sido nombrado para la nueva plaza de ayudante creada en la Escuela especial de Ingenieros de minas el de la clase de segundos D. Casimiro del Valle y Arana que sirve en el distrito de Guadalajara.

Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 28 de Marzo se ha dispuesto que el Ingeniero 2.º D. Severino Bello y Longa, que presta sus servicios á las órdenes del Director de las minas de Almaden, pase á continuarlos á las del Ingeniero Jefe del distrito de Teruel.

Segun la ley de presupuestos vigente el sueldo del primer Inspector general de primera clase del Cuerpo de minas será en lo sucesivo de diez mil pesetas.

Con fecha 28 de Marzo último se ha concedido al Auxiliar facultativo de minas D. Eugenio Rey licencia ilimitada y sin sueldo para que pueda dedicarse al servicio de empresas particulares, declarándole supernumerario en el cuerpo.

SUMARIO. Telémetros.—Relacion entre las cartas geológicas y agronómicas.—La Industria salina en Portugal.—Determinacion del fósforo en el hierro fundido y trabajado, en el acero y en el mineral de hierro.—Personal oficial.—Mercado de metales.—Seccion administrativa.

**Precios corrientes en Swansea de productos de metales en
8 de Abril de 1873.**

	L. s. d.	L. s. d.
Cobre. —Best Selected, porton.	99 . . .	99 40 .
Tough Cake, id.	97 . . .	97 40 .
Planchas, id.	98 . . .	100 40 .
Alambre, por libra. . . . .	. 4 4%	. . .
Tubos, id. . . . .	. 4 0%	. 4 4
Latón. —Planchas, id. . . . .	. . 10	. . 10%
Tubos, id. . . . .	. . 44%	. . 44%
Alambre, id. . . . .	. . 40%	. . .
Metal amarillo. —Planchas, por libra. . . . .	. . 9	. . 9%
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.	27 40 .	28 . .
Inglés, id. . . . .	. . .	. . .
Planchas, id.	33 . . .	34 . .
Estaño. —Inglés por tonelada.	149 40 .	. . .
Id. refinado, id.	152 40 .	. . .
Banca, id.	148 . . .	. . .
Straits, id.	146 . . .	147 . .
Hojalata. (Por caja de 225 hojas).—IC Carbon de leña..	2 1 6	2 4 .
IX id., id.	2 8 6	2 11 .
IC (Segunda calidad) id.	1 17 6	2 4 .
IX id., id.	2 3 6	2 7 .
IC Coke, id.	1 15 .	1 17 .
IX id., id.	2 1 .	2 3 .
Canada Plates, por tonelada. .	25 40 .	. . .
Hierros. —Lingotes del país, núm. 1 por tonelada.	6 40 .	7 40 .
Metal refinado, id.	7 . . .	8 . . .
Barras ordinarias, id.	12 15 .	13 5 .
Id. superiores, id.	14 . . .	. . .
Alambre para clavillos, id. . . .	14 40 .	15 . . .
Rails, id.	12 40 .	13 . . .
Planchas, id.	19 . . .	19 40 .
Aros, id.	15 . . .	15 40 .
Lingotes en Escocia, id.	7 . . .	7 45 .
Plomo. —Inglés (ordinario), por tonelada.	23 5 .	23 10 .
Id. (superior), id.	24 5 .	24 10 .
Planchas, id.	24 10 .	24 15 .
Minio, id.	26 . . .	. . .
Albayalde, id.	30 . . .	32 . . .
Perdigones, id.	26 5 .	26 15 .
Litargirio, id. . . . .	. . . . .	. . . . .
Aceros. —Sueco por tonelada.	19 . . .	20 . . .
Forjado, id.	19 . . .	20 . . .
Id. en gavillas, id. . . . .	. . . . .	. . . . .
Inglés, id.	20 . . .	25 . . .
Azogue. —Por frasco.	45 45 .	44 . . .

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXIV.

NUM. 550

MADRID 1.º DE MAYO DE 1873.

SECCION DOCTRINAL.

CONSIDERACIONES

SOBRE EL SUELO ARABLE Y SU RÉPRESENTACION GEOGRÁFICA,
POR M. JACQUOT (1).

La principal conclusion, que parece deducirse de la nota de Mr. Levallois sobre *correlacion de cartas geológicas y agronómicas*, es que las primeras pueden ser utilizadas para representar gráficamente el suelo arable.

M. Levallois añade solo una condicion para este doble uso; y es la de ejecutar estudios analíticos del suelo, para determinar su composicion y establecer la esplicacion especial que concierne á esta parte. Si admite, en efecto, que hay coincidencia entre los compartimentos geológicos y los que representan la tierra vegetal, tiene que reconocer que en la mayor parte de los casos las propiedades físicas y químicas del suelo geológico, no se encuentran en el suelo arable.

En apoyo de su tesis ha invocado la autoridad de los eminentes autores de la carta geológica de Francia, los cuales al trazar un programa para la ejecucion de cartas agronómicas, digeron lo siguiente en una nota de 26 de Agosto de 1852:

«La tierra vegetal, aun cuando frecuentemente tenga un origen independiente del subsuelo y esté modificada algunas veces por el trabajo del hombre,

(1) Este trabajo que tomamos del *Boletín de la Sociedad Geológica de Francia*, es contestacion á otro de M. Levallois sobre correlacion de cartas geológicas y agronómicas, que publicamos en la REVISTA del 15 de Abril.

tiene, sin embargo, casi siempre numerosas relaciones con el subsuelo: ella se conserva lo mismo, mientras el subsuelo no varía; y cambia cuando el subsuelo varía.»

Por último, toda la argumentación de la nota de Mr. Lavellois ha rodado sobre la intimidad que encuentra entre la *carta geológica de la Meurthe*, de que es autor, y la *Carta agronómica de la comarca de Toul*, cuya publicación tuvo lugar doce años antes. La *carta de Gers*, recientemente publicada, ha entrado también en sus datos; y M. Lavellois ha creído hallar una brillante confirmación de su opinión en la circunstancia de ser esta carta á la vez geológica y agronómica.

Las cuestiones relativas al origen de la tierra vegetal y su representación gráfica, como todas las que pertenecen al dominio de la Geología, tienen necesidad de ser debatidas sobre el terreno, y exigen, además, la intervención del análisis químico. Pretender resolverlas fuera de este campo natural de estudios, por la simple comparación de cartas, sin tener en cuenta textos explicativos, que acompañen á las cartas, me parece completamente inadmisibles. Nunca se encarecerá bastante la verdad de que las cartas agronómicas necesitan texto descriptivo como las geológicas; y que sin estos comentarios unas y otras quedan reducidas al insignificante papel de *cartas mudas*. A este descuido de la observación directa para hacer del origen de la tierra vegetal una cuestión puramente especulativa, en que solo se ha tomado en consideración las reacciones químicas de la atmósfera sobre la corteza sólida del globo, se debe que la mayor parte de los agrónomos, que han tratado esta materia, hayan caído en los más graves errores.

M. Lavellois, no oponiéndome observaciones recogidas en las condiciones que acabo de definir, ni conclusión alguna práctica, no puede dar salida á la discusión que ha promovido. Por esto entro en ella con gran repugnancia: y entro porque considerándome aludido directamente en esta discusión, si guardara silencio podría creerse que abandonaba los principios que consigné en la introducción de la *Estadística agronómica de*

la comarca de Toul, cuando doce años de estudios seguidos en el Sudoeste, en España y en las inmediaciones de París han confirmado mi juicio.

En la nota de M. Lavellois hay consideraciones que no puedo rechazar: tales son las coincidencias que ha señalado entre ciertos compartimentos geológicos y los que representan la tierra vegetal: y en la introducción al texto de la carta de Toul, las hice resaltar. Sobre todo he insistido en la concordancia, que existe, bajo el punto de vista de límites, entre las calizas de la oolita inferior y el depósito de acarreo, superficial, de color rojizo, elemento constitutivo de las tierras de la región conocida con el nombre de Haie. He generalizado esta observación aplicándola á la Moselle y á los Vosgos, é indicando que la tierra roja recubre también la gran oolita de Caer, así como el miembro jurásico inferior en las cercanías de Poitiers. He extendido más esta consideración: dos análisis de tierras tomadas en Causes de la Lozère me han permitido reconocer que esta comarca, también jurásica, presenta bajo el aspecto del suelo arable, la mayor analogía con las llanuras oolíticas de la Lorrena. En fin, las calizas jurásicas de la provincia de Cuenca (España), ofreciéndome la misma tierra roja, me han dado ocasión de añadir esta nueva concordancia. Pero, al mismo tiempo y á pesar de las apariencias contrarias he sostenido siempre que el depósito superficial rojizo no procede de calizas subyacentes por descomposición y he afirmado con decisión su independencia, como formación: en esto me aparto de M. Lavellois. Es verdad que ha guardado silencio sobre esta cuestión; pero las concordancias que contiene su nota, faltándoles un correctivo indispensable, pueden conducir á la conclusión de la formación del suelo arable por la vía de la descomposición; y de hecho se ha deducido así, sin esfuerzo, en el curso de la discusión entablada en la Sociedad geológica.

M. Lavellois me ha opuesto la autoridad de los sabios autores de la carta geológica de Francia. ¿Está bien cierto de tenerlos por auxiliares y de que el programa dado para las cartas agronómicas contiene en principio

la tésis, que ha sostenido? De que no es así puede convencer el trozo siguiente de la nota de 1852, que si no contradice formalmente el citado por M. Lavellois, lo atenua mucho:

«El número de compartimentos homogéneos, en que la carta agronómica dividirá el suelo de un departamento, no será el mismo que el de los compartimentos de la carta geológica:

»1.º Porque sucede alguna, aunque rara vez, que la tierra vegetal varía sobre un mismo subsuelo; lo que puede conducir á dividir un mismo compartimento geológico en dos ó en muchos agronómicos.

»2.º Porque la sola diferencia de altura, siendo los mismos el suelo y el subsuelo, puede hacer diferentes para la agricultura terrenos semejantes bajo los demás aspectos, lo que introduce un nuevo principio de división.

»3.º Porque la geología considera á veces en el suelo compartimentos muy pequeños correspondiendo, por ejemplo, á masas eruptivas cuya influencia no se ha extendido lo bastante á formar una tierra vegetal particular; y se confunde con los compartimentos inmediatos estableciendo un término medio general.»

No son estas las únicas razones, que pueden aducirse en apoyo de las diferencias que pueden existir entre la representacion gráfica del suelo geológico y la de la tierra vegetal. Colocándose, por un instante, en el punto de vista de los autores del programa de 1852, y admitiendo con ellos la influencia esclusiva de rocas vivas en la formacion de la tierra vegetal, no puede dejar de reconocerse que esa influencia depende solamente de la composicion de la roca; y que es simplemente *mineralógica* y absolutamente *nula bajo el aspecto geológico*. En otros términos, y es evidente *á priori*, una marga sea jurásica, cretácea ó terciaria, dará siempre lugar, por disgregacion, á un suelo arcillo-calizo, dotado de propiedades idénticas bien determinadas bajo el aspecto agronómico; y una arena cuarzosa engendrará un suelo silíceo, cualquiera que sea el lugar que aquella ocupe en la série de terrenos. La discordancia

entre los dos órdenes de hechos geológicos y agronómicos se producirá aquí en sentido inverso de las señaladas anteriormente: en vez de dividir los compartimentos geológicos, ella tiende á reunirlos. Y sucederá frecuentemente lo mismo para compartimentos separados por grandes intervalos en la escala geológica, pues sabido es cuan frecuentes son las repeticiones de composicion. Puede inferirse que el número de compartimentos agronómicos en que se divida la carta de una comarca, será siempre menor que el de los compartimentos geológicos; y que á mayor comarca corresponde mayor desproporcion entre estos dos términos.

Yo he hallado una prueba, que apoya esta asercion en un documento poco conocido de los geólogos. Se equivoca el que crea que la idea de cartas agronómicas solo se remonta á unos treinta años, como yo tambien habia creido antes. Existió un documento muy interesante y mucho más antiguo, pues se remonta á 1789. Es la carta agronómica que Arthur Young unió á la relacion de sus viages en Francia. El autor carecia de los conocimientos físicos y químicos necesarios, como él mismo lo reconoció, para llevar este trabajo á buen término; pero hallándose en contacto con agricultores entendidos en cada provincia, pudo inspirarse en sus consejos y resumir sus observaciones. Su obra no está escasa de mérito y dá clara idea de las grandes divisiones del suelo arable del territorio francés, que distinguió con siete colores convencionales: hoy, despues de los datos adquiridos, no se emplearian muchos más. Además, la carta general de Francia, publicada en 1841, divide el suelo geológico en 38 compartimentos distintos y la que se está ejecutando debe contener muchos más. Estas diferencias manifiestan la desproporcion que existe en la espresion de los dos órdenes de hechos geológicos y agronómicos sobre toda carta que abraza cierta estension.

Una consideracion, tambien omitida en el programa de 1852, pero de menor importancia que la acabada de tratar, se ha deducido de la existencia de pasos por transicion; y manifiesta que puede introducir un

nuevo elemento de discordancia en la representación geológica y agronómica del suelo. Si; frecuentemente se ha abusado de esas transiciones, hay ejemplos muy claros de bancos que, hallándose al mismo nivel geológico, presentan en su constitución mineralógica diferencias esenciales, que pueden producirlas en el suelo que las recubre.

Existen, pues, muchos motivos para que la representación gráfica de la tierra vegetal no sea un calco exacto de la que arroja el suelo geológico.

Todos los geólogos han podido observar que en los países llanos ó de llanuras, esto es, en las comarcas más agrícolas, las rocas vivas, objeto de sus investigaciones, no afloran generalmente á la superficie. Casi siempre están cubiertas por depósitos de materiales incoherentes, considerados como diluvianos, aunque algunos deben referirse al período terciario. Estos depósitos son de naturaleza muy variada, y en su mayor parte mal definidos, porque han sido poco estudiados. Para el geólogo pasan desapercibidos frecuentemente, porque en la mayor parte de los casos tienen corto espesor y juegan un papel muy secundario en la composición de la corteza sólida de la tierra. No constituyen menor número de formaciones independientes que aquellas sobre que reposan; formaciones que, para el agrónomo tienen interés capital, pues ocupando un espacio en la superficie, suministran los elementos constitutivos de la tierra vegetal de las llanuras.

Respecto á las vertientes de colinas, que presentan afloramientos de rocas duras, nada más común que encontrar ruedos formados á sus espaldas; y estos ruedos ó pequeños manchones, que modifican profundamente la naturaleza del suelo arable, no tienen para el geólogo gran importancia.

Es preciso reconocer que la tierra vegetal, ya provenga de la disgregación de depósitos de acarreo superficiales, como se vé en las llanuras, ya que su composición esté influida por esos manchones, como sucede con frecuencia en las laderas, constituye con relación al suelo geológico, un *producto relativamente moderno*.

Su estudio forma una *pequeña geología especial*, siguiendo una marcha paralela á la que se ocupa de las rocas vivas, prestándole los mismos procedimientos de observación, pero distinguiendo bien el objeto á que se dirige. En esto se funda la razón de ser de las cartas agronómicas.

El autor entra á discutir datos concretos de la comarca de Foul, refutando asertos de Mr. Levallois sobre las cartas geológica y agronómica de esta localidad, y termina con el siguiente párrafo.

Hé considerado de nuevo los cálculos de Mr. Lavellois, haciendo distinción entre los compartimentos en que el suelo arable y el geológico presentan composición idéntica, y aquellos que ofrecen, bajo este aspecto, manifiesta oposición; ya resulte de la extensión de depósitos de acarreo superficiales, ya provenga de accidentes poco importantes para figurar en una carta geológica. A esta última categoría pertenecen, en la comarca de Toul, los suelos arcillo-silíceos ó tierras rojas de la Haie y los suelos aluminosos, que convendría reunir en una carta general, las tierras blancas, los suelos arcillosos y los calcáreos. En fin, en las costas de Rupt de Mad, de la Moselle y cercanías de Vandeville, así como en las de Toul, no hay menos de 4.000 hectáreas de suelo arable profundamente modificado por desprendimientos calcáreos, que nada tienen de común con el suelo geológico. Estas grandes divisiones tienen las extensiones respectivas siguientes:

Suelo arcillo-silíceo ó tierras rojas..	52.650 hectáreas.
aluminoso.	11.010
tierras blancas.	3.000
suelo arcilloso.. . . .	870
calcáreo.. . . .	480
silíceo.. . . .	5.100
Modificaciones por bloques desechos.	4.000

Total. 77.110 hectáreas,
que forman aproximadamente las dos terceras partes de la superficie total de la comarca de Toul.

Cuando yo he introducido en el estudio de la tierra vegetal de países llanos la consideración de la influencia de depósitos de acarreo superficiales, no he dicho que sea exclusiva: he anunciado solamente que es preponderante. No veo, pues, que mis conclusiones hayan sido debilitadas por la nota de Mr. Lavellois.

TELÉMETROS.

(CONTINUACION.—Véase el número anterior).

En la descripción del telémetro de bolsillo dada por el inventor, hallamos que, para ciertas razones, la posición inicial elegida para el prisma refractor es el punto en que producirá la mayor desviación á la derecha.

La desviación de un rayo de luz á través del prisma triangular es siempre desde el ángulo vertical (ángulo refractor) hácia la base. De la precedente descripción vemos que para efectuarse la desviación es á la izquierda, y por consiguiente es claro que el prisma debe estar unido al instrumento, con el vértice á la izquierda y la base á la derecha; y en la descripción de la posición inicial del prisma debemos sustituir, por «la mayor desviación á la derecha» la menor posible desviación á la izquierda. Que la desviación de un rayo de luz á través de un prisma triangular en un plano perpendicular á su eje es susceptible de un valor mínimo puede asegurarse por experimentos, y las condiciones conducentes á justificar ese valor mínimo pueden investigarse del modo siguiente.

Tomo como antes Φ para representar el ángulo de incidencia en la primera superficie, Φ' el ángulo de refracción, Ψ' el ángulo de incidencia en la segunda superficie, Ψ el ángulo de emergencia; m el índice de refracción, i el ángulo del prisma y δ la desviación. Después tomo las cuatro siguientes ecuaciones que se hallan en todos los tratados elementales de óptica.

$\delta = \Phi + \Psi - i$ sen $\Phi = m$ sen Φ' sen $\Psi = m$, sen Ψ'
 $\Phi' + \Psi' = i$ y diferenciando tenemos

$$\Delta, \delta = \Delta, \Phi + \Delta, \Psi \quad \cos \Phi \Delta \Phi = m \cos \Phi' \Delta \Phi'$$

$$\cos \Psi \Delta \Psi = m \cos \Psi' \Delta \Psi'$$

$$\Delta \Phi' + \Delta \Psi' = 0 \quad \Delta \Phi' = \frac{\cos \Phi \Delta \Phi}{m \cos \Phi'} \quad \Delta \Psi' = \frac{\cos \Psi \Delta \Psi}{m \cos \Psi'}$$

$$\frac{\cos \Phi \Delta \Phi}{m \cos \Phi'} + \frac{\cos \Psi \Delta \Psi}{m \cos \Psi'} = 0$$

$$\cos \Psi' \cos \Phi \Delta \Phi + \cos \Phi \cos \Psi \Delta \Psi = 0$$

$$\Delta \Psi = \frac{\cos \Psi' \cos \Phi}{\cos \Phi' \cos \Psi} \Delta \Phi.$$

Sustituyendo este valor por $\delta \Psi$ en la primera ecuación diferencial, tendremos

$$\Delta \delta = \Delta \Phi \frac{\cos \Psi' \cos \Phi}{\cos \Phi' \cos \Psi} \Delta \Phi$$

$$\Delta \delta = D \Phi \left\{ 1 - \frac{\cos \Phi}{\cos \Psi} \frac{\cos \Psi'}{\cos \Phi'} \right\}$$

Esta última expresión será evidentemente = 0 cuando $\Phi = \Psi$ ó el ángulo de primera incidencia igual al ángulo de emergencia, pues entonces

$$\cos \Phi = \cos \Psi \text{ y } \cos \Phi' = \cos \Psi'$$

$$\frac{\cos \Phi}{\cos \Psi} = \frac{\cos \Psi'}{\cos \Phi'} = 1 \quad \Delta \delta = 0$$

Se sigue por consiguiente que en el momento en que se llega al mínimo valor de desviación durante el movimiento de rotación del prisma bajo la incidencia de un rayo de luz, constante oblicuidad desde algún objeto dado, el ángulo de incidencia sobre la pri-

mera superficie es igual al ángulo de emergencia, ó $\phi = \psi$.

Vamos á demostrar ahora que cuando el ángulo de incidencia sobre la primera superficie es igual al ángulo de emergencia la interseccion de las normales para ambas superficies debe ser dentro del prisma.

SQPR, Figura 32, representa el curso de un rayo de luz á través de un prisma triangular ABC en el momento en que el ángulo de divergencia ha obtenido un valor mínimo.

Las letras $m n'$ y $n n'$ representan respectivamente las normales á las dos superficies reflectoras AB y AC; y como $\phi = \psi$ y por consiguiente $\phi' = \psi'$ los ángulos n_1 QP, n' PQ en el triángulo $Q n' P$ que los representa son iguales, cada uno de estos ángulos debe por lo tanto ser agudo, y n' , punto de interseccion de las normales dentro del prisma QDE, la desviacion es igual á los ángulos $DQP + QPD$

$$\text{igual } (\phi - \phi') + (\psi - \psi')$$

$$\text{igual } \phi + \psi - (\phi' + \psi');$$

pero. $\phi' + \psi' = i$

por consiguiente $\delta = \phi + \psi = i$

pero como en el presente caso $\phi = \psi$ $\phi = \psi'$

$$\delta = 2\phi - i$$

y como tambien $\phi' + \psi' = i$

en el presente caso $2\phi' = i$ ó $\phi' = \frac{i}{2}$;

pero. $\text{sen } \phi = m \text{sen } \phi' = m, \text{sen } \frac{i}{2}$

por consiguiente $\phi = \text{sen}^{-1} (m \text{sen } \frac{i}{2})$

y. $\delta = \text{sen}^{-1} (m \text{sen } \frac{i}{2}) = i$.

Por este medio podemos determinar el ángulo de incidencia sobre la primera superficie, y tambien el ángulo de desviacion en el momento que ésta toma el valor mínimo.

ABC, Fig. 33 representa la posicion inicial de un prisma triangular unido á un disco circular giratorio sobre el centro o siendo las aristas perpendiculares al plano, y coincidiendo la superficie anterior AB con un diámetro del círculo. SP representa un rayo de luz

constante en direccion é incidente sobre la primera superficie del prisma al que $m m'$ es una normal en el punto p .

Spongamos $A' B' C'$ que represente una segunda posicion del prisma efectuándose la desviacion por un movimiento de rotacion dado al disco circular, durante el cual el vértice del prisma atraviesa el arco AA' ; el rayo Sp cae ahora sobre la superficie $A'B'$ á la que $n n'$ es normal en el punto p' . El ángulo exterior $Sp'r$ es igual á los dos interiores y opuestos ángulos $p' r p$ y $p' p r$; por consiguiente $p' r p$ representa evidentemente la diferencia entre los ángulos de incidencia $S p' n$ y $S p m$ del rayo SP sobre la primera superficie del prisma en las dos posiciones; más porque $n p' o$ y $m p o$ son ángulos rectos, y los ángulos $r q p'$ y $o q p$, el ángulo verticalmente opuesto $p' r p$ (diferencia de los ángulos de incidencia en las dos consecutivas posiciones del instrumento) es igual al ángulo $p o q = A o A'$.

Por consiguiente el arco descrito por los vértices $A A'$ del prisma marca las consecutivas diferencias de los ángulos de incidencia del rayo de luz sobre la cara del prisma.

Conociendo los valores de los ángulos de incidencia y desviacion, cuando ésta ha alcanzado un valor mínimo, y el prisma está en la posicion inicial (cuyos valores representaremos respectivamente por O y W) podemos evidentemente averiguar el ángulo de incidencia sobre la primera superficie del prisma, y el consiguiente ángulo de divergencia correspondiente á cualquier diferencia marcada por el movimiento del disco circular, pues si a representa el ángulo marcado $a + O$ será evidentemente el ángulo de incidencia; y si D representa el correspondiente ángulo de desviacion, $D - W$ será la diferencia de las desviaciones correspondientes á las posiciones inicial y presente del prisma.

Una referencia á la descripcion del trabajo del instrumento ya dada; demostrará que éste es el ángulo requerido, siendo igual al ángulo vertical del triángulo, uno de cuyos lados se quiere medir. Siendo muy pequeño el movimiento angular del prisma, la lectura se fa-

cilita mucho trasladando la graduacion al anillo circular por la parte exterior del instrumento.

El movimiento del anillo circular puede estar enlazado con el movimiento del pequeño disco circular; llevando el prisma por medio de una punta unida á la circunferencia del disco, pasando por una muesca curva hecha en el anillo, por cuyo medio el movimiento vertical de rotacion del anillo producirá un movimiento horizontal de rotacion del prisma. Sea r el radio del pequeño disco circular á que se supone unido el prisma y $n r$ el radio del anillo movable; para averiguar la naturaleza de la curva formada por la muesca dentro del anillo circular tomo A, Fig. 34. como el origen de las co-ordenadas, y sea el eje de la x 's el desarrollo del círculo del anillo movable $= 2 n, r, n$. Las letras A, K, I representan la circunferencia del disco circular al que el eje AY es una tangente, y en la emacion para el círculo.

$$y^2 = 2 r x - x^2$$

Letra $x' = n, \tilde{n}, x$

La ecuacion puede ser representada por

$$y = \frac{2 r x' - x'^2}{n, \tilde{n} \quad n^2, \tilde{n}^2}$$

Si suponemos x' que llega á ser n, r, n mitad del desarrollo,

$$y^2 = 2 r^2 - r^2 = r^2$$

Y cuando x' sea igual á $2 n r n$, el total desarrollo será

$$y^2 = 4 r^2 - 4 r^2 = 0$$

La punta unida al disco circular, trabajando en una muesca dentro del anillo circular dispuesta en la curva citada, efectuarán evidentemente un movimiento angular del prisma igual á dos ángulos rectos.

Hay por supuesto otros medios que pueden producir el movimiento horizontal del prisma enlazado con el movimiento vertical del anillo; pero éste parece ser el más sencillo y mejor modo de efectuarlo.

Como solo se produce un movimiento semicircular del disco por el movimiento circular del anillo, es evidente que los espacios de graduacion correspondientes á los ángulos que han de indicarse, pueden ser duplos de éstos:

Estando el instrumento en un pié fijo, formando alambres cruzados el ajuste del telescopio, y hallándose en interseccion algun objeto distante y bien definido, en la línea del eje, el prisma puede estar unido (hallándole el eje de rotacion del disco en interseccion con el eje del telescopio, y siendo perpendiculares las aristas del prisma al plano del círculo) y vuelto hasta que los rayos incidente y emergente formen ángulos iguales con las normales á las caras del prisma, ó hasta que la imagen del objeto distante se estacione, aumentando la desviacion en cada lado del punto estacionario; el prisma estará entonces en su posicion inicial.

Ahora daremos una breve noticia de un instrumento que tiene analogía con el que acabamos de describir, tanto más cuanto que los principios de reflexion y refraccion se hallan envueltos en su construccion, pero la distancia se mide por un movimiento de los reflectores laterales, con pequeños prismas á lo largo de la base del instrumento, y la observacion se hace desde un punto de vista, siendo innecesaria la medicion de la base.

El instrumento consta de una vara de metal graduada con reflectores centrales que forman entre sí ángulo recto, y en un ángulo de 45° con la línea de la base; dos reflectores laterales tienen un movimiento lateral sobre esta línea, dado por un tornillo que tiene su cabeza como el anteriormente descrito.

A cada lado hay un espejo unido á un prisma triangular; uno de los ángulos de la base es recto, y el otro de $61^\circ 52'$, colocándose este último junto al espejo; el ángulo vertical del prisma será por consiguiente igual á $28^\circ 8'$. La base del prisma es á la perpendicular como 47 a 83. El rayo RS, Fig. 35 reflectado por el espejo lateral cae sobre el lado oblicuo AC del prisma, y se desvia en una línea de direccion paralela á la línea de

la base del instrumento, y es reflectado despues por el espejo central en una línea correspondiente con la línea de blanco del telescopio, estando los espejos laterales de manera que los rayos de todos los objetos distantes sobre la línea del eje, sean reflectados en una direccion RS que formen un ángulo de $16^{\circ}52'$, con la línea de la base. Entonces siendo el ángulo BRS de $16^{\circ}52'$ el ángulo

RCS será evidentemente igual á $\frac{\bar{n}}{2} + 16^{\circ}52' = 106^{\circ}52'$.

El ángulo RAC será igual á $\frac{\bar{n}}{2} + 28^{\circ}8' = 118^{\circ}8'$.

Por consiguiente el ángulo R m A será igual á $180^{\circ} - (118^{\circ}8' + 16^{\circ}52') = 180^{\circ} - 135^{\circ} = 45^{\circ}$.

Tiro pp' perpendicular al lado AC. Entonces el ángulo de incidencia R m p del rayo RS sobre el lado AC del prisma será evidentemente de 45° .

Tiro $m n$ perpendicular al lado BC del prisma y por consiguiente paralelo á la línea de la base; siendo $p m C$ un triángulo rectángulo, el ángulo $p m n$ es igual á ACB ángulo vertical del prisma $= 28^{\circ}8'$.

Pero en el cristal el ángulo de incidencia es al ángulo de refracción como 45° á $28^{\circ}8'$; $m n$ representará evidentemente la direccion del rayo refractado.

Por consiguiente, solo queda poner los espejos laterales en un ángulo tal con la línea de la base, que todos los rayos procedentes de puntos que estén sobre la línea de eje sean reflectados en la direccion RS en un ángulo de $16^{\circ}52'$ con la línea de la base.

Tomo una distancia para representar la distancia máxima del instrumento que es la mayor que puede considerarse necesaria medir, y tambien la mayor desde el centro de la línea de la base del instrumento.

Sea D la primera y Δ la última de estas distancias; entonces si w es el ángulo QRO, Fig. 36, formado por un rayo QR procedente de Q, el punto mas distante del espejo lateral y cuya distancia ha de medirse con la línea de la base

$$\frac{D}{\Delta} = \tan w$$

Sea $p'R$ una perpendicular al espejo lateral en R, tendremos

$$\frac{w + 16^{\circ}8'}{2} = \angle Q R p'$$

$$w - \angle Q R p' = \angle p' R R$$

y $m R L$, ángulo formado por el espejo lateral con la línea de la base será igual á $\frac{\bar{n}}{2} p' R R'$.

Los espejos laterales, con los pequeños prismas que cada uno lleva, tendrán un movimiento lateral á lo largo de la línea de la base, comunicado por medio de un tornillo que gira á derecha é izquierda y que tiene una pequeña cabeza en el centro, estando graduada la línea base para dadas distancias en intervalos que pueden determinarse. Los cálculos para este objeto pueden hacerse fácilmente, pues dependen únicamente del principio de triángulos semejantes, y las distancias pueden marcarse en la línea de la base.

Para usar el instrumento solo será necesario traer el objeto distante al campo de vista del telescopio valiéndose de la cabeza del tornillo que está en el centro; la lectura en la línea de la base dará la distancia que se busca.

(Se Continuará).



SECCION GENERAL.

LA INDUSTRIA SALINA EN PORTUGAL.

(CONTINUACION. Véase el número anterior).

Estado comparativo de la composición de las sales portuguesas y francesas en 100 partes.

Número de orden.....	Procedencia.	Materias terrosas.....	Sulfato de cal.	Sulfato de magnesio.....	Cloruro de magnesio.....	Cloruro de sodio	Agua higrom.	Nombres de los autores.
1	Setubal (1).....	0,110	0,560	1,690	.	95,190	2,450	Payen
2	Setubal (2).....	0,200	3,570	7,270	.	80,800	8,360	.
3	Setubal (3).....	0,022	1,107	0,477	0,434	97,960	—	Girard
4	Setubal (4).....	0,015	1,087	0,268	0,097	98,555	—	.
5	Setubal (5).....	0,047	1,293	1,789	2,000	94,866	—	.
6	Setubal (6).....	0,050	2,081	1,881	1,824	94,184	—	.
7	Lisboa (7).....	0,045	1,558	0,565	0,777	97,075	—	.
8	Lisboa (8).....	0,008	1,471	2,537	2,151	94,035	—	.
9	Aveiro (9).....	0,527	0,697	0,218	0,843	97,915	—	.
10	Aveiro (10).....	0,596	0,640	0,165	0,181	98,618	—	.
11	Aveiro (11).....	0,067	0,645	0,905	1,154	97,251	—	.
12	Aveiro (11).....	0,472	0,575	0,861	1,285	96,807	—	.
13	S. de Francia (12)	0,120	0,189	0,279	1,562	97,950	—	Dony
14	S. de Francia (13)	0,158	0,892	0,552	0,490	97,928	—	.
15	S. de Francia (13)	1,107	0,577	0,219	0,777	97,520	—	.
16	S. de Francia (14)	0,260	1,530	2,640	1,060	94,460	—	Payen
17	O. de Francia (14)	0,100	0,910	1,500	0,250	95,110	2,550	.
18	O. de Francia (14)	0,800	1,650	1,580	0,500	97,970	7,500	.
19	O. de Francia (15)	2,000	1,890	1,315	1,575	95,222	—	Fournet
20	O. de Francia (15)	0,586	0,549	0,909	1,088	96,868	—	Dony

- (1) Comercio de 1.ª calidad.
- (2) Id. de 5.ª id.
- (3) Sal seca de la primera camada, con 50 días escasos de depósito.
- (4) Id. id. id. con 45 días de depósito.
- (5) Segunda cosecha, todavía mojada.
- (6) Id. id. con 15 días de depósito.
- (7) Primera cosecha.
- (8) Segunda cosecha, aun mojada.
- (9) Dos años después de la cosecha.
- (10) Un año después de la cosecha.
- (11) Inmediatamente después de la cosecha.
- (12) Sales analizadas.
- (13) Secas, de un año después de la cosecha, habiendo sido lavadas 6 purificadas por las lluvias del otoño.
- (14) Sal del comercio.
- (15) Analizada seca.

Por la simple inspeccion de este estado se viene en conocimiento de que las sales, cualquiera que sea su procedencia, se purifican en los depósitos abandonando el cloruro de magnesio, que las hace delicuescentes; que para conservar la reputacion de nuestra sal, no debemos vender para la exportacion productos que tengan menos de un año de edad; que sus cualidades tan apreciadas en el comercio, se deben á su blancura, efecto de la insignificante proporcion de sustancias terrosas que contienen, á la pequeña cantidad de cloruro de magnesio que encierran, y por último, al volumen y á la cohesion de los cristales que moderan la rapidez de su disolucion facilitando su penetracion gradual en los tegidos animales.

La sal del mediodía de Francia es la que mas analogia presenta con la nuestra; sin embargo, y á pesar de los esfuerzos de las poderosas compañías consagradas á su obtencion, mucho dejan todavía que desear respecto á la pureza de sus productos y á su baratura. Respecto á las sales del O., delicuescentes y mezcladas con sustancias térreas, no puede temerse su competencia.

Como ya hemos dicho, en las salinas de Setubal ocurre un fenómeno, único en las salinas de Europa: allí las aguas madres jamás se extraen de la marisma y, por lo tanto, pudiera temerse que el gran cúmulo de sales magnesianas imposibilitase la cosecha como sucede en ocasiones en las marismas de Lisboa; y á pesar de eso, no solo la cosecha del Sado es sumamente abundante, sino que tambien la primera camada, concentrada casi hasta sequedad, es de una pureza superior á la segunda extraida debajo del agua.

Para explicar esta aparente anomalía de la desaparicion de las sales magnesianas, Mr. Aimé Girard atribuye el fenómeno á la diálisis del cloruro de magnesio por el tejido vegetal del *cozimento*; basando su opinion en algunos experimentos hechos por el mismo autor con dialisadores de pergamino y con el mismo *cozimento* de las marismas, cuyo tejido compacto se presta á esta clase de fenómenos. El mas notable de estos experimentos fué el siguiente: Mr. Aimé Girard

observó que una disolución de cloruro de sodio y de cloruro de magnesio marcando 4.° del areómetro Beaumé, echada sobre el *cozimento* colocado dentro de un vaso y sobre arena mojada por el mismo líquido, presentaba después de diez días de observación, la siguiente relación entre las sales com-

ponentes, $\frac{\text{Mg Cl}}{\text{Na Cl}}$ á saber: superiormente al dialisador, $\frac{18,4}{100}$

inferiormente al mismo; $\frac{22,3}{100}$ de donde deduce que el clo-

ruro de magnesio atraviesa con más rapidez que la sal marina la superficie dialisadora.

Este experimento, por más que sea ingenioso, es, sin embargo, conficiente: 1.° por no haberse hecho en el agua concentrada de las marismas; 2.° por el poco tiempo de su duración.

Las leyes de la diálisis son todavía poco conocidas y solo sabemos que es un fenómeno físico, que no perturba las reacciones químicas; y que los líquidos dialisados tienden generalmente al equilibrio de saturación, y por eso es posible que no tubiese lugar en aguas concentradas á 30° ó, caso que ocurriese, la diálisis se verificase después en sentido inverso para restablecer dicho equilibrio.

La diálisis no basta á explicar el caso en cuestión, puesto que en las marismas del Tajo, donde existe también el *cozimento*, es necesario hacer salir anualmente una tercera parte de las aguas madres, á fin de que la abundancia de las sales magnesianas no impida la cristalización de la sal común.

En nuestra humilde opinión la excelencia de la primera cosecha de Setubal es debida á circunstancias climáticas locales y á la permeabilidad del suelo silíceo-arcilloso del bajo Alentejo, formado por los aluviones arenosos del océano. En efecto, siguiendo el método de fabricación en todos sus detalles, vemos que, terminada la tercera cosecha ó rasa, el líquido oleaginoso y denso de las marismas señala 32° ó 33° de concentración; y que el marrotero alaga entonces la marisma con agua de la caldera y del vivero que tiene menos de

25°. Este agua, menos densa, introducida lentamente en los tajos, no se mezcla con la parte inferior más densa, del mismo modo que el agua de la marisma no se mezcla con la de lluvia que el marrotero extrae después de una tempestad, dando salida á la capa superior. En Lisboa, después de copiosas lluvias, el agua dulce corre por la superficie del Tajo, cuyas aguas hacen en el mar un vasto cono de desagüe sin confundirse con las del océano. Durante el invierno la marisma, colocada junto al río ó estero, á un nivel superior al de la baja mar, con un suelo formado de una arcilla blanda y ligera, en donde predominan la sílice y los depósitos de sulfato de cal que aumentan su permeabilidad, dá paso, á guisa de sifón, á los lechos inferiores, purificando la marisma de las aguas madres del año presente; y, respecto á la arcilla más plástica de las marismas del Tajo, solo permite la filtración de las dos terceras partes de las mismas aguas, obligando al marrotero á dar salida al resto á fin de no perjudicar á la cosecha.

En el mes de Mayo las aguas concentradas de las marismas, con 25° de densidad, empiezan á cristalizar; se limpian las calderas durante los 40 días siguientes y el sol, que proyecta sus ardorosos rayos sobre el inmenso arenal del Sud del Tajo, promueve una espantosa evaporación.

La sal cristaliza en la superficie del agua en forma cúbica, aumentando de volumen por la agregación de nuevos cristales en cada una de sus faces hasta que, arrastrada por su propio peso ó por la agitación del viento, se precipita en el fondo. Como la sal común no cristaliza por enfriamiento, cesa su aumento de volumen, formándose nuevas capas en la superficie, donde únicamente tiene lugar la evaporación.

No obstante, cuando la costra salina empieza á aparecer fuera del agua, los fenómenos son distintos: el calor del día es tan intenso en la marisma, que es imposible penetrar en ella y la recolección se verifica por la tarde después del enfriamiento de la masa líquida. La evaporación diurna ayuda entonces por la capilaridad de la sal, hace crecer de nuevo el volumen de los cristales, y el abundante rocío de la no-

che, originado por el enfriamiento de las arenas de la planicie, diluye las sales delicuescentes de magnesia adheridas á los cristales, los cuales se purifican á medida que se van formando, adquiriendo de esta suerte gran rijidez y transparencia.

¿No sería posible obtener en las marismas del Tajo una cosecha igual á la de la primera camada de Setubal? El inteligente propietario de las marismas de Barroca de Alva, el Baron de Alcochete intentó este ensayo inútilmente.

Si recordamos que el agua del océano acusa cuando menos, 3° de concentracion y contiene 2,50 por 100 de sal marina y que diluida por las aguas del Tajo entra en las marismas con 2°, y, por consiguiente, con un tercio menos de sal, veremos que, para obtener en Lisboa una cosecha tan abundante como en Setubal, sería indispensable evaporar en las marismas del Tajo una tercera parte de agua mas que en las del Sado; y lo que sucede es precisamente lo contrario pues las calderas preparatorias son en Setubal casi iguales á la superficie de cristalización, mientras que en Lisboa son, cuando menos, duplas de esta misma superficie.

A pesar de la pequeña diferencia de latitud, la evaporacion en las marismas del Tajo debe de ser mucho menor que en las del Sado por que calentada por el sol la gran extension arenosa de estas últimas, priva al aire de su humedad, mientras que la evaporacion superficial del Tajo satura la atmósfera de vapor de agua que disminuye en otro tanto la evaporacion en las marismas.

Las marismas de Aveiro y de Figueira, explotadas por un método distinto de las del S. de Portugal, constituyen una especialidad: sus sales de un color blanco de nieve, están formadas de pequeños cristales deleznales, propias para la salazon de mantecas y de la pesca menuda, base de la alimentacion de los habitantes de nuestras provincias del norte; estas sales, que se disuelven fácilmente, penetran en los tejidos orgánicos antes de manifestarse cualquier indicio de putrefaccion. Por este motivo se solicitan por los fabrican-

tes del Brasil, de los Estados-Unidos, de Inglaterra, de Suecia y de Noruega.

(Se Continuará).

Acido carbónico líquido.—Cailletot dice que el ácido carbónico líquido no conduce la electricidad y no se descompone introduciendo en él una chispa eléctrica. No disuelve el cloruro de sodio, sulfato de sosa, cloruro de calcium, ni los carbonatos de sosa ni de potasa. El azufre y el fósforo son insolubles en él, pero el yoduro es algo soluble, con un color violeta. El petróleo disuelve cinco ó seis volúmenes. El éter lo disuelve en todas proporciones. Dicho ácido disuelve escasamente los aceites crasosos; pero la parafina y la estearina son completamente insolubles en él. El ácido carbónico líquido no es atacado por el sodium.

Mencion honorífica.—La Jefatura de minas del distrito de Madrid ha recibido del Gobierno de la República la honrosa comunicacion siguiente, á consecuencia de la formacion de un plano geológico minero para la exposicion de Viena:

El Excmo. Sr. Ministro de Fomento me dice con esta fecha lo que sigue.—Ilmo. Señor.—Habiendo recibido en este Ministerio del Ingeniero Jefe del Distrito de Madrid, un mapa geológico minero de las provincias que comprende, el Gobierno de la República lo ha visto y examinado con sumo agrado y satisfaccion y ha tenido á bien disponer se haga constar este acto de celo, inteligencia y laboriosidad en los expedientes de los Ingenieros Jefes D. Lino Peñuelas y D. Amalio Gil y Maestre y en el del Auxiliar facultativo D. Antonio Sabau que son los que principalmente han contribuido á la ejecucion de tan notable trabajo, con objeto de que figure ese mérito en sus hojas de servicios. Asimismo se ha servido disponer se dé traslado de esta orden á los interesados y á los Jefes de todas las dependencias facultativas de minas, para que llegue á conocimiento de todos los Ingenieros y Auxiliares.—Lo que traslado á V. I. para su conocimiento y efectos correspondientes.—Dios guarde á V. I. muchos años.—Madrid 2 de Abril de 1873.—El Director general.—José Prefumo.—Sr. Presidente de la Junta de Minas.

Personal oficial.—Por Decreto del Gobierno de la República de 28 de Marzo próximo pasado y en cumplimiento de la ley de presupuestos, se ha declarado en expectacion de destino con medio sueldo á los Inspectores generales de 1.^a clase del Cuerpo de minas D. Isidro Sainz de Baranda y D. José Arciniega, y á los de segunda D. Eusebio Sanchez, D. Andres Perez Moreno, D. Manuel Fernandez de Castro y D. Eugenio Fernandez.

El Inspector general de 2.^a clase del Cuerpo de minas Don Manuel Fernandez de Castro ha sido nombrado Director de la Comision ejecutiva para la formacion del mapa geológico de España.

En vista de haberse encomendado á la Junta superior facultativa de minería la alta inspeccion de los trabajos del mapa geológico de España y haber quedado reducido el personal de sus vocales y el de su secretaria, se ha creado una seccion especial que se ocupe de la inspeccion de los trabajos del citado mapa y de la estadística minera, compuesta de los vocales numerarios D. Felipe Naranjo y Garza que ejercerá el cargo de Presidente y los que se encuentran en espectacion de destino D. Eusebio Sanchez, D. Andres Perez Moreno, D. Eugenio Fernandez y D. Juan Diego Lopez Quintana.

Han sido confirmados en sus destinos para la formacion del Mapa geológico de España, debiendo formar parte de la Comision ejecutiva del mismo, los Ingenieros Jefes de 1.^a clase Don Felipe Martin Donayre y D. Federico Botella; el de 2.^a clase D. Luis Natalio Monreal y los Ingenieros primeros D. Emilio Moreno, D. Daniel Cortazar y Larrubia y D. Lucas Mallada que estarán á las inmediatas órdenes del Director de la Comision ejecutiva. Al propio tiempo se ha dispuesto no se provean por ahora las otras plazas de Ingenieros Jefes y Subalternos.

Tambien han sido confirmados en sus destinos, debiendo formar parte de la Comision ejecutiva del Mapa geológico, los Auxiliares facultativos de minas D. Natalio Juan Carmona, D. Manuel Eugenio Godoy, D. Isidro Manuel Pato y D. Angel Rubio Garcia, debiendo nombrarse los otros dos que faltan para cubrir la plantilla cuando estén provistas las plazas que se encuentran vacantes.

En 1.^o de Abril se ha concedido al Auxiliar facultativo de minas D. Juan Cabanillas Perez un año de próroga á la licen-

cia que para dedicarse al servicio de una empresa minera le fué concedida en Abril de 1872.

El Ingeniero Jefe de 1.^a clase D. Manuel Abeleira ha sido nombrado secretario de la Seccion de la Junta superior facultativa de minería encargada de inspeccionar los trabajos del Mapa geológico.

A consecuencia de estar prevenido en la ley de presupuestos que el personal de la Escuela Especial de minas pase á la Direccion general de Instruccion pública en comision del servicio, debiendo quedar como supernumerario en el cuerpo, han resultado vacantes en éste cuatro plazas de Ingenieros Jefes de 1.^a clase, cinco de Jefes de 2.^a, tres de Ingenieros primeros y una de Ingeniero 2.^o; y se ha dispuesto queden amortizadas las plazas de Ingenieros Jefes de 1.^a clase señaladas con los números 19 y 20 y las de Ingenieros Jefes de 2.^a con los números 35 y 36. En virtud de ella han sido nombrados Ingenieros Jefes de 1.^a clase los dos más antiguos de la inferior inmediata D. Ricardo Uruburu y D. Eduardo Cifuentes; Ingenieros Jefes de 2.^a clase los cinco Ingenieros primeros más antiguos D. Adolfo Basabe, D. Gabriel Usera, D. José Maureta, D. José María Soler y D. Francisco Mateo; é Ingenieros primeros los ocho más antiguos de la clase de segundos D. Félix Azpiroz y Dugiols, D. José Roger y Caballero, D. Ramon Izquierdo y Rubio, Don Félix Perez Duro, D. Manuel Blazquez Aguilera, D. Andres Pellico y Molinillo, D. Serafin Baroja y Zornoza y D. Manuel Lacasa y Valdés.

Por orden del Gobierno de la República de 3 de Abril se ha dispuesto que los títulos de Capataces de minas que se expidan en la Escuela de Cartagena, tengan las mismas condiciones y carácter oficial que los de las Escuelas de Almadén, Asturias y Almería.

SUMARIO. Consideraciones sobre el suelo arable y su representacion geográfica, por M. Jacquot.—Telémetros.—La industria salina en Portugal.—Acido carbónico líquido.—Mencion honorífica.—Personal oficial.—Mercado de metales.—Lámina 3.^a.—Seccion administrativa.

**Precios corrientes en Swansea de productos de metales en
23 de Abril de 1873.**

	L.	s.	d.	L.	s.	d.
Cobre. —Best Selected, por ton.	99	10	.	.	.	.
Tough Cake. id.	97	10	.	.	.	.
Planchas, id.	98	.	.	100	10	.
Alambre, por libra. . . . .	.	1	4%	.	.	.
Tubos, id. . . . .	.	1	0%	.	1	1
Laton. —Planchas, id. . . . .	.	10	.	.	10%	.
Tubos, id. . . . .	.	11%	.	.	11%	.
Alambre, id. . . . .	.	10%	.	.	.	.
Metal amarillo. —Planchas, por libra. . . . .	.	.	9%	.	.	9%
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.	27	10	.	28	.	.
Inglés, id.	28	.	.	29	10	.
Planchas, id.	33	10	.	33	.	.
Estaño. —Inglés por tonelada.	147	10	.	148	.	.
Id. refinado, id.	150	.	.	150	10	.
Banca, id.	142	.	.	143	.	.
Straits, id.	141	10	.	143	.	.
Hojalata. (Por caja de 225 hojas).—IC Carbon de leña..	2	1	6	2	4	.
IX id., id.	2	7	6	2	10	.
IC (Segunda calidad) id.	1	17	6	2	1	.
IX id., id.	2	5	6	2	7	.
IC Coke, id.	1	15	.	1	17	.
IX id., id.	2	1	.	2	3	.
Canada Plates, por tonelada. .	25	10	.	.	.	.
Hierros —Lingotes del país, núm. 1 por tonelada.	6	10	.	7	10	.
Metal refinado, id.	7	.	.	8	.	.
Barras ordinarias, id.	12	.	.	12	10	.
Id. superiores, id.	13	10	.	.	.	.
Alambre para clavillos, id. . .	14	10	.	15	10	.
Rails, id.	12	15	.	13	5	.
Planchas, id.	18	10	.	19	10	.
Aros, id.	15	.	.	16	.	.
Lingotes en Escocia, id.	7	5	.	7	15	.
Plomo. —Inglés (ordinario), por tonelada.	23	5	.	25	10	.
Id. (superior), id.	24	10	.	.	.	.
Planchas, id.	24	10	.	24	15	.
Minio, id.	26	.	.	.	.	.
Albayalde, id.	30	.	.	32	.	.
Perdigones, id.	26	10	.	26	15	.
Litargirio, id. . . . .	.	.	.	.	.	.
Aceros. —Sueco por tonelada.	19	.	.	20	.	.
Forjado, id.	19	.	.	20	.	.
Id. en gavillas, id. . . . .	.	.	.	.	.	.
Inglés, id.	20	.	.	25	.	.
Azogue. —Por frasco.	15	15	.	.	.	.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM. 551.

MADRID 15 DE MAYO DE 1873.

SECCION GENERAL.

UN RECUERDO.

El Excmo. Sr. D. Rafael Amar de la Torre, primer Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de Minas y Presidente de la Junta superior del Ramo, ha obtenido la jubilacion. Sus vastos conocimientos, su dilatada carrera, sus buenos y multiplicados servicios científicos y administrativos; y su probidad, su afable trato y sus costumbres apacibles y respetuosas hácia todos, motivos son, y muy fundados, para el sentimiento y aun disgusto que su jubilacion ha producido en los cuerpos de Ingenieros y Auxiliares, que han tenido por Jefe durante muchos años á persona tan digna. Grato recuerdo y noble ejemplo, que imitar, deja entre nosotros el Sr. Amar de la Torre, á quien enviamos este cariñoso saludo: més cariñoso hoy, cuando tenemos más facultad de expansion hácia su persona.

Reconocemos la justicia con que el Gobierno de la República otorga este descanso merecido; pero conveniente es que no los prodigue sin causa muy justificada, pues el Erario pierde y el servicio no gana.

DETERMINACION DEL FÓSFORO en el hierro fundido y forjado, acero y mineral de hierro.

(CONTINUACION. Véase el número 549).

Me he alegrado mucho de ver la carta de Mr. Parri sobre esta materia en el último número de *Iron* por haber algunos químicos condenado el método del molibdato de amoniaco; y ya hace mucho tiempo que estoy convencido de que sus objeciones no son sino ligeras conclusiones, basadas en suficientes experimentos. Como la determinacion del fósforo es de tal mi-

portancia práctica, y este método es tan sencillo (como yo creo con Mr. Parri, tan seguro cuando se emplean las precauciones oportunas) es muy de desear que los que han prestado especial atención á él comuniquen sus experimentos: Como el mio puede ser instructivo, lo explico del modo siguiente:

Primero usé del molibdato segun el método descrito por Fresenius, como de Sonnenschien, siendo preparado el reagen-te disolviendo una parte de ácido molibdico en 8 partes de amoniaco, para lo cual se añadieron despues 20 partes de ácido nítrico. Usé éste como dirigido por Fresenius, con considerable perseverancia y mucha molestia, siendo los resultados tan contradictorios y poco halagüenos, que jamás me aventuré á hacer uso de ellos, y estaba para condenar enteramente el procedimiento del molibdato, cuando tropecé con la fórmula de Eggertz. Mi gran respeto por la exactitud y seguridad del profesor Eggertz me indujo de una vez á desechar mis defectuosas conclusiones, y empecé de nuevo á practicar el procedimiento del molibdato, siguiendo con más fé todos los detalles de sus instrucciones. Los resultados fueron completamente satisfactorios, y continuando lo mismo, supe despues la causa de los contradictorios y poco halagüenos resultados que antes habia obtenido. El siguiente es el método de preparacion del reagen-te.

El ácido molibdico debería primero calentarse con ácido nítrico en un baño de agua durante algunos dias para convertir el B-fosfórico (ácido pirofosfórico) que comunmente contiene, en ácido C-fosfórico. Debe evaporarse hasta la sequedad para que salga libre el ácido nítrico. A una parte de este ácido molibdico añádanse cuatro partes de peso de amoniaco, de 0,95 de gravedad específica, y póngase en una botella cerrada á 16° C. Cuando la solución es completa, añádanse de repente quin-ce partes de ácido nítrico de gravedad específica de 1,20, hasta á la temperatura de 16° C. Esta solución debe ponerse á reposar cuando la presencia de ácido C-fosfórico en el ácido original molibdico se muestre por la formacion de un precipitado amarillento. Para asegurar la completa separacion de éste, creo oportuno calentar el reagen-te por dos ó tres horas á 40° C. Despues de esto la solución clara debe decantarse ó filtrarse y queda ya en disposicion de usarse. La más estricta atención á las cantidades expresadas, gravedades específicas,

y temperaturas, es necesaria, por las razones que voy á exponer.

Teniendo preparado así el reagen-te, su aplicacion es demasiado sencilla; pero se requiere aún algun cuidado; 1. Se disuelve un gramo del hierro ó acero en 12 centímetros cúbicos (ó 43 onzas) de ácido nítrico de 1,20 de gravedad específica. Esta solución se hace mejor en un baño de María. 2. La solución se evapora hasta la sequedad sobre un baño de María, y se añaden dos centímetros cúbicos de ácido nítrico de 1,20 de gravedad específica, é igual cantidad de ácido hidroclicórico, y se deja durante una hora hasta que se vuelve á disolver la masa gomosa colorada. 3. Se añaden cuatro centímetros cúbicos de agua y se filtra la solución, teniendo cuidado de que el filtrar y lavar no exceda de 20 centímetros cúbicos. La mitad de la cantidad es suficiente. 4. Se añaden dos centímetros cúbicos del reagen-te por cada 0,001 gramo de fósforo que se supone estar presente. Esto debe dejarse digerir á lo menos tres horas (algunas veces he creído necesario dejarlo seis ú ocho horas) á 40° C, y se agita de cuando en cuando. Si no hay ningun precipitado en el curso de una hora, añádase más reagen-te. 5. Se recoge el precipitado amarillo en un filtro pesado, lavado con agua que contenga uno por ciento de ácido nítrico, secado en baño de María y pesado. Este contiene 1,63 por ciento de fósforo. 6. Para estar seguro de que todo el fósforo se ha precipitado, la filtracion debe digerirse otra vez con más reagen-te.

En la aplicacion del reagen-te debe ponerse especial atención á la temperatura.

Como ya he dicho, descubrí la causa de mis primeros resultados contradictorios siguiendo á Fresenius. Hallé que la primera condicion de éxito era un exacto ajuste de la temperatura de la precipitacion á la cantidad del ácido libre presente, y que esto dependia de la tendencia del molibdato de amoniaco á descomponerse cuando se calienta, cuya tendencia es contrarrestada por la presencia del ácido nítrico libre (y probablemente tambien por el ácido hidroclicórico). Una solución de molibdato de amoniaco, que se descompone á cierta temperatura, resistirá aquel grado de calor y requerirá una temperatura más alta para su descomposicion, cuando más ácido nítrico se añada. Al mismo tiempo es de desear, para asegurar la fácil y completa precipitacion del fósforo, trabajar á una

temperatura no más baja que aquella en que el molibdato se descompone.

El reagente, preparado como queda dicho, soportará una temperatura de 40° C sin descomponerse; pero no debe elevarse esta mucho más. Si á pesar de eso, se ha de añadir más ácido nítrico, la temperatura deberá elevarse proporcionalmente en lo que no habrá peligro de descomposicion; pero en tal caso el precipitado es más lento.

Esta descomposicion es una materia importante en tanto grado como que el ácido molíbdico se precipita con el compuesto fosfórico amarillo, y no se diferencia de él y produce resultados falsos.

Las instrucciones en Fresenius son vagas é indefinidas en cuanto á la fortaleza del ácido y álcali, y tambien en lo que se refiere á la temperatura de la precipitacion; y hasta que yo hube aprendido lo que dejo dicho por mis propios experimentos (sugeridos por una idea de Eggertz) no supe graduar la acidez y la temperatura con suficiente exactitud y constancia, y de aquí obtuve por una parte una obstinada pesadez de precipitacion, y por otra una gran facilidad y rapidez acompañadas de un exceso debido al ácido molíbdico precipitado.

Sospecho que éste ha sido uno de los casos en que otros químicos han condenado el molibdato de amoniaco como reagente para la determinacion del fósforo en el hierro y en el acero.

Hallando la temperatura tan importante, yo divisé una sencillísima modificacion del baño de María para el especial objeto de conservar varias vasijas á 40° C por largo tiempo y con escasa estension. Esta era una vasija circular de hojalata, un cazo pequeño con dobles lados y falso fondo. Estando lleno de agua el espacio entre los dos fondos y los dos lados, y todo ello caliente por una llama de gas, la sequedad abre cavidades internas y forma una suerte de baño de aire caliente, cuya temperatura es fácilmente calculada, de modo que los contenidos en las vasijas, puedan mantenerse á 40° C. Una vez determinado el calor del agua requerido para esto, solo se necesita un termómetro en el surtidor del agua, dejándose para esto y para llenar un agujero. Como cada grado de variacion en el agua produce solamente la mitad á lo más de variacion en las vasijas, se arregla fácilmente, y éstas se conservan en seco y se manejan fácilmente. Yo he

dejado con frecuencia este pequeño horno de agua toda la noche, despues de arreglar la llama de gas, sin encontrar más que dos grados de variacion en las vasijas á la mañana siguiente. Esto puede usarse con ó sin cubierta, y es muy útil para secar precipitados, etc., especialmente para los de fósforo, que deberian siempre guardarse bien bajo el punto de hervir el agua.

Yo añadiría que una de las grandes ventajas del método de molibdato es la pequeña cantidad de fósforo contenido en el precipitado. Siendo menos de una sexta parte del total peso, muy pocas cantidades de fósforo llegan á ser ponderables.

W. M. W.

Fabricacion directa del hierro forjado y acero, por el Doctor C. W. Siemens, F. R. S.—Un importante discurso, de gran interés para los fabricantes de hierro y acero, ha dirigido á un respetable auditorio de socios de la Sociedad química en sus salones de Burlington el Dr. C. William Siemens F. R. S. sobre la fabricacion del hierro forjado y el acero directamente del mineral por un método últimamente perfeccionado por él, y adoptado ya en algunas de nuestras principales fábricas. El Dr. Siemens al principio se refirió á un discurso que habia pronunciado en el mismo sitio en Mayo de 1868 cuando describió minuciosamente los varios procedimientos, que entonces habia en uso para la fabricacion del acero, incluyendo la fundicion del acero en crisoles en hornos de gas regenerativo, y su fabricacion por el procedimiento Siemens-Martin; y añadió que desde aquella fecha ambos métodos han sido extensamente adoptados en Inglaterra y en el extranjero, particularmente por la Compañía de acero de Landore Sres. Vickers, hijos, y Compañía, y la de hierro de Dowlais, etc.: la primera de estas fábricas produce hoy más de mil toneladas de acero por semana, en parte por el procedimiento de fragmentos y en parte por la decarburacion de los lingotes de hierro por medio de los minerales de hierro. Tocante al manganeso para acero, hizo observar el Dr. Siemens, que cuando un lingote de hierro que contiene suficiente proporción de manganeso se emplea para hacer acero por el procedimiento Bessemer, era innecesario añadirlo al fin de la operacion, sino solamente hierro fundido para dar al metal el grado necesario de carburacion: al fa-

bricar acero en el fogon abierto de un horno de gas regenerativo, el manganeso contenido en el lingote es por el contrario casi el primer ingrediente que se oxidifica; lo cual es beneficioso en cuanto que el manganeso, que desaparece con la escoria, toma con ella á lo menos una proporción del azufre y del fósforo contenidos en el metal, resultando de la operación un material de superior calidad semejante al acero de crisol, aunque solo se emplee para su fabricación el lingote Bessemer número 3.

El Dr. Siemens citó diferentes procedimientos para hacer el hierro forjado (*wrought*), que han estado ó están todavía en uso, desde la forja catalana hasta el horno soplante y sus necesarios hornos de pudlear; y dió las cantidades de combustible requerido en cada caso para la producción de una tonelada de hierro trabajado, que varían entre los límites de 10 toneladas de leña y 4 de carbon de piedra, representando este último el consumo cuando se emplean los mejores hornos soplantes y hornos de pudlear. Despues describió los varios métodos por los que él intentó resolver el problema que tenia á la vista, á saber: la producción del hierro dulce y acero fundido directamente del mineral de un modo conveniente á las exigencias de la época actual. Al hacer esto, no solamente dió una idea de estos métodos, sino que tuvo cuidado de explicar las causas de malogros y las sucesivas mejoras hechas por él de tiempo en tiempo, que por último le permitieron inventar el aparato, objeto de su discurso.

Este aparato consta de un horno rotatorio de gas regenerativo, estando el girador forrado ó revestido con ladrillos hechos de una manera especial, del bauxite (mineral que consta principalmente de alumina) y en cuyo aparato despues de calentado á una alta temperatura, se introduce una tonelada de mineral de hierro con el necesario fundente ó mezcla de otros minerales para formar una escoria líquida bajo la influencia del calor. El girador es puesto en movimiento, y una intensa llama es dirigida á él para calentar completamente el mineral, y se introduce en él carbon para la desoxigenación, cuando el mineral está á punto de fundirse; sobre éste se verifica una violenta reacción, y el gas óxido carbónico queda libre, para utilizar el cual un soplo de aire atraviesa uno de los regeneradores pasando á los hornos, reduciéndose al mismo tiempo la

mezcla de gas. Se ha visto que bajo estas condiciones el hierro metálico se precipita pronto del mineral fundido, del cual se separa la escoria, el girador lleva mayor velocidad que antes para hacer bolas de hierro, las cuales pueden sacarse afuera si se quiere producir hierro dulce, ó fundirse añadiéndoles manganeso si se ha de producir acero fundido. Una cantidad de 12 quintales de hierro trabajado puede hacerse en dos horas, y el mismo peso de acero en 2 y media horas, con un gasto de 28 quintales de carbon de piedra por cada tonelada de hierro producido, ó 30 quintales para cada tonelada de acero, que es la mitad del peso del carbon de piedra requerido para hacer una tonelada de lingote de hierro en un horno soplante. Hasta aquí el Dr. Siemens ha limitado principalmente sus operaciones al tratamiento de minerales puros de hierro, tales como el africano, el español, y hematites; pero tambien ha probado minerales inferiores, como Cleveland y purpúreo, con los cuales ha tenido buen éxito haciendo muy buen hierro; y dice que obtendria una mejor calidad de hierro de estos minerales, lo cual es posible por los métodos ahora usados, sacrificando cierta proporción de hierro, considerando que el ácido fosfórico no se precipita tan fácilmente como el hierro; y por consiguiente, suspendiendo la operación hasta que todo el hierro se reduzca quedando toda su impureza casi enteramente con la escoria.

El pequeño consumo dicho de carbon parece demasiado á primera vista; pero no así al considerar que la proporción mencionada debe emplearse para la fundición y desoxigenación del mineral, que son las dos únicas operaciones requeridas por este procedimiento para la producción del hierro forjado; mientras que por el sistema actual, el mineral ha de ser desoxigenado, carbarado, y fundido, y despues decarburado por el pudleage; cuyas operaciones se hacen todas con un gran gasto de costosos combustibles, como coke duro y buen carbon de piedra. Se presentaron; y parecieron notablemente buenos, ejemplares de hierro y acero hechos por este procedimiento, suministrados parte de ellos por la Compañía de acero Landore, y parte por los señores Vickers, hijos y compañía. Se hizo constar que durante el trabajo de una semana en la fábrica de la primera de estas dos casas, el producto en metal fué por término medio 57,91 por ciento sobre el peso del mineral, que fué Mokta, que contenia 63 por ciento de hierro metálico, y que con un

mineral que contenia 58 por ciento de hierro metálico, se obtuvo en las fábricas del Doctor Siemens en Birmingham un producto en acero de 51 por ciento.

DISCUSION.

El presidente dijo que los sòcios con sus exclamaciones, habian anticipado el voto de gracias que él iba á proponer para el Doctor Siemens por su instructiva lectura sobre la materia de que ha tratado con tal maestria. Él habia conducido sus experimentos en el verdadero espíritu de la filosofia, y alcanzado lo que no pudo ningun filósofo, un resultado práctico el más importante; pues no solamente ha podido producir acero de tan excelente calidad, sino que al mismo tiempo gastò solamente una cantidad de carbon de piedra comparativamente pequeña.

Mr. L. Bell observó que él comparativamente conocia poco el trabajo del nuevo procedimiento; pero estaba sorprendido de la pequeñísima cantidad de combustible requerido, para reducir el óxido de hierro á hierro maleable. Debia confesar que estaba muy apasionado del horno soplante, y dijo que sentiria verlo remplazado. Debia recordar que aunque el óxido carbónico es un poderoso reductor, el ácido carbónico es un poderoso oxidador; y por consiguiente en el horno soplante la conversion del carbon en óxido carbónico era un defecto inseparable del procedimiento mismo. La gran masa de materia en el horno intercepta una gran cantidad de calor, de modo que al salir los gases de la boca del horno tenian solamente una temperatura de 650°; además, siendo grande el horno y sus paredes gruesas, la pérdida por dispersion y por radiacion era pequeña comparándola con la que debia ser en el del Doctor Siemens.

El Doctor Siemens replicó que él se habia visto obligado á aludir al horno soplante para hacer ver las ventajas del nuevo método. Él no deseaba desacreditar al horno soplante, que era bajo muchos conceptos un admirable instrumento. La pequeña cantidad de combustible empleado en el horno regenerador se comprende fácilmente. En él se quema todo el carbon para ácido carbónico, mientras que en el horno soplante sale como ácido carbónico; además, la temperatura del gas en el primer caso es 300 grados, en el último 650°; de modo que con la mis-

ma cantidad de combustible obtuvo más de tres veces el efecto calorífico, y los gases salieron de la chimenea con una temperatura 350 grados mas baja, dejando una gran margen para la diferencia en radiacion y dispersion.

El profesor Williamson dijo que aunque el horno soplante ha sufrido importantes mejoras, era sumamente defectuoso en principio. No se habia obtenido del combustible todo el efecto calorífico posible, y, como Mr. Bell ha confesado, si los gases se hicieran más calientes, el carbon no se quemaria por el ácido carbónico para el óxido carbónico. Era casi imposible apreciar y reconocer demasiado profundamente el valor de introducir correctos principios en tan vasta fabricacion, así como estaba de manifesto que el autor lo habia podido hacer por medio de poderosa fuerza de calor obtenido con su horno regenerador.

Mr. Riley dijo que estaba conforme con las observaciones de Mr. Bell, y, aunque el procedimiento pudiera tener lugar con minerales ricos, no podia concebir que fuera lo mismo con minerales pobres, á causa de la gran cantidad de ceniza que producian.

Mr. Mattien Williams observó que él apreciaba en todo su valor la gran importancia de evitar el estado esponjoso en que el metal tomaba tan pronto el azufre, etc., como algunos experimentos que él habia hecho servirian para demostrar. Él habia creído que el azufre en el combustible empleado en el horno de pudlear seria muy perjudicial para la calidad del hierro, y, para probar esto empleó un carbon de piedra pobre como combustible, pero halló que no producía cambio alguno en la calidad del hierro, y aun cuando se pusieron en el horno considerables cantidades de piritas, los efectos fueron idénticos. Esto pudiera tal vez explicarse por la cubierta y proteccion que la escoria prestaba al hierro contra la accion del azufre.

El Doctor Siemens contestó que Mr. Riley tenia razon al suponer que su descripcion era aplicable á las variedades más ricas de mineral; pero él habia trabajado tambien con minerales pobres. Los de Cleveland producen un hierro químicamente más puro que el preparado por los hornos soplantes y de pudlear. Sin embargo, con los minerales más ricos es tan grande la economia cuanto que pueden usarse combustibles muy inferiores. Contestando á la cuestion propuesta por el Doctor Wright, él podia decir que la diferencia esencial entre el horno

soplante y el giratorio era la de que en éste el calor no se desarrolla en el interior, sino en la superficie de la masa, de la que el óxido carbónico está continuamente saliendo durante la reducción; de modo que el metal es protegido de la acción del ácido carbónico, mientras que el óxido carbónico, que arde, calienta aquella parte de la superficie interior del horno que forma arco, y que como vá girando llega despues á servir de fondo.

El presidente, despues de recapitular las ventajas del procedimiento del Doctor Siemens, cerró la sesion.

(Iron).

LA INDUSTRIA SALINA EN PORTUGAL.

(CONCLUSION. Véase el número anterior).

Creemos, por lo tanto, que cada provincia debe continuar con el sistema de fabricacion adoptado, procurando, sin embargo, mejorar sus productos á fin de conservar la primacia que durante tantos siglos disfrutaban nuestras sales en los mercados de Europa, y poder luchar con la concurrencia de las poderosas compañías que explotan las marismas del S. de Francia.

A pesar del constante incremento que han tenido las sales de sosa en la industria moderna y de su tendencia á reemplazar las de potasa, por otra parte mas caras, es lo cierto que, bien sea por el desarrollo de la explotacion de las minas de sal en el N. de Europa, bien por el acrecentamiento del número y extension de las marismas del S., una crisis general amenaza á la industria salina propiamente dicha. Hoy la sal de dos ó tres cosechas yace almacenada sin compradores; y si este marasmo hubiese de continuar durante algunos años, seria causa de graves perturbaciones en la economía social de nuestra poblacion costanera tan importante como laboriosa.

A fin de evitar los perjuicios que en este caso causaria á la higiene y á la riqueza del país el abandono de un gran nú-

mero de marismas, el remedio seria implantar en cada centro de produccion salina la industria de la obtencion de sales de sosa, cuya primera materia es la sal comun. De este modo el escedente de cada cosecha se invertiria en esta fabricacion, y los productos servirian para alimentar nuestra industria pudiendo llegar á ser un importante ramo de exportacion.

Sin detenernos á describir detalladamente los métodos seguidos en esta especulacion, descripcion que no cabe en los estrechos limites de este trabajo, y que nuestros lectores encontrarán en cualquier tratado de química industrial, echaremos una rápida ojeada sobre esta industria indicando algunos procedimientos que, por su economia, podrian tener aplicacion entre nosotros.

La composicion del agua del océano, segun Regnault, es la siguiente:

Agua.	96,470
Cloruro de sodio.	2,700
» de potasio.	0,070
» de magnesio.	0,360
Sulfato de magnesia.	0,230
» de cal.	0,140
Carbonato de cal.	0,003
Bromuro de magnesio.	0,002
Etc.	0,025
Total.	100,000

Segun Usiglio la misma agua acusa 5°.50 del areómetro Beaumé á la temperatura de 16°. Sometida á la evaporacion deposita en primer término al carbonato cálcico, entre los 15 y 18° de concentracion; ya precipitado todo el sulfato cálcico á los 25° empieza á cristalizar la sal comun, y como ésta es tanto menos soluble, cuanto más cargadas se hallen las aguas madres de sales magnesianas, no es necesario que la concentracion esceda de 30 á 35°.

Recogida la sal, las aguas madres que quedan en los tablazos, tiene la composicion siguiente:

Análisis de las aguas madres de las marismas.

SALES CONTENIDAS.	Marismas del S. de Francia marcando 30°.	SETUBAL.		Marismas del S. de Francia marcando 35°.
		2.ª cosecha acusando 32°.	3.ª cosecha acusando 33°.	
Sulfato de magnesia.	6,251	9,680	9,790	8,676
Cloruro de magnesio.	8,041	8,470	9,810	14,796
Cloruro de potasio...	1,449	2,310	1,550	2,497
Cloruro de sodio....	16,850	14,270	12,480	12,105
Bromuro de sodio...	1,161	—	—	1,545
Agua	66,288	—	—	60,382
	100,000			100,000

La análisis de las aguas del Sud de Francia son de Mr. Usiglio y las de Setubal de Mr. Aimé Girad.

Por este cuadro comparativo se vé que las aguas madres tienen, poco mas ó menos, la misma composicion; y que á la vez que las sales magnesianas aumentan con el grado de concentracion, disminuye la sal marina ó cloruro de sodio.

El carbonato de sosa es una sal importantísima por sus numerosas aplicaciones en las artes; y el método mas generalmente seguido para su extraccion de la sal comun es el conocido con el nombre de su autor Leblanc. Consiste en convertir primero el cloruro de sodio en sulfato de sosa con el auxilio de una temperatura elevada, y en descomponer despues el sulfato, mezclándolo con carbonato de cal y carbon bajo la influencia de un calor intenso; pero este procedimiento, empleado con ventaja en los países abundantes de piritas y carbon mineral, es impracticable entre nosotros por la carestia del combustible y del ácido sulfúrico.

En la fábrica de Walker, en Inglaterra, está en práctica un nuevo método para obtener la sosa cáustica. Se mezclan 100 partes de litargirio, 70 de sal comun y 50 de cal; se tritura la mezcla, con adiccion de una poca de agua y se somete la masa á la presion de 150 libras inglesas por pulgada cuadrada; el liquido que fluye contiene sal comun, sosa cáustica y algun plomo, el cual se precipita haciendo pasar la disolucion por cal que se utiliza despues en la misma fabricacion. La solucion alcalina se puede evaporar desde lue-

go, pero se prefiere conservarla haciéndola servir para las trituraciones ulteriores con adiccion de litargirio y cal. De este modo se transforman de 47 hasta 50 por 100 de sal marina en sosa cáustica de 70° la cual se obtiene á favor de la evaporacion. No habiendo en este procedimiento pérdida de litargirio, puesto que el cloruro de plomo se convierte fácilmente en óxido, y no necesitando el empleo del fuego, á no ser para la evaporacion de la disolucion alcalina, podria tener, por su baratura fácil aplicacion entre nosotros.

Pero no es la sal comun la única de que se puede sacar partido, pues en las aguas madres de las marismas, que se arrojan al mar como inútiles, existen otros productos importantes.

Hoffmann, en su escelente informe sobre los productos industriales de la exposicion internacional de 1862, lamentándose de la falta de potasa en la agricultura efecto de la desaparicion de las matas, dice que un metro cúbico de aguas madres de las marismas á 18° de concentracion, contiene 40 kilos de sulfato de sosa anhidro, 120 kilos de sal comun y 10 kilos de cloruro de potasio, el cual en ciertos abonos quimicos modernos reemplaza al nitro con gran economia.

Mr. Balard, químico francés notable por sus trabajos sobre las aguas madres, descubrió un método para separar las sales que contienen su disolucion. Consiste en transformar el sulfato de magnesia en sulfato de sosa, utilizando para ello la baja temperatura de las noches del otoño en el mediodia de Francia: el sulfato de sosa cristaliza y se obtienen los $\frac{4}{5}$ de la cantidad total que existe en disolucion.

Extraido el ácido sulfúrico, los cloruros de sodio, de magnesio y de potasio, menos solubles por la falta de la accion del ácido, cristalizan por medio de la evaporacion al fuego y por su órden de solubilidad. Primero la sal comun, despues un cloruro doble de potasio y de magnesio, que para descomponerle se disuelve en la mitad de su peso de agua y se cristaliza de nuevo; y por último, el cloruro de magnesio que se desprecia.

Este método exigía grandes estanques cubiertos para evitar la dilución de las aguas madres por efecto del agua atmosférica durante el invierno, lo que ha impedido su aplicación industrial.

Mr. Merle perfeccionó este procedimiento aplicando las máquinas de hacer hielo al enfriamiento de las aguas madres, à fin de extraer inmediatamente el sulfato de sosa. Despues continúa la evaporacion al fuego, desechando el cloruro de magnesio cuyo valor sería inmenso, si reducido económicamente à hidro-carbonato de magnesia y mezclado éste con sulfato de cal, pudiese transformar en frío la sal marina en sulfato de sosa.

Lisboa, 20 de Diciembre de 1872.—D. ANTONIO DE ALMEIDA.
—Capitan de Ingenieros.

(Revista de Obras Públicas é Minas).

Formacion artificial de sustancias orgánicas, por el Doctor Henry E. Armstrong, F. C. S., profesor de química en el Instituto de Londres.—Aunque los alquimistas en sus estudios sobre la piedra filosofal, principalmente dirigieron su atención à las sustancias derivadas del reino mineral, también en algunas ocasiones intentaron sus preparaciones de las sustancias de origen animal y vegetal; ninguna distincion, sin embargo, hicieron entre los cuerpos obtenidos de tan diversas fuentes. Durante el periodo que transcurrió entre 1500 y 1660, la química llegó à estar más unida à la medicina, y los químicos principalmente se ocuparon en preparar drogas: los cuerpos fueron clasificados simplemente con arreglo à sus propiedades externas, sin referencia alguna à la fuente de donde se obtenian ni à su naturaleza química. Así el vinagre ó ácido acético, como le llamamos ahora, se ponía en la misma série que el ácido mineral HCl , SO_4 , HCl , etc.; el alcohol es un espíritu de vino de la misma série que el cloruro de estaño, ó espíritu de Libavius, como se llamó despues; y el cloruro de antimonio que, en razon à su apariencia untuosa fué conocido como manteca de antimonio, fué clasificado con la grasa ordinaria de la leche. Hasta el año 1675 no se hizo distincion entre las sustancias de origen mineral y las del animal y vegetal.

Becher y Stahl, quienes pueden considerarse como los verdaderos fundadores de la celebrada teoría de Phlogiston, miraron la clasificación de los compuestos químicos simplemente segun su origen como no científico, y dieron definiciones más concisas. Así Becher sostenía que los mismos elementos existían en los varios reinos, pero que en las sustancias animales y vegetales ellos se combinaban de un modo complejo. Stahl por otra parte, creía que los constituyentes eran diferentes; reconocía la existencia de ciertos principios, y creía que las sustancias minerales contenían más del principio terrestre, mientras que las animales y vegetales contenían más del principio del fuego.

A fines del último siglo, sin embargo, poco despues del descubrimiento del oxígeno y el reconocimiento de la naturaleza compuesta del agua y del gas ácido carbónico, se estableció la diferencia en composición entre las sustancias de origen animado é inanimado, lo cual se debió principalmente à los esfuerzos de Lavoisier. El reconoció, carbono, hidrógeno y oxígeno, como constituyentes de los cuerpos derivados de los reinos animal y vegetal; y segun él, las sustancias vegetales se componían de esos tres elementos, mientras que las animales contenían nitrógeno en adición y à veces también fósforo y azufre.

Las investigaciones de Lavoisier, y más especialmente el método cuantitativo de análisis que introdujo, ejercieron una grandísima influencia en el progreso de los descubrimientos químicos. Sus métodos de analizar sustancias orgánicas fueron gradualmente perfeccionándose, y el número de sustancias examinadas y el de los hechos descubiertos, fué tan grande que llegó à ser evidente la necesidad de una division de la ciencia química. Hasta entonces solo se habia hecho una mera distincion; desde entonces se efectuó una separacion de la ciencia en las dos ramas de química orgánica y química inorgánica, la cual incluía todas las sustancias de origen mineral, así como aquella todas las orgánicas.

Bien pronto se llegó à conocer no obstante, con respecto à las propiedades químicas de los cuerpos, que su clasificación meramente segun su origen era impracticable, si no imposible con sustancias obtenidas del mismo origen y que con frecuencia presentaban las mayores diferencias en sus propiedades; con cuerpos obtenidos de diverso origen, y que por otra parte,

manifestaban muy á menudo las mayores semejanzas; así es que la separacion llegó á ser de conveniencia y no fué mirada como absoluta.

Hallamos que durante los primeros 25 años del presente siglo prevaleció la idea de que los elementos de que estuviesen formadas las sustancias orgánicas estuvieran bajo la influencia de leyes diferentes á aquellas que gobernaban los elementos en los cuerpos inorgánicos (de aquí la definicion de química orgánica por Berzelius en 1827, como la de química de sustancias vegetales y animales, ó de los cuerpos formados bajo la influencia de la fuerza vital). En aquel tiempo se creyó que sin la interposicion de esta llamada fuerza vital, la formacion de las sustancias orgánicas no podia tener efecto, y su produccion artificial fué por lo tanto considerada como enteramente imposible.

La formacion de *urea* (un producto del organismo animal) de sus elementos por el celebrado aleman químico Wochler, en 1828, trastornó este plan. Sin embargo, desde entonces y hasta hoy, se han hecho rigurosamente numerosas observaciones para distinguir entre los llamados compuestos inorgánicos y los orgánicos, y se han dado varias definiciones, que no creo del caso discutir; pero puedo decir que ninguna de ellas satisface completamente y que no puede trazarse ninguna rigurosa línea de demarcacion. El hecho esencial con respecto á los llamados compuestos orgánicos, es el de que todos ellos contienen el elemento *carbon*; y de aquí podemos definir á la ciencia química como el estudio de los elementos, de su naturaleza y propiedades, de las leyes que rigen sus combinaciones y de la naturaleza y propiedades de los compuestos formados por su union; y podemos justamente sustituir el término químico de carbon y sus compuestos por el de química orgánica. Se comprende sin embargo, que las leyes que rigen para los compuestos del carbon son en principio las mismas que rigen á los compuestos de cualquier otro elemento. Nosotros simplemente consideramos los compuestos del carbon como un brazo especial de estudio, á causa del enorme número que se ha obtenido. En este sentido pues es en el que yo uso el término *orgánico*; pero me propongo hablar más especialmente de ciertos compuestos del carbon, que son de más interés como producto de vida vegetal ó animal, que es el punto cul-

minante para la preparacion de tales productos, y para demostrar cómo ellos pueden ser preparados artificialmente con sus elementos.

El primer compuesto de que voy á hablar es el de carbon é hidrógeno, que contiene el de todos conocido hidro-carbono, la última proporcion de carbon y la mayor de hidrógeno. Este es el bien conocido gas inflamable compuesto de doce partes de peso de carbon y cinco de hidrógeno. Con respecto á la formacion artificial de este gas, hallamos que bajo ninguna circunstancia puede producirse trayendo sus elementos al estado libre. No obstante, se produce si se toman en su naciente estado; por ejemplo en el momento de librarse de un estado de combinacion. Hidrógeno sulfurado pasado sobre cobre caliente forma sulfuro de cobre y el hidrógeno queda libre; pero si el hidrógeno sulfurado se hace pasar primero por bisulfuro de carbon, el hidrógeno, en el momento de quedar libre, entra en combinacion con el carbon y el gas inflamable es el compuesto resultante.

Este gas es para los sábios químicos el compuesto á que prestan mayor interés; el es, por decirlo así, la piedra fundamental sobre que se levanta el edificio de la química orgánica, desde que forma el punto culminante en nuestro sistema de clasificacion, sin el cual el estudio de los compuestos sería un verdadero caos.

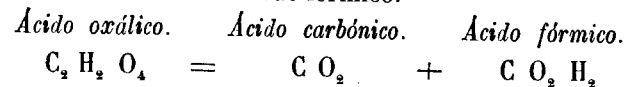
El único hidro-carbono que puede producirse por la directa combinacion de sus constituyentes es el *acetylene*. El carbon y el hidrógeno no se combinan ni aun á la temperatura de nuestros más calientes hornos; pero en la muy alta temperatura del arco eléctrico se verifica la union. Esto fué descubierto por Berthelot. Esta union forma un gas incoloro, fórmula $C_2 H_2$; pasado por una solucion de subcloruro de cobre con amoníaco, se forma un acetiluro cuproso oscuro, sustancia explosiva ya por percusion, ya por ser calentado. La acetilina arde con llama humeante.

El paso inmediato en la formacion artificial de los compuestos de carbon es introducir el nitrógeno. Tambien fué Berthelot quien primero hizo esto; y halló que pasando chispas eléctricas por una mezcla de acetil na y nitrógeno, se produce ácido hidrociánico H C N.

Calentando ácido hidrociánico con una solucion de potasa

se produce una sustancia fresca, el formiato de potasa. El ácido de esta sal fórmica $C O_2 H_2$, es el líquido acre por el cual son tan molestos los agujones de la hormiga colorada, de la ortiga y de ciertas orugas.

El cianuro de mercurio $H_2 (CN)_2$ produce gas cianógeno cuando se calienta, habiéndosele dado el nombre que lleva á causa de la llama de color de melocoton colorado con que arde. Este gas se disuelve prontamente en agua; pero la solución se descompone produciendo oxalato de amoniaco. Destilando ácido oxálico con glicerina, el ácido oxálico se desprende y se produce nuevamente el ácido fórmico.



El ácido hidrocianico se convierte en ácido fórmico y amoniaco, y el cianógeno en ácido oxálico y amoniaco; cuando obra en ellos el agua; cuyas reacciones pueden evidentemente ser miradas como un medio indirecto de convertir ácido fórmico en oxálico, toda vez que el cianógeno puede prontamente obtenerse del ácido hidrocianico, calentando uno de sus derivados metálicos tales como el cianuro de mercurio ó de plata. El formiato sódico calentado produce el oxalato sódico é hidrógeno, y el ácido oxálico se desprende cuando se calienta formando anhidrido-carbónico y ácido fórmico. Este último cambio se efectua más prontamente cuando se calienta una mezcla de glicerina y ácido oxálico á una temperatura á muy pocos grados sobre el de hervir el agua. La glicerina queda sin alteracion y parece ejercer simplemente una mecánica influencia.

La formación de *urea*, sustancia nitrogenosa orgánica grandemente secretada por todos los mamíferos, es de gran interés en este estudio de sustancias orgánicas. El cianuro de potasium, cuando se calienta con óxido de plomo, separa el óxigeno de éste y se convierte en cianato de potasium. Una solución acuosa de esta sal, mezclada con sulfato de amoniaco, produce cianato de amoniaco y sulfato de potasium; una solución de cianato de amoniaco se descompone al mismo tiempo añadiéndole ácidos con una solución de anhídrido carbónico; pero si la solución se ha de guardar por algun tiempo, ó si ha de calentarse, los ácidos no ejercen por más tiempo esta acción descom-

ponente, y la solución entonces contiene una nueva sustancia, urea, idéntica en composición con el cianato de amoniaco; pero más permanente y con propiedades perfectamente diferentes, en combinación con ácidos, etc. Esta notable reacción es de especial interés, toda vez que por su descubrimiento en 1828 Whoeler probó que era falsa la entonces universal idea de que las sustancias de origen animal requerian la intervención de la llamada fuerza vital para su formación.

El modo de convertir la acetilena en hidrocarbano proporcionalmente más rico en hidrógeno, es tomando la acetilena y el hidrógeno en el naciente estado; por ejemplo, en el momento de librarse de un estado de previa combinación. La adición de hidrógeno tiene lugar en dos grados. En el primero la ethylene $C_2 H_4$ se produce de la acetylene $C_2 H_2$; en el segundo, la ethylene se convierte en ethana $C_2 H_6$. Del ethana, por la acción de la clorina, se prepara un compuesto clorinado, cloruro ethílico, $C_2 H_5 CL$. De este cuerpo, calentándolo con agua, ó más prontamente aun calentándolo con solución de sosa, puede obtenerse alcohol ordinario, de ningun modo diferente del producido de la fermentación vinosa. De aquí la posibilidad de fabricar un alcohol por medio de una regular serie de reacciones de sus elementos constituyentes, carbon, hidrógeno y oxígeno. La inversa serie de cambios, la conversión de alcohol en ethilena, y de ethilena en acetilena se verifica tambien muy pronto.

El procedimiento empleado para oxidificar el alcohol, es el de que el ácido crómico en solución acuosa, se calienta con alcohol y ácido sulfúrico. El ácido crómico con ácido sulfúrico no parte con el oxígeno, excepto en presencia de un cuerpo oxidificable, pero se convierte entonces en sulfato verde crómico.

H. E. A.

(Se Continuará).

ESCUELA DE MINAS.

Nota de las análisis y los ensayos hechos en el laboratorio de la misma desde el día 1.º de Enero de 1865, hasta el 31 de Diciembre de 1872.

ANALISIS.

ANALISIS. DE	AÑOS.								TOTAL por sustancias.
	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	
Menas de hierro.	»	»	»	9	»	2	»	8	19
Id. de plomo....	»	»	3	2	»	»	»	»	5
Cobres finos.....	4	»	»	6	4	4	»	»	18
Metal blanco.....	»	1	»	»	»	»	»	»	1
Fosforitas.....	»	2	1	»	»	»	»	»	3
Calizas.....	»	»	»	»	»	4	2	»	6
Arcillas.....	»	»	»	»	»	4	»	»	4
Silicatos.....	»	»	2	»	»	»	»	1	3
Sal comun.....	»	»	»	»	»	1	1	»	2
Aguas potables..	»	»	»	»	»	»	»	3	3
Id. saladas.....	»	»	»	»	»	»	2	»	2
Id. minerales....	»	»	»	1	»	1	»	»	2
Pintura para buques.....	»	»	»	1	»	»	»	»	1
TOTAL POR AÑOS..	4	3	6	19	4	12	7	14	69

ENSAYOS.

ENSAYOS DE	AÑOS.								TOTAL por sustancias.
	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	
Plata.....	108	116	123	192	246	316	638	406	2347
Plomo.....	56	80	77	127	106	113	122	158	819
Cobre.....	10	12	23	33	24	35	17	27	185
Hierro.....	7	10	4	9	7	10	18	40	103
Zinc.....	4	»	9	14	4	13	20	4	68
Antimonio.....	»	»	2	2	5	11	8	10	58
Oro.....	1	1	3	1	6	12	4	7	35
Mercurio.....	»	»	»	1	18	5	»	1	25
Estaño.....	3	»	1	»	»	1	3	1	9
Niquel.....	»	1	1	»	»	»	3	»	5
Azufre.....	1	»	»	1	»	»	2	7	11
Arsénico.....	»	»	»	»	»	»	»	2	2
Fosforitas.....	»	»	1	3	3	35	26	15	85
Manganesas.....	»	»	18	2	3	4	1	6	34
Combustibles....	2	4	2	»	2	1	1	2	14
Abonos.....	8	»	»	1	»	1	»	2	12
TOTAL POR AÑOS..	200	224	268	388	424	755	865	668	3790

J. GIMENEZ.

El diamante.—La aplicación de esta sustancia como herramienta sobre las rocas viene estendiéndose; y de este hecho nos hemos ocupado anteriormente. Sobre el mismo dice *The Iron and coal trades Review*, lo siguiente:

Un nuevo uso del diamante está ahora llamando mucho la atención, y es lo cierto que un material que hasta aquí se ha empleado como un adorno, jugará en adelante un importante papel en la industria. Hasta el tiempo presente, aparte de su valor como joya, el diamante solo se ha usado para pulimentarse él mismo y otras piedras preciosas. Siendo la sustancia más dura que se conoce, ninguna roca puede hacerle mella. Esta extraordinaria diferencia en dureza ha sido aprovechada con ventaja para hacer herramientas para trabajar en las ro-

cas. Hasta hoy solo se ha empleado para este objeto el acero altamente templado, mas por su naturaleza no ha podido usarse para raer y solo ataca á la piedra por medio de golpes. El diamante, por el contrario obra sobre el material raspando. Así pues se ha introducido este nuevo modo de obrar en las máquinas de cortar piedras ó rocas. Si se tiene en cuenta la gran importancia de los intereses mineros de este país, deben ser de gran valor las facilidades que pueden ofrecerse para desarroyar sus recursos mineralógicos. Cuando una herramienta puede ser simplemente usada para raspar en lugar de tener que serlo á golpes, la maquinaria necesaria para mover esa herramienta llega á ser de una enorme importancia, de tal manera que es posible construir máquinas que compitan, en punto á economía, con las de mano para abrir túneles ó galerías. Por estas razones parece como que el taladro de diamante vencerá el último importante obstáculo. Si así se hace será de gran valor el medio que permitirá á los mineros desarrollar su propiedad en una cuarta parte del tiempo que hoy gastan y sin gran costo.

Otra aplicacion del mismo principio es que las muestras minerales pueden ser trabajadas casi á nuestra vista. El diamante puesto en un aro deja en sus revoluciones un trozo de roca que sale á la superficie al retirar el taladro. El desarrollo de este invento está ahora en las manos de la compañía de taladrar rocas con diamante.

Magnetismo de los puentes de hierro tubulares Britannia y Conway.—Sir George Airy ha estado recientemente averiguando los efectos sobre la aguja magnética de esas grandes masas de hierro. El se vió primero incitado á hacerlo así concibiendo que el perpétuo temblor á que esas construcciones están sujetas pueden hacer que el hierro de que se componen esté en permanente ó subpermanente condicion magnética. Se hicieron en su consecuencia observaciones en el eje de cada tubo; en veinte estaciones en el tubo Britannia y en ocho en el tubo Conway.

Las partes trasversal y vertical del magnetismo terrestre se hallaron estar absolutamente neutralizadas, y la fuerza longitudinal terrestre estaba disminuida próximamente en una cuarta parte.

Una anomalia se presentó en los resultados en el medio del tubo Anglesey que permitió á Sir George inquirir de Mr. Edwin Clark (actual superintendente de la construccion de puentes) si podria explicarla alguna peculiaridad del metal usado. Inmediatamente notó que esta seccion era precisamente la que mientras se estaba fabricando descendió algunas pulgadas, indudablemente filtrándose algo. Parece fuera de duda que este accidente es la causa de la peculiar condicion magnética de esa parte del puente.

Es ciertamente un hecho muy interesante que el resultado de una desgracia que ocurrió hace unos 25 años pueda aún conservar influencia sobre las líneas magnéticas de fuerza en y sobre el tubo que descendió. Esto puede tomarse como una demostracion más del cambio en condicion molecular que el hierro toma cuando está magnetizado. En este caso el cambio molecular efectuado por el descenso permite al tubo tomar el estado magnético de las líneas de fuerza magnética de la tierra.

Los resultados en el puente Conway para la accion trasversal y vertical, están perfectamente acordes con los del puente Britannia; pero los resultados para la longitudinal difiere algo. El puente Conway está próximamente en ángulo recto con el meridiano magnético; y parece probable que no ha perdido todavia el magnetismo que recibió durante su construccion, cuando su direccion era de unos 48° 50' al Oeste del Norte en cuya posicion tomaría, si chocaba, mucha fuerza magnética.

Personal Oficial.—Con fecha 31 de Marzo último se ha dispuesto que al cesar en el servicio de la Escuela de minas los profesores y ayudantes de la misma, vuelvan á ingresar en el cuerpo como supernumerarios con sueldo en el lugar que por su antigüedad les corresponda, pasando á ocupar número cuando ocurran vacantes, de categoría superior ó de mayor antigüedad.

A propuesta del Ministerio de Hacienda ha sido destinado á la Direccion general de Propiedades y derechos del Estado con fecha 26 de Abril último, el Ingeniero segundo D. Roman Oriol y Vidal.

Por decreto de 30 de Abril, se ha concedido á D. Rafael de

Amar de la Torre, Inspector general de primera clase del cuerpo de Ingenieros de minas, la jubilacion que tenia solicitada, y por otra de la misma fecha se han dado los ascensos de escala nombrando para la vacante que resulta en dicha clase á D. Felipe Naranjo y Garza, y para la que igualmente resulta de Inspector general de segunda al más antiguo de los Ingenieros Jefes de primera D. Antonio Hernandez.

A consecuencia del ascenso del Ingeniero Jefe de 1.^a clase D. Antonio Hernandez, se han concedido los ascensos de escala con fecha 3 de Mayo, nombrando Ingeniero Jefe de 1.^a clase al que lo es de segunda D. Diego de la Viña, y encontrándose éste de supernumerario y con licencia, se nombra en su lugar á Don Juan Rücker; Ingeniero Jefe de segunda clase á D. Nicolás Arenas, y para la vacante de Ingeniero primero á D. Tomás Balbás y Ageo, que vuelve á ingresar en el cuerpo con el número que le corresponde.

Por orden de 5 del actual, han sido agregados á la Junta superior facultativa de Minería como vocales extraordinarios, los Inspectores generales de segunda clase D. Andrés Perez Moreno, D. Eugenio Fernandez y D. Antonio Hernandez.

El auxiliar facultativo D. Angel Lopez y Lopez que se hallaba á las órdenes del Ingeniero Jefe del distrito de Leon, ha sido destinado á las del de Valladolid.

SUMARIO. Un Recuerdo.—Determinacion del fósforo en el hierro fundido y forjado, acero y mineral de hierro.—Fabricacion directa del hierro forjado y acero, por el Doctor G. W. Siemens, F. R. S.—La industria Salina en Portugal.—Formacion artificial de sustancias orgánicas, por el doctor Henry E. Armstrong, F. C. S., profesor de química en el Instituto de Londres.—Escuela de minas.—El diamante.—Magnetismo de los puentes de hierro tubulares Britannia y Conway.—Personal Oficial.—Seccion administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, 5, bajo.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM. 552.

MADRID 1.º DE JUNIO DE 1873.

SECCION DOCTRINAL.

MEMORIA

ACERCA DE LAS SALINAS DE TORREVIEJA.

CAPÍTULO PRIMERO.

Ligera descripción de la Salina de Torrevieja.

1.º *Su situacion.* La laguna de Torrevieja está situada á unos 44 kilómetros al Sur de la Ciudad de Alicante, 2 kilómetros al Oeste de la villa de su nombre y 20 kilómetros al Nordeste del límite de la provincia de Alicante con la de Murcia, tan á orillas del Mediterráneo, que solo las separa de éste un lomo de caliza arenosa y conchifera que reposa sobre terreno de sedimento muy arenoso tambien, el cual mide desde 5 á 10 metros de altura sobre el nivel del mar y unos 500 metros de ancho.

2.º *Su configuracion.* La laguna de Torrevieja es una depresión del terreno terciario que forma mayormente la costa de la provincia de Alicante y constituia en lo antiguo un gran lago alimentado por las aguas del Mediterráneo, y aun á mediados del siglo pasado constituia una Albufera, propiedad de la Ciudad de Orihuela, á quien habia sido ya donada en tiempo de la reconquista.

La laguna mide unos 17 kilómetros de perímetro, siendo su figura muy irregular á consecuencia de varias lenguas de tierra que penetran en el agua más de 500 metros; tiene sobre todo un notable recodo en el extremo Nordeste que le dá la forma de una especie de escuadra. Su eje mayor mide unos 6 kilómetros de Sur

á Norte y su eje menor unos 5 kilómetros de Este á Oeste.

Además de la laguna posee allí el Estado una zona á su alrededor que mide más de 1 kilómetro de ancho llamada la Redonda, la cual constituye una propiedad territorial de mucha importancia por su buena calidad y situación.

La laguna está rodeada de una serie de colinas, que miden más de 40 metros de altura y le proporcionan una region hidrográfica que mide en general sobre 5 kilómetros de radio y en parajes más de 8 kilómetros.

3.º *Origen de la laguna.* La disposición de las citadas colinas y la circunstancia de estar la superficie ordinaria de la laguna 2 metros y medio más baja que el nivel del Mediterráneo favorece extraordinariamente la acción de los vientos Sur y Norte para aumentar la superficie de la muera por medio de la agitación y con ello la evaporación producida por el calor del Sol que llega á 52º centígrados en el verano, así que, la evaporación pasa á veces de 20 milímetros en las 24 horas.

Sin duda debido á esta fuerte evaporación que experimentan las aguas saladas, que entran en la laguna, bien procedentes del mar (merced á la diferencia de nivel que queda dicho, y á lo filtrable del terreno que le separa), bien de otros manantiales salados que brotan en su extenso suelo; todos los años se deposita sobre el fondo de la laguna una capa de sal marina que mide de 5 á 8 ó más centímetros de espesor.

Estas capas anuales, que unas veces se deshacen totalmente, y las más solo en parte con las lluvias de invierno, fueron formando las diferentes capas del actual subsuelo de esta interesante laguna; siendo la posición y espesores de las capas de sal y del cieno interpuesto los mismos que se encontraron en las catas hechas frente á la Punta de la Vívora hácia donde el suelo de la laguna está unos 15 centímetros más alto que en la parte del Sur; al parecer á consecuencia de la sublevación que experimentó el terreno por toda aquella parte cuando el notable terremoto de Marzo de 1829.

Las capas de encima son las correspondientes á los

cuajes de 1860 y 1859; mientras que las que se encuentran á continuación del cieno interpuesto, son restos de los cuajes de 1836 y 1837, y de fechas ya desconocidas las capas subsiguientes; en razón á que durante el invierno del 34 al 35 la laguna experimentó una gran inundación de aguas de lluvia que la dejó con 2,4 metros de espesor de muera, y deshizo completamente la sal que habia en el fondo descubierta de cieno. La capa inferior ó sea lo que aparece ser la primera que quedó subsistente, mide 10,3 centímetros y reposa sobre una capa de arcilla gris que forma el suelo general de toda la laguna de Torre vieja, y debe de ser muy antigua pues se pretende que ya los moros sacaban sal de esta laguna, la cual cuando la reconquistó fué donada á la ciudad de Orihuela, hasta que en tiempo de D. Felipe II fué como todas las salinas incorporada al Estado; pero más tarde pasó nuevamente á poder de la ciudad de Orihuela que la explotó como Albufera, hasta que fué preciso prescindir de este aprovechamiento porque la pesca se moria á consecuencia del alto grado de saturación que experimentaba la muera apesar de los riegos con agua del mar que le daban por medio del cequion.

En tiempo del Rey D. Carlos III fué nuevamente incorporada al Estado la laguna de Torre vieja en calidad de Salina, y su explotación regular y conocida como tal salina data desde principio de este siglo á consecuencia de los ensayos hechos á fines del siglo pasado siendo Administrador de las salinas de la Mata el Señor Parra.

Visto el buen resultado de aquellos ensayos, en el año de 1803 dispuso el Gobierno de S. M. que se trasladase á Torre vieja la Administración de Salinas establecida hasta entonces en el inmediato pueblo de la Mata, distante 4 kilómetros al Nordeste de Torre vieja, siendo Administrador el Sr. Parra é Interventor el Sr. Hidalgo.

4.º *Población.* La hoy villa, de Torre vieja está situada en el fondo del seno que forma la costa al Este del Cabo de Palos, y su rada es el espacio comprendido entre el Cabo Roa al SO. y Cabo Cerver al Este.

Diste el emplazamiento de la Villa, que ocupa la falda Sur de una de las colinas que rodean la laguna y llega hasta la playa de su rada, unos 43 kilómetros al Sur de Alicante y 1 kilómetro y medio al Este de la laguna. Así es que la Administración de la Salina está establecida en la villa, y allí mismo, en el paraje que pareció más apropiado, se estableció la era embarcadero ó depósito de despacho, capaz de encerrar unos 500.000 quintales de Sal.

La población, que ocupa más de un kilómetro cuadrado de superficie y tiene calles tiradas á cordel en direccion del Norte al Sur y del Este al Oeste anchas, con casas de un solo piso en vista de los estragos que hicieron los terremotos de Marzo de 1829 que no quedó piedra sobre piedra, cuenta hoy unas 9.000 almas, si bien no data más allá del año 1804 cuando por orden superior se trasladó allí la Administración. Entonces no existían más edificios que los del caserío la *Torre* y algunas chozas de pescadores, habiendo sido preciso que el Estado construyera los edificios necesarios para la Administración y habitaciones para los empleados y obreros, incluso una Capilla; cuyas construcciones desaparecieron por completo en el terremoto de 1829 habiéndose edificado despues la actual casa Administración, Oficinas é Iglesia, que por lo mismo pertenece á la Hacienda, lo mismo que todos los utensilios necesarios para el culto Divino y al cual contribuye la Hacienda anualmente con una cantidad considerable.

La jurisdiccion municipal está reducida al espacio que ocupa la misma villa, habiendo una parte de ella establecida en terreno de la jurisdiccion municipal de Orihuela, la cual alcanza hasta el mar abarcando todo aquel territorio, sin más escepcion que las redondas de las dos lagunas ya citadas de la Mata y Torrevieja.

Los habitantes, viven principalmente de las faenas de recoleccion y embarque de la Sal, de la exportacion de los frutos de la huerta del Segura que se hace por aquel puerto, y una pequeña parte de la agricultura cultivando los campos inmediatos.

5.º Puerto. El puerto de Torrevieja está como que-

da dicho, reducido á la rada comprendida entre Cabo Rox y Cabo Cerver, ó más bien entre el Cabo Rox y la punta del Castillo en donde estaba situada antes la batería que defendía el puerto.

Abrigada dicha rada de los vientos del 1.º, 3.º y 4.º cuadrante, queda completamente descubierta á los vientos desde el Este al Sud; pero los de este último sofocan poco, ya por el quebranto que su oleaje experimenta en el Cabo Palos, y sobre todo en las Hormigas, ya por la poca distancia que puede recorrer el oleaje, por encontrarse allí la costa de Orán á unas 36 leguas de la nuestra.

Los vientos del SE., y sobre todo los del Este son los que hacen más daño, haciendo casi inseguro el fondeadero por el oleaje que forman, el cual, viniendo corriendo desde el canal de Malta, es de los más poderosos del Mediterráneo y hace necesario el que se construya en Torrevieja un malecón que abrigue la parte de la rada destinada á puerto verdadero: puesto que de otro modo con mucha frecuencia se ven los buques obligados á abandonar el fondeadero, yendo á buscar amparo en el Estasio que dista de allí 9 millas al SO., ó á Santa Pola que dista unas 12 millas al NE. Así lo comprendió tambien el Gobierno cuando á propuesta del que suscribe mandó formar el correspondiente proyecto y presupuesto de un muelle, que arrancando desde la punta del Castillo, vá en direccion á un punto intermedio entre el Estasio y Cabo Rox, saliendo unos 500 metros por la rada adelante, abrigando así de la marejada del Este y Sudoeste un gran espacio con fondo hasta de 10 metros, dejando un fácil acceso por la parte del Oeste abrigada por los Cabos Palos y Rox.

El Sr. Ministro de Hacienda que era en 1860, comprendió tambien la importancia de esa obra para la gran Salina de Torrevieja, y mandó incluir en el presupuesto de su Ministerio, y con destino á dicha obra, la mitad del importe del primer presupuesto que se hizo importante unos 5.600.000 reales, en cuya cantidad se remató la construccion en 1861, habiéndose rescindido el contrato en 1863 por aparecer bajos los precios de la

escollera en vista de las circunstancias de las canteras designadas; hoy está ya reformado el presupuesto y á punto de pasar á la aprobacion de la junta consultiva de canales y puertos, para proceder á nueva subasta.

Las únicas obras de fábrica que existen en el puerto en la actualidad, son los dos muelles que construyó la Hacienda hace años, y que miden unos 50 metros de longitud á partir de la era de despacho; alcanzando el uno hasta 14 piés de fondo, por lo cual atracan á él no solo las Barcazas que sirven para el esquifeo en la bahía, y cargan hasta 1.000 quintales, sino tambien los buques menores que hacen el transporte de sal á los puertos del Mediterráneo.

La falta de abrigo á dichos muelles contra los vientos del Este y el Sur, hacen que se pierdan muchos días de carga, tanto para los buques menores, como para las barcazas de esquifeo, porque cuando reinan dichos vientos y arrecian, el oleage destroza las embarcaciones contra los muelles ínterin reciben la carga.

Por esta circunstancia, y sobre todo para proporcionar seguridad en el fondeadero á los buques así españoles como extranjeros que vienen á cargar sal de Torre Vieja, se hace indispensable y urgente la construcción del muelle proyectado, pues que será otra de las razones para que la sal de Torre Vieja, sea buscada por los extranjeros, puesto que si hoy van allí, llevados de la buena calidad y baratura de la sal, aun con la exposicion de perder sus buques, (como sucede con frecuencia) con mayor razon irán cuando con la construcción del muelle desaparezca ese peligro.

Además lo exige tambien el fomento de la marina mercante nacional, puesto que Torre Vieja cuenta hoy ya con una matrícula de más de 1.000 individuos y unos 120 buques propios, de ellos más de 10 que cargan de 100 toneladas en adelante.

Como complemento de esta mejora, (y aun sin esperar á que se realice), debiera de declararse aquella Aduana de segunda clase, con lo cual y autorizada para la introduccion de productos del extranjero (como principalmente carbon y maderas de cuyo último ar-

tículo tanto se introduce en España de las naciones del Norte, que son precisamente las que en mayor cantidad consumen la sal de Torre Vieja) la exportacion de aquel artículo aumentaria considerablemente, porque todos los muchos buques extranjeros que allí arribasen irian cargados de sal, como retorno; mientras que hoy tienen que hacer un viaje expreso para ir á Torre Vieja, como van, en busca de aquella sal tan reputada. Contribuiria tambien en extremo á aumentar la actividad de aquel puerto la construcción de un ferro-carril; de lo cual hablaremos más adelante, y cuya via uniéndole á la red general de ferro-carriles de la Península, le convertirá en el verdadero puerto de la huerta del Segura; tanto para la exportacion de sus ricas producciones como sucede ya hoy apesar de no tener ni una triste carretera, cuanto para la introduccion de los artículos que de fuera necesita aquella populosa comarca, y seria preferido el puerto de Torre Vieja á los demás y aun al mismo Cartagena, por ser éste un puerto de guerra, lo cual es siempre un grave inconveniente para la marina mercante, y tambien por estar el puerto de Torre Vieja unas cuatro leguas más próximo que Cartagena á cualquiera de los dos focos principales de aquella hermosa huerta, Murcia y Orihuela, y sobre todo de la parte baja de la huerta del Segura, la más productiva y poblada.

CAPITULO II.

Produccion de la Salina.

1.º Clase de sal y sistema de recoleccion. La sal de la Salina de Torre Vieja, gracias al sistema de preparacion y recoleccion que de algun tiempo á esta parte se sigue allí, es un cloruro de sódio casi puro, extraido por la cristalización de las aguas del mar, y los manantiales salados que afluyen á aquella interesante laguna.

Decimos que es un cloruro de sódio puro, porque el procedimiento que se sigue al preparar la laguna durante el invierno haciendo entrar en ella agua del mar cuando las aguas de lluvia no han producido el efecto deseado y cuidando luego en lo posible que la satura-

cion de la muera no exceda de los 25°, no puede menos de suceder que la sal que en su fondo se deposita por cristalización, sea un cloruro de sodio muy puro, como lo demuestra también su perfecta cristalización en cubos, bien de manifiesto en la sal llamada de Gramas, de los que allí se recojen algunos miles de quintales, y sobre todo en los dados que algunos años suelen recolectarse por la curiosidad de su cristalización perfecta en forma exacta de cubo.

Al recolectar la Sal también se toman las precauciones necesarias para que el producto obtenido sea el mejor posible y esto se vé sobre todo en la Sal lavada.

2.º *Sistema de Recolección.* La explotación regular de esta laguna data de principios de este siglo, á consecuencia de ensayos hechos á fines del siglo pasado, siendo Administrador de las salinas de la Mata el Señor Parra. Visto el buen resultado de aquellos ensayos, en el año 1804 dispuso el Gobierno de S. M. que se trasladase la Administración de la Mata á Torre vieja, siendo Interventor el Sr. Hidalgo que luego quedó de Administrador hasta 1829.

Por muchos años se siguió haciendo la estracción simultáneamente en ambas lagunas y hasta se llevaba la Sal de Torre vieja á embarcar en la Mata antes que se hiciesen en Torre vieja la era y los muelles que hoy sirven para el embarque.

Antiguamente se seguía en Torre vieja, el sistema de dejar que las aguas de la laguna se evaporaran por completo, lo cual no era difícil si se tiene en cuenta que hay días en que la evaporación pasa de 2 centímetros, y en tal caso quedaba su fondo completamente recubierto de una capa de Sal, que por cierto tenía el inconveniente grave de que como quedaban mezcladas con la Sal de cocina todas las Sales delictescentes que contenía la muera en sulfatos, yoduros y bromuros, aquella Sal tomaba un gusto tan picante y amargo que había años en que no se podía aprovechar la Sal de Torre vieja para el consumo humano de la Península por aquella circunstancia.

Dicho sistema tenía además la contra de que hacia

preciso conducir á lomo la Sal desde el punto de arranque á los montones, á cuyo efecto se hacían sobre la misma capa de Sal senderos llamados *caminales*, por los que transitaban las bestias de carga. Tanto por el gasto que originaban estos senderos cuanto por el costo del sistema de transporte, la recolección se hacia muy cara, á 76 céntimos quintal, y sobre todo había que contentarse con la Sal de las orillas que no es siempre la mejor, por estar más influenciada por las condiciones del suelo sobre que reposaba y las arroyadas de las laderas inmediatas. Tenía este sistema otro grave mal y es que debiendo por precisión de formarse los montones en la ribera más inmediata, los había tan distantes de la era de despacho que los carros que iban en su busca apenas podían hacer más de dos viajes diarios. Además y como que para evitar el costo en la formación de los montones éstos se colocaban inmediatamente á la orilla de la laguna, sucedía muchas veces que al crecer el caudal de la laguna con las aguas de lluvia, el agua alcanzaba á los montones y los deshacía si no se podía acudir aprisa para trasladar la Sal á terreno más elevado antes que la alcanzara el agua.

En vista de los graves inconvenientes del sistema antiguo, cuando el que suscribe recibió el encargo de dirigir aquella explotación, comenzó por hacer un estudio detenido de aquel interesante Lago, y en su consecuencia dejó planteado el sistema que hoy se sigue y en el cual se aprovechan las experiencias hechas en los años anteriores, habiendo encontrado una eficaz cooperación y ayuda para llevarle adelante, tanto por la experiencia allí adquirida cuanto por su buen deseo en el entonces maestro de fábrica D. José García, secundado por su hijo, que lleva el mismo nombre y capatáz de labores en aquella salina, así como el hijo político del maestro, D. José Galiana.

Cuando á fines de Junio ó principio de Julio por efecto del sistema que dejamos indicado, se ha depositado en el fondo de la laguna una capa de Sal de unos 5 centímetros de espesor que representa por su gran extensión más de 30 millones de quintales, se dá principio

á la recolección, comenzando por tener espedito el cañon que conduce el agua del mar y bordea la laguna en una estension de 4 kilómetros por la ribera del Este. En la época que se dice, la muera, que durante el invierno mide unos 80 centímetros de espesor, quedó por medio de la evaporación reducida á unos 30 centímetros, cuyo espesor se procura sostener invariable, pues que tiene el doble objeto de mantener en suspensión las sales delicuescentes, conservando á la vez el espesor de muera necesaria para la flotación de las barcas con que se hace la conducción de sal dentro de la laguna; lo cual, además de abaratar extraordinariamente el transporte, permite el ir á buscar la sal á cualquiera de los puntos de la laguna en donde se encuentre de mejores condiciones, evitando á la vez los perjuicios que se originaban en la formación de los *caminales*.

El arranque se hace debajo del agua por medio de unos ganchos llamados *paletas* manejados por los *volvedores* que sirven, á la vez que para apalancar y quebrantar así la laja de sal, para poner de canto el trozo quebrantado y ayudar á otro obrero llamado *tirador* á echar la *gleba* en la barca que está á espaldas de ambos obreros.

Como que la sal yace sobre una ligera capa de cieno que es la que divide la sal nueva de la sal antigua, y permite la aplicación de las *paletas*, el lecho de la sal sale algo sucio, y para evitar esto en parte, y sobre todo para disolver en lo posible las sales delicuescentes que pudieran haberse depositado sobre la superficie de la *gleba* rota, se procura llevar hácia el tajo de arranque una corriente de agua del mar, la cual manteniéndose á la superficie por su menor saturación, sirve perfectamente al efecto.

Una vez la Sal en las barcas se conduce hasta el depósito llamado *dique* con auxilio de unos muchachos de 12 á 18 años, de los cuales cada uno conduce á la vez 6 ó más cajones, que juntos forman aquella barca *tren* y conducen hasta 300 quintales haciendo de 6 á 12 viajes diarios, según la distancia que tienen que recorrer,

ganando á destajo por viajes unos 8 á 10 reales diarios.

El *dique* es un canal con dos ramas cuyas riberas revestidas de sillería están unos 25 centímetros elevadas sobre el nivel de la laguna y tienen á cada lado grandes eras ó espacios donde se pueden formar 4 montones de 250 metros de largo por 30 á 40 metros de ancho en la base, 16 metros en la cima y 8 á 12 metros de altura, así que puede haber allí á la vez en depósito unos 3 á 4 millones de quintales de Sal.

Dichos diques y eras depósitos, fueron construidos bajo la dirección del que suscribe siendo el Sr. Quintana Director general de Rentas, emplazándolos en el borde de la laguna más inmediato á la era de embarque, de donde distan solo 1.900 metros. Dichos depósitos contienen además de un almacén para la colocación ordenada de todos los útiles de la Salina, una casilla para alojamiento de la sección del resguardo que presta allí su servicio como el punto más interesante de la Redonda, los varaderos necesarios para las 300 barcas que sirven para el transporte y se sobordan durante el invierno para mejor poder hacer la carena antes de dar principio á la recolección. Están los depósitos y varaderos, rodeados de un malecón que mide unos 2,5 metros de altura sobre el fondo de la laguna, y sirve perfectamente para amparar los montones, de las aguas de la laguna en casos de inundación, sin más que establecer unas bombas capaces de agotar las filtraciones de los dos canales.

Llegadas las barcas con la Sal á los diques, como queda dicho, atracan á sus bordes, y unas cuadrillas de *llenadores* y *porteadores* (*encuartadores*) cuyo número de estos últimos varía según la altura del montón, se encargan de la descarga de las barcas y apilamientos de la Sal en los montones.

La Sal depositada en la forma que queda dicho se llama *Sal comun* ó *roja* por el aspecto rojizo que le dá el cieno que lleva adherido. Con las diferentes manipulaciones que experimenta la Sal hasta formar el montón, se deshacen casi por completo las *glebas* y queda un conjunto de granos gruesos y menudos, que es tanto

más apreciable para los extranjeros, cuanto mayor sea la cantidad del grano grueso. Esta Sal *comun ó roja* cuesta al Estado puesta en montones en la forma que queda dicho á solos 10 céntimos de real el quintal. En esta forma era como se presentaba antes al mercado y á la espendicion para el Reino toda la Sal de Torreveja, costándole empero á más de 26 céntimos hasta que el que suscribió fué encargado de la Direccion de aquellas labores y pudo plantear por completo su sistema, con el cual además de la Sal *roja ó comun* se obtenia tambien sobre el 50 por 100 del total, *Sal lavada*, cuyo costo puesta en montones como la anterior solo importa al Estado á razon de 15 céntimos quintal y se obtiene de la manera siguiente: Una vez la Sal en las barcas segun queda dicho, la conducen éstas desde el tajo de arranque al *lavadero* que se establece inmediato á los diques y cerca de la orilla, para que la influencia del agua del mar que se hace venir por la acéquia pueda ser más directa.

Llegadas las barcas al lavadero unos *llenadores* se encargan de vaciar las barcas y otros *lavadores* la agitan con *rastros crivas* hasta que se ha desprendido todo el cieno, entonces sacan la Sal á un sitio artificialmente más elevado que la superficie de la muera, llamado *caballon*, en donde se escurre la mayor parte de la muera que quedó del lavado dejando una masa de cristales limpios algo redondeados de un tamaño que varia del de avellanas al de nueces, y que libre de todo cieno y aun de las sales delicuescentes se transporta en barcas y se apila en los diques lo mismo que la comun.

Despues de haber dejado transecurrir el tiempo necesario para que de la Sal puesta en montones escurra bien la muera que pudiera contener aquella y adquiera por consiguiente el grado de sequedad conveniente, se transporta la Sal en carros ordinarios á la era de embarque, en donde se vacian las espuestas que constituyen la carga del carro que varia desde 8 á 25 fanegas de 150 libras de peso.

Por este trabajo se abona á los carreteros á razon de

7 maravedís por fanega, estando incluido en dicho precio el gasto de carga y descarga.

Esta operacion que hoy le cuesta á la Hacienda á razon de 14 céntimos el quintal por efecto de la proximidad en donde se han colocado los diques desde donde hacen los carros 10 viajes diarios, costaba antes á más del doble, porque habia que ir á buscar la Sal á una legua ó más de la era de embarque no pudiendo hacer los carros más que 2 ó 3 viajes diarios, y esta es otra de las grandes economías que consigue la Hacienda con la disposicion de las obras en la forma que dejo dicho. Mucho mayor seria aun si se construyese el canal en la forma que tengo propuesto para conducir la Sal en barcas directamente desde los diques al costado del buque en la bahía, puesto que además de la economía en el transporte se obtendrian otras economías en las operaciones del despacho que son como sigue: Cuando se despacha Sal para el Reino se establecen en la era de embarque unas cuantas balanzas haciendo en cada una pesadas de á 2 quintales en cuatro espuestas que se conducen luego en carrillos de mano al estremo del muelle en donde está atracada la barcaza del trasbordo. Las espuestas se vacian en la barcaza á granel y ésta marcha con su cargamento al costado del buque, y por medio de capazos se vá trasbordando á mano la Sal desde la barcaza á la bodega del buque.

Cuando la Sal es para extraer del Reino se mide con medias fanegas que pesan unas 62 libras cuyo contenido se vacía luego en espuestas para ser conducido, como anteriormente se dijo, en carrillos y barcazas hasta el costado del buque.

La operacion del peso ó medida cuesta término medio á la Hacienda unos 3 céntimos por quintal; las demás operaciones hasta dejar la Sal á bordo del buque y que son de cuenta del contratista de transportes marítimos, tanto para lo que consume el Reino, quanto para lo que se exporta, cuesta á razon de 13 céntimos quintal.

Estas operaciones y las del acarreo desde los diques á bordo, se simplificarían y abaratarían extraordinaria-

mente construyendo el canal propuesto por el que suscribe que conduzca desde los diques al mar, con lo cual y pesando la Sal en los diques en cajones que se conducirían en las barcas hasta vaciarlos en la bodega del buque, no solo se conseguiría una reducción de trabajo y costo en las operaciones del despacho, sino que además ganaría la Sal siquiera en vista, puesto que ni se desgranaría tanto con las diferentes manipulaciones que hoy experimenta, ni se ensuciaria con el polvo como sucede al venir en los carros desde los diques á la era cargadero.

Cantidad de Sal recolectada y número de obreros disponibles. Hay que distinguir bien en esta Salina la cantidad de Sal que se forma anualmente de la cantidad que se recolecta, puesto que como queda dicho, anualmente se forma en su fondo una capa de Sal que mide 5 á 8 ó más centímetros de espesor, y por consiguiente representa un volúmen de más de 40 millones de quintales de dicha materia.

Por más que el sistema que actualmente se sigue simplifique mucho las operaciones de recolección, y de consiguiente haga posible la recolección de mayor número de quintales con el mismo número de obreros, es tan corto el número que hay de éstos en aquella comarca y son tan frugales y tan escasas sus necesidades, favorecidos por el hermoso cielo que los cubre, que á penas se puede contar con un efectivo de 300 hombres para las faenas de la laguna en los 120 días efectivos que dura, desde Julio hasta Noviembre, durante cuya campaña se pueden recolectar con dichos 300 obreros unos 2 millones y medio de quintales si el temporal ayuda.

Hasta ahora esta cantidad, de la cual cerca de una mitad es *sal lavada*, era más que suficiente para cubrir las atenciones de la Salina de Torre Vieja, de donde el año que más, se despacharon 800.000 quintales para el Reino y 1.700.000 para el extranjero; mientras que en general solo se despachan anualmente unos 700.000 para el Reino y 1.300.000 á 1.400.000 quintales para el extranjero.

Precio de los jornales que ganan. Los jornales que ganan los obreros de la Salina de Torre Vieja son: 14 reales los volvedores y tiradores, 10 y 11 los llenadores y lavadores, 7 los encuartadores, 5 los aguantadores, que son muchachos de 10 á 12 años y están destinados á sostener las barcas en los tajos de arranque, 3 reales y medio los recogedores que son muchachos de 8 á 10 años y sirven para agrupar la Sal dentro de la barca y limpiar ésta ínterin se hace la descarga. Los barqueros que como queda dicho trabajan á destajo, son muchachos de 12 á 16 años y ganan término medio unos 6 á 7 reales. Además hay unos cuantos contadores que ganan á razón de 7 reales diarios, y antes del Real decreto suprimiendo los agregados había los dos capataces de que queda hecha mención arriba, y á quienes por sus buenos servicios é inteligencia especial en aquellas labores se les pasaba un diario de 10 reales durante todo el año, con lo cual tenía aquella Salina la ventaja de disponer todo el año de dos hombres muy útiles para vigilar las infinitas operaciones de aquel establecimiento y estar al cuidado de sus obras y útiles, así es que no puede menos de recomendarse el restablecimiento de aquellas plazas en los mismos individuos.

Medios de aumentar la cantidad recolectada y al efecto el número de obreros. Es incontestable la conveniencia de poder aumentar el número de quintales de Sal recolectados anualmente en aquella laguna, y al efecto el medio que parece más eficaz ya que no sea probable el aumentar el número de obreros, sería sin duda el de aumentar la duración de la campaña, lo cual atendiendo á las circunstancias particulares de la laguna, se conseguiría, estableciendo un nuevo dique ó depósito en el sitio llamado el Huerto del maestro, cuya obra presupuestó hace años el que suscribe en unos seis mil duros. Sería éste el medio de aumentar la duración de la campaña, porque el sitio que se designa sin estar á mayor distancia apenas de la era de embarque que los actuales diques, tiene la circunstancia de estar al Norte de la punta formada por el antiguo cequion; y como que en la parte NE. de la laguna es en donde se deposita la

mayor cantidad de Sal y más pronto que en otra parte, allí se podría comenzar la recolección un mes antes sin perjudicar al cuaje en el resto de la laguna, lo cual no se puede hacer ahora habiendo de llevar la Sal de aquella parte á los actuales diques, para lo que se hace preciso atravesar casi por el centro de la laguna. Este medio de anticipar el comienzo de la campaña daría por resultado un aumento considerable en la recolección anual. Además disponiendo las eras convenientemente se podría establecer en ellas un gran repuesto que estaría allí más seguro que en los diques actuales, porque no cabe duda de que allí habrá menos filtraciones, y por consiguiente menos agotamientos que hacer para el caso fortuito de una inundación como las experimentadas. La primera de las conocidas fué en 1784 que impidió el cuaje durante 3 años. La segunda inundación conocida fué en el invierno de 1834 al 35 y de 2,4 metros que impidió la extracción á seco hasta 1837. La tercera inundación fué en Diciembre de 1853 de 1,7 metros, la cual aumentada por otra fuerte lluvia caída en Setiembre de 54 inutilizó completamente el cuaje de aquel año.

La cantidad recolectada en Torrevieja sería también mayor porque se podría alargar la duración de la campaña, y sobre todo, se puede decir que se aseguraría para siempre la recolección anual de aquella Salina regularizando su manera de ser, si alrededor de toda ella, se construyese un malecón que teniendo unos 20 centímetros de altura sobre el nivel del mar, sirviese para echar al mar, y sin pasar por la laguna, toda el agua de lluvia de su extensa región hidrográfica, puesto que de ese modo se libraría aquel interesante lago de las grandes y peligrosas inundaciones que suele experimentar de vez en cuando, quedando así completamente en la facultad del hombre, el aumentar el caudal de su muera á voluntad, bien con el agua de lluvias, bien con el agua del Mediterráneo.

Este malecón que tendría de 17 á 18 kilómetros de longitud, acaso lo construirían los propietarios colindantes con la Redonda, si en calidad de reintegro por

el costo de la obra, se les hiciese donación de la parte de Redonda que quedase fuera del malecón, pues de otro modo y calculando el metro cúbico de tierra á 6 reales, y considerando que dicho malecón tenga término medio 2 metros de altura y unos 4 metros cuadrados de sección, supone un volumen de 72.000 metros cúbicos de tierra que á 6 reales uno importarian 432.000 reales vellón, cantidad si se quiere de mucha consideración para gastada en solo un año, pero insignificante si se tiene en cuenta los grandes beneficios que con ella reportaría aquella importante laguna.

Por fin y tratándose de aumentar el efectivo de obreros, ocurren dos medios á saber: el primero y más positivo sería el de llevar á aquella salina un presidio de 200 ó 300 penados de condena leve, los cuales se podrían destinar á la formación de los montones que es allí la tarea más sencilla. Este medio sobre el cual debe de existir en la Dirección general de Estancadas un informe evacuado en 1858 por el entonces Visitador general de Estancadas Sr. la Llana y el que suscribe, no deja de tener sus inconvenientes, y sobre todo exigiría un gasto considerable la construcción de edificios á propósito para el acuartelamiento de los penados y su correspondiente escolta. En las salinas de Cagliari parece que tiene el Gobierno de Cerdeña establecido un presidio y sería muy interesante el estudiar aquel establecimiento antes de proceder á su planteamiento en la Salina de Torrevieja.

El segundo medio que pudiera dar por resultado el acrecentamiento de brazos en aquella Salina, sería el aumento del precio de los jornales; pero esto no siempre dá el resultado apetecido, máxime cuando no hay medio de dar á la gente ocupación durante todo el año; pero lo probable es que con el aumento de importancia y movimiento que adquirirá aquella villa, con el ferrocarril y el puerto, se aumente también la población y por tanto el número de obreros disponibles.

(Se continuará).

SECCION GENERAL.

FORMACION ARTIFICIAL DE SUSTANCIAS ORGANICAS.

(CONTINUACION. Véase el número 551).

Del *methana*, por una serie de operaciones semejantes á aquellas en que el *ethana* se convierte en alcohol etílico, se obtiene un alcohol que prueba ser idéntico que el alcohol metílico, ó espíritu de madera, uno de los principales productos de la destilacion destructiva de la madera. Estos alcoholes sirven como puntos de partida para la preparación de otros hidrocarburos y alcoholes, relacionándose unos con otros, á la manera que aquellos que se obtienen entre *methana* y *ethana* y entre los alcoholes metílico y etílico. Muchos alcoholes, como preparados artificialmente, son idénticos á los alcoholes que se obtienen, juntamente con el alcohol ordinario, fermentando sustancias azucaradas ó que existen en la forma de los éteres compuestos en los aceites extraídos de varias plantas.

Por la oxidificacion del alcohol, se obtiene una larga serie de productos. El alcohol es primeramente privado de una porcion de su hidrógeno y convertido en *aldehido*, el cual se convierte entonces en ácido por directa asuncion de oxígeno: el alcohol etílico que tiene ácido acético, ó sea ácido de vinagre. Los otros términos de la serie de alcoholes á que ordinariamente pertenece el alcohol, sufren la acción de igual manera, y así se obtiene una serie de *aldehidos* y ácidos. Los *aldehidos* son compuestos extremadamente alterables, y muy pronto cambian, casi espontáneamente, convirtiéndose en cuerpos de más compleja composición.

El fórmico, está probablemente formado en las plantas con el carbon y oxígeno del ácido carbónico de la atmósfera (de donde, como es bien sabido, las plantas toman su carbon) y el hidrógeno del agua. Una de sus más simples transformaciones es en azucar; esta conversion, sin embargo, no se ha logrado todavía artificialmente, aunque el *aldehido* fórmico ha sido convertido en una sustancia perfectamente semejante al azucar natural. Los *aldehidos* se combinan directamente con el amoníaco, y los productos se unen prontamente con los elementos del agua, y se convierten en alcaloides; uno de los cuales, es

obtenido del *aldehido* butírico, es idéntico en todo al alcaloide venenoso de la cicuta.

La bencina hidrocarbónica es el punto de partida para la preparacion de numerosos compuestos que ocurren naturalmente en el reino vegetal. La bencina fué obtenida por Berthelot, pasando el gas acetileno por tubos calentados al rojo; la principal fuente de bencina, sin embargo, es el aceite *coal-tar*, único líquido resultante de la destilacion del carbon de piedra, como se vé en la fabricacion del gas de carbon.

La bencina se convierte en *phenol* ó ácido fénico, calentándola con ácido sulfúrico y derritiendo la sal de potasio del resultante sulfo-ácido con potasa. El ácido fénico se emplea ahora mucho como desinfectante; su accion preservativa parece depender del hecho de que destruye los gérmenes, que ordinariamente lo producen, y acelera la descomposicion putrefacta; mientras que los desinfectantes ordinarios cloruro de cal, permanganato de potasa, etc., obran en virtud del oxígeno que contienen, que oxidifica y destruye la materia animal ó vegetal.

El ácido salicílico que existe en estado libre en las flores de *Spiræa ulmaria*, y tambien en la forma de un éter compuesto en *Gaultheria procumbens*, se observó en destilacion, que se dividia en *phenol* y anhídrido carbónico, y de aquí se tuvo como probable que el ácido salicílico pudiera sacarse de estos cuerpos; indudablemente, el profesor Kolbe halló que pasando anhídrido carbónico por *phenol* derretido, al cual se añadiera al mismo tiempo sodium metálico, se formaba la sal sódica de un ácido, idéntico en un todo al ácido salicílico natural.

El ácido salicílico se convierte, por la accion de la yodina, en ácido duodosalícico; y éste, por la fusion con potasa cáustica, en un nuevo ácido, idéntico al ácido gálico extraído de las agallas, corteza de roble, etc.

De la sustancia conocida como *mellita* notable por razon de ser una de las pocas sales cristalinas orgánicas que hay en el reino mineral, el ácido mellítico, ha sido obtenido. Este ácido se divide en bencina y anhídrido carbónico, si se calienta, y se dice haberse obtenido por la directa oxidificacion del carbon por medio del permanganato de potasium.

De las precedentes consideraciones puede deducirse que, aunque los métodos usualmente adoptados por los químicos

para preparar compuestos orgánicos artificialmente, son diferentes de los que la planta emplea, todavía puede creerse que las fuerzas que la naturaleza emplea en la fabricación de sus productos, son idénticas á las empleadas por los químicos. Las condiciones, sin embargo, bajo que trabajan ambos operadores, son muy diferentes.—H. E. A.

(Iron).

Lluvia mercurial.—Dice la *Gaceta internacional*, de Bruselas:

«De Mazatlan, república mejicana, se nos remite el siguiente documento, por persona respetable. Los sábios deben conocerlo y la prensa difundirlo para que sepamos qué dice la ciencia sobre el fenómeno de que se trata.

En la villa de San Ignacio, cabecera de su nombre en el Estado de Sinaloa de la confederación mejicana, á 29 del mes de Enero de 1873, reunidos los que suscribimos para presenciar el fenómeno meteorológico acaecido á las seis horas y veintisiete minutos de la mañana de hoy, hora en que comenzó á llover con poco viento del SO., reconocimos que en varias partes de la población caían gotas de azogue, (Hg-mercurio). En las calles, sobre la plataforma de la iglesia, hacia el panteón y diversos otros puntos de los alrededores, encontramos y recogimos el azogue caído de la atmósfera en gotas finisimas iguales á un grano de mostaza. Dentro de las canoas que sirven para pasar el río, se recogió también alguno y en el patio de una casa fué tan abundante, que se le vió en las macetas del jardín.

Una parte del azogue recogido se conserva por uno de los que suscriben para mostrarlo á las personas que gusten verlo y analizar despues su pureza.—F. Armienta, Sotero Osuna, Félix Sain, Bernardo Osuna, Francisco J. Maldonado, Pedro Padilla, Juan Bustamante, Antonio Carrillo, Eufasio Palomares, José María Loaiza.

Es copia de su original. Mazatlan, Febrero 4 de 1873.—Francisco S. Rodriguez, secretario interino.»

Fenómeno meteorológico.—En el *Times* se ha publicado la siguiente carta:

«Permitidme llamar la atención de vuestros lectores sobre

un telegrama del observatorio de señales de los Estados-Unidos, publicado por el *Diario del Comercio*, de Nueva-York. En él encontramos la descripción de una gran ola atmosférica, de 1.200 á 1.500 millas de anchura, que ha ido á romperse sobre la costa americana del Pacífico, el 12 del mes último (Noviembre), que en la mañana del 15 ha llegado al valle del Mississippi y que parece haber continuado su curso hacia el Este.

¿No existe una relación entre esta gran ola atmosférica y la violenta tempestad que durante ocho ó diez días ha producido la pérdida de tantos buques y causado tantas víctimas sobre el Atlántico y alrededor de nuestras costas británicas? Si esto es así, ¿no sería de la mayor importancia que el observatorio de Greenwich cambiase señales con el de Washington? Éste sería quizás el medio de salvar anualmente la vida de muchos bravos marinos y de una inmensa cantidad de mercancías.

El artículo del *Diario del Comercio* es el siguiente:

«Las investigaciones del observatorio acaban de ser recompensadas por un importante descubrimiento meteorológico. En la costa de Inglaterra, desde tiempo inmemorial, se observa la gran ola atmosférica de Noviembre. Sir John Herschell y otros han supuesto que este fenómeno era peculiar de la Europa occidental, y que esta corriente atmosférica llega viniendo del Atlántico del Sur, sobre el cual rueda por grandes ondulaciones desde el mes de Octubre hasta el de Enero.

El 12 de Noviembre ha comenzado á desencadenarse una ola atmosférica semejante sobre las costas del Oregon y de la Colombia inglesa, como lo demuestran los telegramas relativos al estado atmosférico. En la tarde del día 13 dicha ola se extendió sobre casi todos los Estados y territorios del Pacífico, el Utah y la Nevada; á media noche penetró en los pasos de las montañas Roqueñas; el martes 14 descendió sobre el Colorado, Nebraska, Arkansas y el territorio indio. El viernes por la mañana se extendió en toda la magnitud del Oregon y del territorio de Washington, al Este, á través de la depresión de la cadena de las montañas Roqueñas, á Idao y Montaña, á los valles del bajo Missouri y del Mississippi y sobre las costas occidentales del golfo de Méjico.

Este descubrimiento servirá para anunciar anticipadamente la aproximación del invierno, si avanza de la costa del Pacífico al Oeste en la gran corriente de vientos del mismo rumbo.

El mismo descubrimiento aclarará el antiguo misterio de las tempestades americanas de Invierno, demostrando que toman origen en las montañas Roqueñas, sobre las frías cimas de las cuales, en la Nevada, el Utah, el Colorado, el Wyoming del Sur, el aire, cargado de vapores de esta ola, la cual, viniendo de las cálidas regiones del Pacífico, se condensa en nieve hacia el 41° de latitud. Como esta inmensa ola de aire se prolonga probablemente en ondulaciones sucesivas de dos ó tres meses, lo mismo que la corriente que aborde á la Inglaterra, este descubrimiento puede ayudar á explicar la temperatura relativamente elevada del Invierno en el estrecho de Puget.»

Química agrícola de M. Dehérain.—Acaba de publicarse en Francia un interesante libro de química agrícola, debido á M. Dehérain profesor de la escuela de agricultura de Grignon.

Este curso trata sucesivamente del desarrollo de los vegetales, de su nutrición, de las tierras que les convienen, de los mejoramientos y correcciones, y de los abonos; cuestiones todas que no pueden penetrarse á fondo sin el concurso de la química. Consagra un capítulo entero al estudio del estiércol de cuadra, y después de hacer notar la importancia de este abono, irremplazable por los abonos químicos, desenvuelve sabiamente la utilidad de éstos.

Todos los agricultores que no rindan culto á la rutina encontrarán en el curso de química agrícola de M. Dehérain una guía fácil y segura para hacer producir á la tierra todo lo que pueda rendir. La obra de que nos ocupamos es una recopilación selecta y ordenada de los trabajos del autor y de la mayor parte de los profesores de Grignon, bajo cuya dirección se hacen diariamente las aplicaciones de las ideas teóricas que explican en sus cursos y en sus obras.

Fosforita de Cáceres.—Por orden de la Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio de 10 del actual se ha dispuesto que la Comisión ejecutiva del Mapa Geológico de España se encargue de la continuación de los estudios de los criaderos de fosforita de la provincia de Cáceres, y que se haga cargo de la colección de fosforitas y rocas formada por la Co-

mision especial de Ingenieros nombrada en 10 de Junio último.

Personal oficial.—Con fecha 26 de Abril último ha sido concedida al Ingeniero segundo del Cuerpo de minas D. Antonio Estéban Guzman la licencia ilimitada que habia solicitado para atender al restablecimiento de su salud, quedando de Supernumerario y sin percibir sueldo alguno del Estado.

El Ingeniero de la clase de primeros D. Tomás Balbás y Ageo ha sido destinado á las órdenes del Ingeniero Jefe de Guipúzcoa con fecha 3 de Mayo.

Con fecha 7 del mismo mes ha sido nombrado Ayudante del laboratorio de la Escuela especial de Ingenieros de minas, el Ingeniero segundo D. Francisco Pinar y Rubio.

El Ingeniero segundo D. Juan Bautista Renteria que prestaba sus servicios en el distrito de Guipúzcoa, ha sido destinado á las órdenes del Ingeniero Jefe de Vizcaya.

En virtud de la propuesta hecha por la Junta superior facultativa de minería ha sido nombrado con fecha 10 de Mayo Secretario general de la misma el Ingeniero Jefe de primera clase del Cuerpo de minas D. Tomás Sabau y Dumas.

En 11 del mismo mes ha sido nombrado Jefe del distrito minero de Zaragoza el Ingeniero Jefe de primera clase D. Santiago Rodriguez.

Con la misma fecha se ha concedido licencia ilimitada y sin sueldo para atender al restablecimiento de su salud al Ingeniero de la clase de segundos D. Pedro Pascual Vhagon.

El Auxiliar facultativo de minas D. Eduardo de los Reyes, que presta sus servicios en el distrito de Valladolid, ha sido destinado á las órdenes del Ingeniero Jefe de Murcia; el de la misma clase D. Felipe Perez del Rey, que sirve en el distrito de Vizcaya, ha sido destinado á Oviedo; D. Luciano Martinez Villa, que sirve en el establecimiento de Rio-Tinto, pasa á las órdenes del Ingeniero Jefe de Huelva y el que se halla destinado en este punto, D. Antonio San Millan y Nadal, á las del Jefe de Córdoba.

SUMARIO. Memoria acerca de las salinas de Torrevieja.—Formación artificial de sustancias orgánicas.—Lluvia mercurial.—Fenómeno meteorológico.—Química agrícola de M. Dehérain.—Fosforita de Cáceres.—Personal oficial.—Mercado de metales.—Sección administrativa.

**Precios corrientes en Swansea de productos de metales en
24 de Mayo de 1873.**

	L. s. d.	L. s. d.
Cobre. —Best Selected, por ton.	96 . . .	97 10 . .
Tough Cake. id.	94 . . .	95 10 . .
Planchas, id.	100 . . .	100 10 . .
Alambre, por libra.	1 1 1/4 . . .	1 1 1/4 . . .
Tubos, id.	1 0% . . .	1 0% . . .
Latón. —Planchas, id.	10 . . .	10% . . .
Tubos, id.	11% . . .	11% . . .
Alambre, id.	10% . . .	10% . . .
Metal amarillo. —Planchas, por libra.	9 . . .	9% . . .
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.	27 10 . . .	28 . . .
Inglés, id.	28 . . .	29 10 . .
Planchas, id.	52 . . .	53 5 . .
Estaño. —Inglés por tonelada.	159 . . .	159 10 . .
id. refinado, id.	140 . . .	141 10 . .
Banca, id.	157 . . .	157 10 . .
Straits, id.	135 . . .	135 10 . .
Hojalata. (Por caja de 225 hojas).—IC Carbon de leña.	2 4 . . .	2 4 . . .
IX id., id.	2 7 . . .	2 10 . . .
IC (Segunda calidad) id.	1 17 . . .	2 4 . . .
IX id., id.	2 5 . . .	2 7 . . .
IC Coke, id.	1 15 . . .	1 15 . . .
IX id., id.	1 19 . . .	2 4 . . .
Canada Plates, por tonelada.	24 . . .	25 10 . . .
Hierros. —Lingotes del país, núm. 4 por tonelada.	5 10 . . .	7 . . .
Metal refinado, id.	7 . . .	8 . . .
Barras ordinarias, id.	12 10 . . .	12 15 . . .
Id. superiores, id.	15 12 6 . . .	15 15 . . .
Alambre para clavillos, id.	12 . . .	15 . . .
Rails, id.	18 . . .	19 10 . . .
Planchas, id.	14 10 . . .	16 . . .
Aros, id.	5 12 6 . . .	7 . . .
Lingotes en Escocia, id. N. 1.	25 10 . . .	25 12 6 . . .
Plomo. —Inglés (ordinario), por tonelada.	25 . . .	24 15 . . .
Id. (superior), id.	24 10 . . .	25 . . .
Planchas, id.	25 . . .	29 10 . . .
Minio, id.	26 10 . . .	26 15 . . .
Albayalde, id.	26 10 . . .	26 15 . . .
Perdigones, id.	26 10 . . .	26 15 . . .
Litargirio, id.	21 10 . . .	22 . . .
Aceros. —Sueco por tonelada.	20 . . .	52 . . .
Forjado, id.	23 . . .	25 . . .
Id. en gavillas, id.	23 . . .	25 . . .
Inglés, id.	15 15 . . .	14 . . .
Azogue. —Por frasco.	15 15 . . .	14 . . .

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM. 553.

MADRID 15 DE JUNIO DE 1873.

SECCION DOCTRINAL.

MEMORIA

ACERCA DE LAS SALINAS DE TORREVIEJA.

(CONCLUSION. Véase el número anterior).

CAPITULO III.

Comparacion de los productos y precio de la Sal recolectada en Torrevieja con los de las demás Salinas del Reino.

Calidad. La Sal de la Salina de Torrevieja, sobre todo la lavada es sin duda alguna la mejor de todas las Salinas de España, tanto por la pureza del compuesto como por lo poco deleznable de su grano, y á juicio del que suscribe solo comparable á la Sal espejo de Minglanilla, Remolinos y Cardona, pues las demás Sales que se benefician y sobre todo las de agua muera tienen gran mezcla de sulfato de sosa, magnesia, etc., como sucede con las de Cacaballana, Espartinas, Belinchon algo las de Pinilla, Sangonera y otras muchas del interior, así como con las de los Alfaques, y principalmente San Fernando y Roquetas.

Cantidad. Como queda dicho, es fabulosa la cantidad de Sal que anualmente se cuaja en Torrevieja; pero aun el número de quintales de Sal recolectada anualmente, es muy superior á lo que producen las Salinas más abundantes, y excede bastante al consumo total anual del Reino que no pasa de 2.300.000 quintales, mientras que en dicha Salina se recolectan anualmente de 2 y medio á 3 millones de quintales. Las Salinas que más producen luego, son las de San Fernando que nunca llegan á 400.000 quintales anuales. Dicha can-

tividad próximamente puede producir cada una de las marítimas: Roquetas, San Pedro y Alfaques, mientras que de las del interior la que más, produce unos 120.000 quintales como Poza é Imón, y de 80 á 100 Anana y Olmeda; hay algunas otras que llegan á 30.000; pero en general bajan todas las demás de 20.000 quintales y hay muchas cuyo producto no llega á 5.000 quintales anuales.

Precio de produccion. Las reformas hechas en el sistema de recoleccion para mejor sacar partido de la interesante laguna de Torrevieja, dá por resultado el fabuloso precio, increíble por lo bajo, de 10 y 15 céntimos por costo del quintal de Sal comun y lavada puesta en depósito; mientras que en las demás Salinas, solo las operaciones de recoleccion cuestan donde menos á 70 céntimos quintal, sin contar luego los gastos de trabajos preparatorios y los de Administracion y Resguardo que todos juntos hacen subir la Sal á 4 reales término medio en todas las Salinas del Reino, cuando en la de Torrevieja teniendo en cuenta todos los gastos de Administracion, Resguardo, etc., solo sale á 54 que quedarán reducidos á unos 37 el día que se haga el canal ó bajen al dique los wagoes para tomar allí la Sal que se haya de conducir al interior, haciendo el peso por medio de una báscula que admita todo el wagon una vez cargado de Sal.

CAPÍTULO IV.

Trazado, etc., del ferro-carril más conveniente para reunir la Salina de Torrevieja, con la red de ferro-carriles de la Península.

Trazado. Despues de un estudio detenido de esta cuestion tan interesante para aquella Salina, el que suscribe no puede menos de proponer como más conveniente un ferro-carril, que partiendo de la inmediacion de la era de embarque en Torrevieja, á fin de que tenga fácil enlace por medio de ramales con el muelle y los diques, vaya á empalmar con la vía férrea que vá desde Cartagena por Murcia á Albacete y Madrid, por ser la más próxima. Dicho trazado habrá de seguir bor-

deando el mar hasta llegar á la Ceñuela en donde y formando una gran curva al Oeste de dicho caserío marchará en busca del extremo NE. de los cerros llamados de Rebate, pasando á 1 kilómetro y medio de distancia del pueblo llamado parroquia de San Miguel, que está á unos 11 kilómetros de Torrevieja en donde habrá una estacion que servirá perfectamente á toda aquella parte muy poblada del Campo de Salinas. Salvando luego lo mejor posible los dos barrancos que existen entre Rebate y los Alcores, irá el trazado á pasar por la inmediacion del caserío Torremendo, siguiendo despues por la falda Norte de los Alcores á empalmar con la vía de Cartagena á Murcia en el punto más saliente al Este de la curva del Sequillo, que dista 21 kilómetros de Murcia, 11 de la estacion llamada de Orihuela y 25 apenas de Torrevieja. Este trazado essin duda el más apropósito para enlazar á Torrevieja con el interior de España, no solo por seguir el trayecto que resulta más corto y de 494 kilómetros hasta la corte, centro de nuestra red de ferro-carriles, sino porque á la vez que es el camino más corto para llegar á los dos centros de aquella poblada y productiva huerta del Segura, que lo son Murcia y Orihuela, exige la construccion tan solo de 25 kilómetros con muy buenas alineaciones y pendientes que no pasan de 12 por 1.000, advirtiendo que no hay más contrapendiente que en los pocos kilómetros que median entre el Sequillo y Torremendo hasta alcanzar la divisoria de aguas entre el Sequillo y las cañadas de San Miguel viejo. Desde cuya divisoria vá el trazado constantemente bajando hasta Torrevieja.

2.º *Costo y duracion de la construccion.* Tiene además este trazado la ventaja de que no requiere obras de consideracion y sí solo dos pontones en los barrancos ya citados entre Rebate y los Alcores, más unas cuantas alcantarillas para dar paso á las aguas de las diferentes cañadas que atraviesa, y recogen el agua de lluvia que desprenden las laderas inmediatas, por cierto de poca estension. El movimiento de tierra será de alguna consideracion en vista de lo accidentado del terreno, sobre todo en los 12 kilómetros que hay desde la

estacion de San Miguel y el punto de empalme con la via de Cartagena.

Por consecuencia de lo que vá dicho la construccion de este ramal no será de gran consideracion y podrá durar unos 8 á 10 meses, encontrando á mano todos los brazos que caben en las obras. El costo de sus obras y material fijo podrá ascender á unos 10.000.000; más otros 4.000.000 para material de traccion compuesto de 6 locomotoras, 6 coches de 1.^a, 10 de 2.^a, 18 de 3.^a, más 100 wagones y furgones de carga. Los gastos de espropiacion serán de poca importancia, porque mucha parte del trayecto es por terreno erial, y lo cultivado que atraviesa de poco mérito.

Detalle del costo del ramal de ferro-carril de 25 kilómetros desde Torrevieja á empalmar con la via de Cartagena á Murcia.

500.000 metros cúbicos movimien- to de terrenos á 6 rs. metro.	3.000.000
300 metros de túnel á 4.000 rs.	1.200.000
2 pontones.	200.000
20 alcantarillas á 40.000 rs.	800.000
2 estaciones.	400.000
20 casillas de guarda á 10.000 rs.	200.000
25.000 metros cúbicos de lastre á 20.	500.000
30.000 traviesas á 22.	660.000
2.000 toneladas de carriles á 1.000.	2.000.000
Material accesorio.	500.000
Imprevistos.	1.000.000
6 locomotoras á 300.000.	1.800.000
6 coches de 1. ^a á 40.000.	240.000
10 id. de 2. ^a á 30.000.	300.000
18 id. de 3. ^a á 20.000.	360.000
100 wagones y furgones á 15.000.	1.500.000

CAPITULO V.

Precio á que se podrá trasportar la sal de Torrevieja por la red de ferro-carriles.

Como que de hacerse el surtido de todos los alfolies del Reino con la sal de Torrevieja, el número de tone-

ladas de sal que habria que transportar seria de mucha consideracion y alcanzaria á cien mil toneladas anuales, parece muy racional el precio de 30 céntimos por tonelada y kilómetro, lo cual daria desde luego para el ramal de 25 kilómetros que se proyecta una entrada de 750.000 rs.; así que, suponiendo que el producto de los viajeros y demás mercancías que habrá de trasportar dicho ramal, sobre todo una vez construido el puerto de Torrevieja y declarada su aduana de segunda clase, baste á cubrir los gastos de explotacion, que no serán considerables, tendremos un 6 por 100 para el capital invertido; interés que aun será mayor si como es de suponer, el Estado contribuye con el 33 por 100 de subvencion en vista de los beneficios que le reportará la explotacion de dicho ramal economizando considerablemente en el transporte y costo de adquisicion de la sal que consuman los alfolies del reino.

Es de advertir que aun al precio de los 30 céntimos por tonelada, y prescindiendo de la economía que resultará en las operaciones del despacho yendo los wagones directamente á cargar á los montones; lo cual representa una economía de 30 céntimos por quintal en la conduccion á la era de embarque y faenas de despacho; tendrá más cuenta transportar por ferro-carril la sal de Torrevieja á Murcia, que dista de Madrid los mismos 455 kilómetros que Alicante, puesto que sale á solos 63 céntimos por los 45 kilómetros recorridos en via férrea, mientras que por la via marítima se paga hoy más de real y medio desde Torrevieja á Alicante, y de consiguiente hasta tendrá más cuenta llevar la sal de Torrevieja por ferro-carril al mismo Alicante, que dista 357 kilómetros, el dia que el precio de transporte no pase de 20 céntimos.

CAPÍTULO VI.

Límites á donde se podrá trasportar la sal de Torrevieja por ferro-carril.

En fin, el transporte del quintal de sal de Torrevieja traída á Madrid directamente, recorriendo unos

500 kilómetros de vía férrea, costará tan solo $7\frac{1}{2}$ rs., y añadiendo ahora los 15 céntimos que cuesta en Torrevieja el quintal de sal lavada, ó sea 37 céntimos incluidos gastos de administracion y resguardo, tendremos la sal de Torrevieja puesta en Madrid con todo gasto á 7,87 rs. quintal, precio con el cual no pueden competir ninguna de las demás salinas del reino.

Pues bien, ahora suponiendo que se ha de llevar la sal de Torrevieja por ferro-carril á Zamora para surtir aquella provincia y una parte de las de Orense y Leon, tendremos que la sal habrá recorrido 500 kilómetros hasta Madrid, 200 desde Madrid á Medina del Campo, más 90 hasta Zamora, total 790 kilómetros que á $1\frac{1}{2}$ céntimos quintal, hacen 11,85 rs., más los 37 céntimos del costo de recoleccion en Torrevieja, resulta un costo total de 12,22 rs. vn., mientras que hoy solo la conduccion de la sal que surte á Zamora del depósito de Santander y procedente de Torrevieja, le cuesta al Estado 3,75 rs. el transporte marítimo, más 10,50 reales, más los 30 céntimos que cuesta hoy el transporte del quintal hasta el costado del buque y las faenas de cava, peso, etc., tendremos un costo total de transporte para el Estado de 14,55 rs., diferencia 2,33 en favor del transporte por ferro-carril directamente desde Torrevieja, y con cuya diferencia se puede llevar la sal aun hasta unas 10 leguas más allá de la ciudad de Zamora, contando pagar á $\frac{1}{4}$ de real por quintal y legua, que es el máximo á que allí se puede computar ese gasto, y con cuya distancia se alcanza el alfolí más distante de la capital.

Tomando ahora Badajoz como uno de los puntos más distantes de Torrevieja, tendremos que yendo por ferro-carril habrá de recorrer la sal hasta Alcazar 352 kilómetros, más 115 desde Alcazar á Ciudad-Real, 39 desde Ciudad-Real á Puertollano, 200 desde Puertollano á Mérida y 60 desde Mérida á Badajoz, total 766 kilómetros, que á 15 céntimos quintal dan 11,49 reales, más los 37 céntimos que con todo costo le sale al Estado la sal de Torrevieja, tendremos un costo total de 11,86 rs. para el quintal de sal lavada de Torrevieja

puesta en Badajoz. Mientras que hoy la sal de San Fernando, que es con la que se surte el depósito de Sevilla y de allí los alfolies de Badajoz, le cuesta 3,75 rs. el transporte marítimo, 10,50 el transporte terrestre, total 14,25 rs., más 3,10 rs. que con todo costo le sale el quintal de sal de San Fernando, en suma 17,35 rs. que dan una diferencia en favor de Torrevieja de 5,48 reales, con los que y calculando á $\frac{1}{4}$ de real por quintal y legua se podrá llevar la sal desde Badajoz á los alfolies más distantes de la provincia. Es de advertir además que no sería Badajoz y sí Mérida el punto más apropiado para surtir á la provincia, con lo que se ahorrarían 60 kilómetros de ferro-carril.

Otro de los puntos más distantes á donde con venta podía llegar por ferro-carril la sal de Torrevieja, es Astorga, desde donde habría que surtir el Vierzo. La sal de Torrevieja traída por ferro-carril en vez de ir como vá ahora á aquella comarca desde los depósitos marítimos de Pontevedra, Betanzos y Gijon, le cuesta al Estado 3,75 rs. el transporte marítimo, más 10,50 reales el transporte terrestre, más los 30 céntimos que le cuesta al Estado el transporte del quintal de sal hasta el costado del buque, tendremos un costo total de 14,55 rs. sin contar los gastos de recoleccion y administracion que siempre serán los mismos 37 céntimos por quintal de sal lavada. Suponiendo ahora que el transporte de la sal de Torrevieja hasta Astorga se haga directamente por ferro-carril, tendremos que el quintal habrá recorrido 500 kilómetros hasta Madrid, más 279 kilómetros hasta Venta de Baños, más 11 de Venta de Baños á Palencia, más 163 desde Palencia á Astorga, total 953 kilómetros, cuyo trayecto á $1\frac{1}{2}$ céntimos por quintal y kilómetro dá por resultado un costo de 14,29 rs. que aun no llega á lo que hoy cuesta la suma de transporte terrestre y marítimo. Es de advertir que la mayor parte de los alfolies de la provincia de Leon están á 5 leguas término medio de la vía férrea que la recorre en su mayor estension, y por consiguiénte calculando á $\frac{1}{4}$ de real por legua y quintal desde el ferro-carril á los alfolies, habría que aumentar $1\frac{1}{4}$ rea-

les á los 14,29 rs., lo que dá un total de 15,54 rs. para la conduccion más cara de la sal de Torrevieja por ferrocarril á los alfolies del interior, ó séase un real sobre el precio medio que en la actualidad le cuesta al Estado dicho transporte. Es de advertir que interin se termine la construccion de los ferro-carriles desde Leon á Gijon y desde Astorga á la Coruña con ramal á Vigo, el surtido de los alfolies de las 4 provincias de Galicia se habrá de hacer conduciendo la sal por mar á los depósitos marítimos de Pontevedra, Betanzos y Rivadeo para Galicia, que son unos 180.000 quintales, y á Gijon y Luarca para Oviedo, que son unos 28.000 quintales.

Como que aun es bastante subido el tipo propuesto para el transporte por ferrocarril por tonelada y kilómetro, puesto que de seguro las compañías lo podrán hacer á menos de 20 céntimos tonelada y kilómetro; los límites á donde conviene llevar la sal totalmente en ferrocarril por ahora desde Torrevieja, son sin duda: Badajoz, Ciudad-Real, Avila, Salamanca, Zamora, Astorga, Palencia, Burgos y Zaragoza, y por eso en el cálculo para el transporte general se aprovecha el transporte marítimo combinado con el de ferrocarril para los 742.000 quintales que habrian de conducirse á diferentes alfolies de las provincias de Almería, Barcelona, Cádiz, Córdoba, Coruña, Gerona, Granada, Huelva, Huesca, Jaen, Lérida, Lugo, Málaga, Orense, Oviedo, Palencia, Pontevedra, Santander, Sevilla, Tarragona, Teruel y Valencia, y cuyos 742.000 quintales á los 3,75 rs. que hoy se abona de transporte marítimo representan una suma de 2.785.000 rs. que se economizará en su mayor parte si las compañías bajan el tipo siquiera á los 20 céntimos por tonelada y kilómetro.

Las únicas salinas que por su posicion, el número de quintales que producen y el precio á que sale en ellas la sal, convendria conservar para un evento de no poderse hacer el surtido desde Torrevieja, y á cuyo efecto convendria acumular en ellas la mayor cantidad que cupiese en sus depósitos son:

En donde sale el quintal.
Costo del gasto.

<i>Las marítimas..</i>	Cádiz.	}.....3,07
	S. Fernando.. . . .	
	S. Lúcar.. . . .	}.....2,60
	Roquetas.. . . .	
	Almería.. . . .	}.....2,49
	S. Pedro de Pinatar.. . . .	
Murcia.	}.....1,79	
Alfaques.. . . .		
Tarragona.. . . .		
<i>Las Terrestres..</i>	Burgos.	}.....2,54
	Poza, Añana.. . . .	
	Cuenca.	}.....3,67
	Minglanilla.	
	Guadalajara	}.....2,24
Imon y Olmeda.		

Siendo de advertir que todas ellas, lo mismo las marítimas que las terrestres, experimentan en sus productos un recargo considerable para transportarlos á las vias férreas más inmediatas; por lo cual no se podrán utilizar más que en un caso extraordinario, máxime si las Compañías de ferrocarriles bajan á 20 céntimos el tipo del transporte por tonelada y kilómetro.

CAPÍTULO VII.

Costo á que saldrá el transporte de la sal para surtir á todos los alfolies terrestres desde Torrevieja, aprovechando los ferro-carriles.

1.ª *Costo que tendrá el transporte aprovechando las vias férreas.* Como queda dicho, el precio máximo á que podrá costar el transporte en via férrea por tonelada y kilómetro son 30 céntimos y con arreglo á él se hizo el cálculo de un estado, en el cual se manifiesta detalladamente las provincias de la península, cada uno de sus alfolies, el consumo anual que se supone en cada uno de dichos alfolies y la distancia que cada quintal de sal de Torrevieja tiene que recorrer por ferrocarril y por las vias ordinarias, hasta llegar al

alfolí destinatario; designando á la vez por provincias el costo que tendrá cada uno de estos dos medios de transporte, y por fin del transporte marítimo que tendrá que experimentar una parte de la sal destinada al surtido de los alfolies.

El consumo de los alfolies en el año de 1862, fué de 1.694.700 quintales cuyo transporte por ferro-carril al tipo dicho, ascendería á rs.	8.748.498
Mas el costo de la distribucion de 1.179.800 quintales por las vias ordinarias hasta los diferentes alfolies terrestres lejos de estacion, segun el cálculo detallado por provincias que manifiesta dicho estado, y que sale término medio á 5,23 céntimos de real por quintal.	6.171,375
Mas el transporte marítimo de 814.600 quintales á 375 rs. uno para las 24 provincias ya citadas.	3.054,750
<hr/>	
Gasto total del transporte por via férrea, via marítimas y vias ordinarias del consumo de todos los alfolies terrestres.	17.974,623
2. ^a Comparacion del sistema anteriormente descrito, con el que se sigue en la actualidad. Mientras que siguiendo el sistema actual y conforme á los contratos vigentes, cuesta al estado dicho surtido á saber:	
1.694.700 quintales el transporte terrestre á 10,50 quintal.	17.794.350
De estos quintales pagan además el transporte marítimo, 507.700 quintales á 3,75 rs. quintal.	1.903.875
<hr/>	
	19.698.225
Diferencia en favor del transporte por ferro-carriles.	1.723.602

A lo que hay que agregar la economía que resultará al Estado de tomar la sal toda de Torre vieja, en vez de tomarla de las diferentes salinas de la península;

puesto que como queda dicho, en Torre vieja solo le cuesta el quintal á 37 céntimos con todos gastos; mientras que los dos millones de quintales que en el año 1861 se recolectaron en las demás salinas de la Península le costaron á razon de 4 rs. uno, término medio, segun la cuenta del Estado de aquel año; habiéndose conducido á los alfolies terrestres solos 351.400 quintales de la sal de Torre vieja, queda, 1.343.300 quintales que se tomaron de las demás salinas y que le costaron al Estado á 4 rs. en vez de los 37 céntimos á que le costaría en Torre vieja, lo que representa una economía anual de. 4.876.179 rs.

Sobre el costo de adquisicion que añadido á los. 1.723,602

Economizados en el transporte, dán una economía total de... 6.599.781 rs.

Esta economía será mucho mayor si el tipo del transporte por via férrea bajase de 20 céntimos por tonelada y kilómetro, lo cual representaría un 33 por 100 sobre los 8.748.498 rs. ya dichos que se calcula para los portes por via férrea, y representa una baja de 2.887.004 rs. Dicha rebaja de tipo produciría tambien una baja considerable en el gasto de 3.054.750 del transporte marítimo, puesto que entonces una gran parte de estos transportes se harian por ferro-carril con economía.

Tambien proporcionaría una grande economía en los transportes por vias ordinarias la traslacion de los alfolies que no disten más de 20 kilómetros á las estaciones más inmediatas, toda vez que este gasto sube á 6.171.375.

Por fin sería una economía aunque pequeña, pero un medio de evitar trasbordos y por consiguiente defraudacion á la Hacienda, el establecer los alfolies en términos que los mismos wagoes pudieran ir á descargar á ellos; pero es cosa difícil en muchos puntos y el camionaje se calcula en solo 2 céntimos por quintal término medio.

Madrid 27 de Abril de 1865.—SERGIO SUAREZ.

Para mejor inteligencia de esta memoria se agrega la siguiente nota, que representa un corte del fondo de la laguna de Torrevieja, segun la cata practicada por el ingeniero director de dichas salinas en el centro de la línea entre las casillas 3.^a y 8.^a

La superficie de la muera, nivelada en la tarde del 16 de Setiembre de 1860, resultó estar por bajo del nivel del Mediterráneo 2,50 metros.

0,10 metros..	{	Espesor de la muera saturada á 25° Beaumé en el mismo día.
0,05		Sal del cuage de 1860.
0,05		Id. del id. de 1859.
0,04		Cieno negro blando y suave.
0,07	{	Sal de los cuages de 1837 y 36, no habiendo habido cuage en 1835 á causa de copiosas lluvias.
0,04	{	Cieno negro y suave más compacto que el anterior.
0,085.	{	Sales de épocas desconocidas: dos capas, una de 0,045 y otra de 0,04.
0,05	{	Cieno negro algo más compacto y gris amarillento, asemejándose á la arcilla.
0,075.	{	Sal muy consistente más azulada ó penetrada por el color del cieno que las anteriores.
0,006.		Cieno y sal petrificados.
0,20	{	Sal azulada, de grano regular, pero muy deleznable, probablemente cuages unidos de épocas anteriores.
0,03	{	Cieno negro suave, regularmente blando.
0,10	{	Sal muy blanca y consistente, enteramente dividida.
0,03	{	Id. separada de la anterior por una faja delgada de cieno y sal muy dura.
0,03	{	Diferentes capas de cieno y sal petrificadas y mezcladas con cieno suave.
0,23	{	Cieno negro amarillento y muy compacto.

0,68 { Arcilla gris amarillenta igual á la que se encuentra en las riberas de la laguna y del Mediterráneo, reposando sobre terreno firme.

El espesor total de las capas de sal es de 0,663 metros.—El Director facultativo de las Salinas, SERGIO SUAREZ.—Torre vieja 18 de Setiembre de 1860.

NOTAS PARA LA FORMACION DE UN BOSQUEJO geológico-minero de la provincia de Salamanca (1).

En la REVISTA MINERA del año 1868, se publicó un artículo con el título de «Apuntes sobre la provincia de Salamanca» del cual puede considerarse éste como una ampliacion ó continuacion; ahora como entonces, no tiene más objeto que llamar la atención sobre una provincia que, si no de las más importantes bajo el punto de vista minero, no merece tampoco el olvido á que ha sido relegada, salvo en breves periodos de fiebre minera.

Ya se indicaron en el artículo á que me refiero, los principales puntos en que se hicieron registros de minerales de diferentes clases y hoy podemos aumentar aquella lista con los posteriormente hechos en Terrubias, Cequeña, Santo Tomé y San Pedro de Rozados y Carrascal de Barregas, de mineral de estaño; de fosforita en Los Santos, Santibañez de Bejar y Peromingo; de ocre en Santibañez de Tormes y Arapiles y de alcohol y galena argentífera en Valdenierque.

Cierto es que la mayor parte de los registros hechos hasta los años 1868 ó 1870, fueron abandonadas sin llegar á obtener concesion, no quedando hoy de los pocos que la obtuvieron más que una mina de

(1) Este trabajo, tanto más interesante, cuanto que se refiere á una de nuestras provincias menos conocidas geológicamente, es del inteligente y laborioso Ingeniero Sr. D. Amalio Gil y Maestre.

Acompaña una lámina, que se repartirá al concluir de insertar el texto.

topacios falsos en Villasbuenas, constituyendo con las últimamente demarcadas de fosforita, estaño y ocre toda la minería de la provincia. La causa del abandono de los registros y minas fué, unas veces la escasez de recursos de los registradores, otras la mala dirección facultativa y económica, y en la mayor parte la falta de vías de comunicación en condiciones de hacer fáciles y poco costosos los transportes de productos y materiales de explotación. Es muy posible que en alguna ocasión el registro se hiciese con un objeto muy distinto de el de arrancar minerales del seno de la tierra, cosa por desgracia bastante frecuente años atrás en España; y que en otras la falta de conocimientos diese origen á ilusiones reñidas con la realidad; pero en la mayoría de los registros no hay duda de que aparecía el mineral objeto de la solicitud, si bien su cantidad ó su ley no fuesen suficientes siempre para hacer beneficiar su explotación. Este último caso es el de los registros de arenas ó aluviones auríferos; casi todos los ríos y arroyos que nacen de las cordilleras graníticas del medio día de la provincia, arrastran entre sus arenas pajitas ó partículas de oro; y aun en el depósito diluvial que recubre parte de los terrenos terciarios de la provincia se van encontrando pepitas de alguna consideración á juzgar por el precio de 3000 rs. que obtuvo la hallada no hace mucho tiempo en Calzada de Mendigo. La circunstancia de presentarse esta pepita, según los que la vieron, atravesada por una vetilla de cuarzo con sus aristas vivas y sin señales de arrastre, hace sospechar la existencia de algún filon aurífero en esta región ó no muy lejos. Otras dos de la misma procedencia se vendieron en Alba; pero la proporción en que viene el oro, tanto en las arenas de los ríos y arroyos como en los depósitos ó aluviones antiguos del centro de la provincia, si bien permite dedicarse á la industria de su extracción á unas cuantas personas que, como producto del lavado de arenas y tierras, sacan un jornal suficiente para su subsistencia; no basta en mi opinión para emprender una explotación en mayor escala y en establecimientos fijos.

Sea como quiera, lo que resulta es, que la provincia de Salamanca no está desprovista de minerales útiles.

Al publicar las primeras noticias que pude adquirir sobre la provincia de que me estoy ocupando, indicaba que no había tenido ocasión de comprobar la exactitud de algunas de ellas y dejaba á los que pudiesen disponer de los recursos necesarios y á quienes aguijonease el amor á estos estudios ú otro interés; que no por ser menos científico sería menos útil, el empezar una exploración sería de su territorio. La esperanza de que esto sucediese es lo que me animó á publicar aquellos ligeros apuntes; y aun cuando hasta el día no se ha realizado, confío en que el descubrimiento de fosforitas y criaderos estauníferos de alguna importancia ha de llamar la atención de los mineros, y en que la residencia en ella de un ingeniero dedicado á su exclusivo servicio, ha de llevarnos con el tiempo á su completo conocimiento: resultado de no pequeña utilidad, no solo para la minería, sino para la agricultura y para las industrias todas.

Una excursión verificada por la parte meridional de la provincia durante el verano último, nuevos datos recogidos en diferentes ocasiones é interesantes noticias que he debido al Ingeniero D. Manuel J. García y al ilustrado farmacéutico de Alba, D. Nicanor Primo, han confirmado en su mayor parte lo que en mi primer artículo expuse acerca de la importancia relativa de las formaciones geológicas, que se dividen el subsuelo; permitiéndome, si no marcar detalladamente los perímetros respectivos, señalar á grandes rasgos su distribución y la de los criaderos en los diferentes partidos judiciales.

Tal es el objeto del presente artículo que no tiene la pretensión de ser ni siquiera un bosquejo de descripción geológico-minera; lo ofrezco únicamente como un conjunto de datos para que puedan ser utilizados ó rectificados.

Si de Salamanca se sale con dirección á Vitigudino, una vez cruzado el aluvion de arenas y guijos cuarzosos de el Tormes, se encuentran pizarras arcillosas de co-

lor azulado ó amarillento, que llegan hasta media legua más allá de Tejares. Enseguida se atraviesa una formación de areniscas recubierta en su mayor parte por otra arenoso-arcillosa; á la derecha del camino y una media legua antes de Golpejas se ven los bancos de arenisca amarillenta al descubierto en un corte de un cerro. En Golpejas se presentan areniscas pizarrosas amarillentas con impresiones ramosas ó dendríticas de manganesa.

Hacia Villamayor aparecen cuarcitas y pizarras micáceas; y en adelante hasta Vitigudino el camino atraviesa una formación granítica de color variado, claro en general, con tendencia á desagregarse ó separarse en lanchones ó grandes losas y atravesada por numerosas vetas de cuarzo blanco, en cuyo contacto suelen como agruparse ó condensarse las hojuelas de mica. Desde Vitigudino á Villasbuenas y Alieza siguen los granitos; encontrándose, sin embargo, antes de Guadramiro y Encinasola una faja pizarrosa micácea. Aunque en general los granitos son de color claro, á veces rojizo, véanse algunos muy oscuros; preséntanse también entre Vitigudino y Villasbuenas rocas de aspecto sienítico. El Duero forma á tres cuartos de legua de Mieza un salto ó cascada llamado el Cachon, sitio en que su cauce se estrecha considerablemente; no he visto este salto, pero me han asegurado que el río atraviesa y salta por peñas graníticas (berroqueñas).

Los Arribes del Duero, (zona inmediata á este río) ofrecen pizarras silíceas y arcillosas, amarillentas ó azuladas que ya se ven en Milano y Encinasola; y por entre ellas asoman crestas de cuarcita y cuarzo lechoso (piedra de rollo); tales son las de Peña-horcada y Espinazo de Cabra, cerca de Barrueco-pardo, pueblo situado sobre granito oscuro.

La formación granítica sigue por Sancelle, Fregeñeda, Lumbrales y Sobradillo; más la parte de sus términos que toca al Duero (Arribes de este río) es como hemos dicho ya pizarrosa: de Vilbestre y Sancelle se sacan pizarras de solar y tejar.

Marchando de Vitigudino á Ledesma, vuélvense á

encontrar antes de Peralejos las pizarras micáceas; y desde Villar de Pero-alonso en adelante, no se pisa otra cosa que granitos de color claro y muy duros, especialmente los de Calzadilla que pueden presentarse como tipos.

A tres cuartos de hora de Ledesma, camino á Salamanca por la carretera, vuelve á aparecer la pizarra micácea; sigue el aluvion del Tormes hasta Juzbados, quedando á la parte del Norte, izquierda del camino, las areniscas y gredas, recubiertas en muchos puntos por un pequeño depósito arenoso; desde media legua despues de Juzbado hasta cerca de Salamanca, se presentan las areniscas amarillentas formando los tesos y descansando sobre arcillas y gredas; esta formación recubierta en gran extensión por un depósito de arenas silíceo arcillosas con guijos de cuarzo, forma el resto del partido de la capital á la derecha del Tormes (exceptuando la pequeña faja que despues indicaré) y casi todo el de Peñaranda.

Ya cerca de Salamanca, viniendo de Ledesma, se cruza una faja de pizarras arcillosas, azuladas, amarillentas ó rojizas que vienen de la orilla izquierda del Tormes y llega hasta los Marines; algunas de estas pizarras son tan ferruginosas que constituyen verdaderos ocre y sobre ellas y en no gran extensión se observan trozos ó manchones de un conglomerado de cantos ó guijos rodados, cuarzoso-ferruginosos, cementados por una arcilla ferruginosa. Este conglomerado forma la llamada Peña del hierro, inmediata á la capital; en contacto con esta Peña, hay una estrecha faja de arcilla tan sumamente fina y suave, que podría utilizarse como Kaolin, si no estuviese impurificada por una pequeña cantidad de óxido de hierro.

La formación granítica, sobre la que están Vitigudino y Ledesma, sigue al Norte de ambas poblaciones hasta penetrar en la provincia de Zamora.

La dirección general de las pizarras arcillosas es próximamente de E. á O. naturales con inclinación al Norte.

(Se continuará).

SECCION GENERAL.

CARBON DE PIEDRA EN CHINA.

Como segun algunos filósofos las cuencas de carbon de Inglaterra están prontas á extinguirse, no carece de interés averiguar lo que llegará á ser de la Bretaña dentro de 100, 300 ó 1000 años. Si, como se ha dicho hasta la saciedad, la supremacia mercantil de Inglaterra depende menos de la activa energia y perseverancia de sus hijos, que de la posesion accidental de vastos terrenos de carbon de piedra, la consuncion de nuestras minas de carbon amenaza abatir á los dueños del mundo y reducir á cero su orgulloso puerto.

Bajo un punto de vista cosmopolita más bien que inglés, la prevision no sobra. Durante el año 1872 los Estados-Unidos de América produjeron 41.491.135 toneladas de carbon, ó próximamente un tercio del total producto del Reino-Unido. Estas cifras muestran un aumento de 3.000.000 de toneladas sobre la exportacion de 1871. La mitad del total estaba compuesta de antracita y el resto de carbon bituminoso. Está casi fuera de duda que el suministro de carbon de los Estados-Unidos se aumentaría considerablemente si no fuera por el desproporcionado precio de labor.

Pero los terrenos carboníferos de Pensilvania, aunque vastos, son insignificantes si se comparan con los de China. Estos cubren una extension de 400.000 millas cuadradas, ó sea 33 veces la extension de los criaderos británicos que han bastado para hacer de este país la fábrica del mundo. En la gran provincia de Hunan, un criadero carbonifero se extiende sobre una área de 21.700 millas cuadradas. El carbon que contiene está en dos capas; una de ellas tiene el carbon bituminoso, y la otra la antracita, estando ésta favorablemente situada para su transporte por agua, cubriendo un área igual á la de los terrenos de antracita de Pensilvania, y conteniendo antracita de superior calidad. La provincia de Shansi posee la enorme área de carbon de 30.000 millas cuadradas. Esta es capaz de proveer al mundo entero por miles de años, aun con el actual progresivo consumo. Las capas varían entre 12 y 30 piés de espesor. Una inmensa abundancia de mineral de hierro aumenta la riqueza mineral de esta gran provincia. Segun el baron de

Richthofen, sólo una clase de mineral de hierro se usa por los chinos: «una mezcla de mineral de hierro arcilloso y espático, juntamente con limonita y hematite» que se halla en acumulaciones irregulares en ciertos estratos de piedra caliza en el fondo de las cuencas carboníferas. Toda clase de materiales está á la mano. A pocos centenares de piés de la cuenca se halla: primero, un mineral de hierro de gran pureza, rico en metal y fácilmente fusible; segundo, toda suerte de arcillas y arenas tales como se requieren para crisoles, moldes, etc.; tercero, una muy superior antracita.

Parece extraño que poseyendo todas estas ventajas y con una poblacion de 200.000.000 de habitantes los más industriosos y negociantes del mundo, los terrenos carboníferos de China hayan sido poco explotados. Un comercio pequeño tiene la provincia de Szechuen en la del Norte de Chih-li en Manchuria. En Hunan se produce suficiente carbon para abastecer los mercados distantes por medio de canales ó rios; pero la verdad es que, China poseyendo más carbon que ningun otro país del mundo, es en la actualidad un gran importador de carbon y de hierro. Dos son las causas de este curioso caso. Primera: el modo de trabajar es sumamente severo y ridículamente ineficaz. Los pozos no son verticales, sino inclinados de 400 ó 500 piés de largo con una pendiente de 45 grados. Mr. Adkins, Cónsul inglés en Newchang, golfo de Pechili, describe el modo que los hombres tienen de llevar el carbon por esta pendiente en cestas de las que cada hombre lleva dos, una á cada extremo de un palo y éste sobre el hombro izquierdo. Las escavaciones tienen próximamente siete piés de alto y la misma anchura, con un techado de madera con vigas laterales, que lo sostienen; y entarimado el suelo formando escalones, que el minero con su carga sube con mucho trabajo ayudado con un palo que lleva en su mano derecha. Este bárbaro método es muy costoso aun en un país donde los jornales son baratos; pero la primitiva manera de las operaciones mineras es de poca importancia si se compara con la segunda gran dificultad; la de transporte. Los distritos de carbon de que dá cuenta Mr. Adkins están á solo 100 millas al interior del país. El carbon llega á Newchang con un precio de 31 s. 6 d. á 49 s. 6 d. por tonelada. La calidad es excelente, pero el precio es atroz, y las dificultades que hay desde el tránsito de las minas á

Ying-tze, puerto de Newchang, son tan grandes que privan á la plaza de llegar á ser una estacion carbonera para los vapores: gran *desideratum* en los mares del Norte de China.

La dinastía tártara y los abusos de los empleados del Gobierno son pequeños obstáculos, que se oponen al progreso de la China, si se comparan con la casi total carencia de caminos. El muy usual sistema de canales está confinado á la parte baja de Yangtze. En esta seccion del país, la tierra está dividida en una serie de islas formadas por los canales, que proporcionan el medio de transporte, lento en verdad, pero seguro y barato: pero esta red no cubre sino comparativamente una muy pequeña parte de China, y el rudimentario modo de navegar de los naturales hace que se pierda la mitad de la ventaja que produce este medio de transporte. Donde quiera que se ha introducido la navegacion á vapor, el comercio se ha cuadruplicado, pues los barcos de vapor no solo ahorran un inmenso trabajo, sino que dan la seguridad de librarse de los piratas, que son la ruina del comercio de China.

Los caminos están en su estado natural. Meros surcos formados por los primitivos vehículos del país son los que señalan el camino. A veces se halla éste intransitable por las aguas hasta que el sol lo seca, y este procedimiento se cree allí suficiente para las necesidades del hombre.

Por estos primitivos caminos atraviesan vehículos igualmente primitivos. En algunas provincias se usan vehículos de dos ruedas; pero estas indicaciones de civilizacion desaparecen en las provincias centrales en donde solo se usan los primitivos carretones de una rueda, y en los distritos montañosos, ni aun estas rudas máquinas hay, sino bestias de carga. El carreton chino de una rueda es una máquina peculiar. En favorables circunstancias entra Eolo en su servicio. Se iza una vela y con los esfuerzos de una familia entera china, ayudadas por una favorable brisa, corre á veces un carreton 30 millas en un dia. Como el transporte por tierra cuesta de veinte á cuarenta veces más que por agua, no es difícil comprender por qué el costo de transporte hace que el laboreo de las minas de carbon y hierro sea prácticamente imposible. En la provincia de Shansi, el carbon que cuesta 1 s. por tonelada en la mina sube á 24 s. á la distancia de 60 millas, de modo que solamente los que viven cerca de las minas sacan algun beneficio de las de

carbon en el Imperio Celeste. Esta dificultad de tránsito pesa igualmente sobre todos los ramos de la industria china. Las cosechas son espléndidas, pero no hay medio de llevarlas al mercado, y la apatía producida por la falta de medios de transporte explica por qué el hambre es una calamidad crónica en la tierra de la abundancia.

De todos los campos abiertos á las empresas británicas, China es indudablemente el más rico. La tierra guarda riquezas mineras ocultas, que solo esperan el vivificante contacto del Rey Rail. La introduccion de un ferro-carril en China no solo enriqueceria á los propietarios, sino que produciria inmensos beneficios á los habitantes del país. Se ha hecho la proposicion de poner en la gran provincia de Hunan un ferro-carril desde Burmah Alto á los confines del Celeste Imperio, y el proyecto tiene la gran ventaja de que se haga el comercio de una vasta seccion de China á través de una provincia británica. A pesar del exclusivismo chino, es indudable que dentro de pocos años el silbido de los trenes se oirá en los confines del Imperio del Sol y de la Luna.

Así el tiempo cambia los países. El antiguo Imperio de Timur está destinado á ser antes de mucho tiempo una red de ferro-carriles hechos de hierro inglés y alimentado por carbon inglés. ¿No sacarán los ingleses en tiempo no lejano sus abastos de carbon y hierro de la tierra de Confucio?

(Iron).

Mares Árticos.—El capitan Hall, enviado á la exploracion de los mares Árticos, ha muerto el 8 de Octubre de 1872, sin que haya podido saberse esta desgracia hasta ahora. El buque que montaba *Polaris*, indudablemente se habrá perdido.

Mientras se descargaban las provisiones del navío, se desprendió una masa de hielo, llevando consigo 18 personas al través del Océano. Al principio la masa de hielo tendria unas cinco millas de circunferencia, que poco á poco fué mermando hasta reducirse á un diámetro de 20 yardas. Noventa y seis dias han estado sobre esa isla flotante los naufragos, y ninguno ha perecido. Al fin, y cuando ya estaba cercana una catástrofe inevitable, todos han sido recogidos por el navío inglés *Tigress*, en la costa del Labrador, el dia 30 de Abril último.

Vesubio.—Se teme una nueva erupcion del Vesubio. Las desgracias sin cuento que produjo la última, ha infundido temor á todos los habitantes de las inmediaciones del volcan. La vigilancia, desde que el doctor Palmieri ha indicado la posibilidad de que otra erupcion se verifique, es extremada. Como generalmente hay síntomas visibles que preceden á esos fenómenos, se espera que podrán prevenirse al menos las desgracias personales que, si hubiese abandono, pudieran ocurrir.

Personal Oficial.—Con fecha 1.º de Marzo se dispone que en vista de lo dispuesto en la ley de presupuestos vigente, quede como supernumerario en el escalafon del cuerpo el Ingeniero de la clase de segundos, D. Juan Sanchez Massia que presta sus servicios en la Direccion del Instituto geográfico.

Con fecha 13, se dispone que el Presidente de la Junta facultativa de Minas, lo sea tambien de la seccion inspectora de los trabajos del Mapa geológico.

Con fecha 14 de Mayo se nombra profesor de la clase de construccion y máquinas de la Escuela de capataces de Almaden, al Ingeniero 1.º del cuerpo D. Florencio Benitez.

Con fecha 21 se nombra Jefe del distrito minero de Granada al Ingeniero Jefe D. Joaquin Izquierdo, que presta sus servicios en el establecimiento minero de Rio-tinto.

En la misma fecha 21 se concede licencia ilimitada y sin sueldo para dedicarse al servicio de la empresa minera de Rio-tinto, al Auxiliar facultativo de minas D. Policarpo Caballero y Sanchez, debiendo quedar en el cuerpo en situacion de supernumerario.

Con fecha 23 de Mayo se concede próroga ilimitada y sin sueldo á la licencia que viene disfrutando el Auxiliar facultativo de 3.ª clase del cuerpo de minas D. Antonio Cobo y Gutierrez, debiendo quedar en la misma situacion de supernumerario en que hoy se encuentra.

En la misma fecha se concede al Ingeniero Jefe de 2.ª clase del cuerpo de minas D. José Navarro y Reigadas, licencia ilimitada y sin sueldo para dedicarse al servicio de las minas de D. Ramon Perez del Molino, quedando en el cuerpo en situacion de supernumerario.

Con fecha 28 se dispone que desde 1.º de Junio se dividan los actuales distritos de Badajoz, Granada y Baleares en la for-

ma siguiente: El primero que comprende las provincias de Badajoz y Cáceres, constituirá dos distritos con los nombres de las referidas provincias. Al distrito de Granada se separa la provincia de Málaga constituyendo ésta otro nuevo distrito; y por último el distrito de Barcelona se divide en dos, uno que comprenda las provincias de Barcelona y Gerona con el nombre de distrito de Barcelona, y otro que comprenderá las provincias de Tarragona, Lérida y las islas Baleares, con el nombre de distrito de Tarragona con residencia en la capital de ésta última. Al propio tiempo se asigna á cada uno de los nuevos distritos la cantidad de 750 pesetas para gastos del material.

Con fecha 29, se nombra Jefe del distrito de Tarragona al Ingeniero Jefe de 2.ª clase D. Raimundo Jordá que sirve en Barcelona; Jefe del distrito de Málaga al de la misma clase Don José Vilanova, y Jefe del distrito de Cáceres á D. Francisco Mateo.

Con fecha 30 se dispone que el Auxiliar facultativo de minas D. Julian Arenas, que presta sus servicios en el distrito de la Coruña, pase á continuarlos á las órdenes del Ingeniero Jefe de Leon.

Con fecha 31 de Mayo se nombran, á propuesta hecha por el Tribunal de oposiciones de la Escuela especial de Ingenieros de minas, Auxiliares facultativos de 4.ª clase con el sueldo anual de 1500 pesetas á D. Jose Barus Nieto, D. Manuel Más y Ortiz, D. Enrique Perez Ortega, D. Gregorio Cecilio Prados, D. José María Ordoñez, D. Francisco Julian Pato, D. Eugenio Jimenez y Corera, D. Plácido Cayetano Velasco, D. Valentin José María Pellitero y Ribet, D. Aureliano Buendia y Valdeolmos, D. Ambrosio Antonio Carmona y D. Manuel Calderon y Perez del Camino.

Con fecha 2 de Junio se dispone que el Ingeniero 1.º Don Marcelo Usera, continúe sus servicios á las órdenes del Ingeniero Jefe de Málaga; el de la misma clase D. Eduardo Prohias, á las del de Tarragona, y los Ingenieros segundos D. Félix Perez Duro y D. Justo Martin Lunas á las órdenes del Ingeniero Jefe de Cáceres.

En la misma fecha 2 se dispone que D. Eloy Cossio y Cos, continúe sus servicios á las órdenes del Ingeniero Jefe del distrito de Búrgos.

Con fecha 2 se destina al servicio del distrito minero de

Almería á los Auxiliares facultativos D. José Barus Nieto y Don Marcellino Buendía y Valdeolmos; al de Murcia á D. Manuel Más y Ortiz; al de Guadalajara á D. Enrique Perez Ortega; á la comisión del Mapa geológico de España á D. Gregorio Cecilio Prados y D. Plácido Cayetano Velasco; al distrito de Tarragona á D. José María Ordóñez; al de Murcia á D. Francisco Julian Pato; á la Junta Superior facultativa de Minería D. Eugenio Jimenez y Corera; al distrito de Huelva á D. Valentin Pellitero; al de Cáceres á D. Ambrosio Antonio Carmona y al de la Coruña á D. Manuel Calderon y Perez del Camino.

En la misma fecha accediendo á lo solicitado por el Ingeniero 2.º del cuerpo de minas D. José Suarez y Suarez, se le releva del cargo de profesor de la Escuela de capataces de Asturias.

Con fecha 2 de Junio se nombra á propuesta del Director de la Escuela especial de Ingenieros de minas, profesor de la de capataces de Asturias al Ingeniero 2.º del ramo D. Luis Adaro, con la gratificación de 500 pesetas.

Con fecha 3, se dispone que el Auxiliar facultativo D. Pedro Paplo Lopez pase á prestar servicio á las órdenes del Ingeniero Jefe del distrito de Málaga; y que D. Eugenio Malo de Molina pase á continuarlos á las del Ingeniero Jefe de Santander.

Con la misma fecha se dispone que el Auxiliar facultativo D. Adolfo Vizquete y Robledo, que presta sus servicios en el distrito de Badajoz, pase á continuarlos á las órdenes del Ingeniero Jefe de Cáceres.

SUMARIO. Memoria acerca de las salinas de Terrevieja.—Carbon de piedra en China.—Mares Articos.—Vesubio.—Personal Oficial.—Seccion administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, 3, bajo.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV,

TOMO XXIV.

NUM. 554.

MADRID 4.º DE JULIO DE 1873.

SECCION DOCTRINAL.

NOTAS PARA LA FORMACION DE UN BOSQUEJO

geológico-minero de la provincia de Salamanca (I).

(CONTINUACION.—Véase el número anterior).

Hacia Barrueco Pardo y Mieza, el terreno está sembrado de cantos redondeados y angulosos de cuarzo lechoso y algunos de cuarcita roja.

En los baños de Ledesma, á más de los granitos se presentan las pizarras micáceas; y debo hacer constar que es sumamente difícil decidir, sobre todo en los bordes de esta formacion cristalina, si una roca debe considerarse como granito ó como tránsito al gneis, á causa de la tendencia á separarse en lascas ó lanchas de mayor ó menor espesor, que en ellas se manifiesta, y á disponerse las hojuelas de mica en un cierto sentido, especialmente en la superficie del terreno. Así es que recuerdo haber oido ó leído, que las aguas termales y sulfurosas de estos baños brotaban del gneis; pero yo no he visto en la localidad punto alguno en que, á mi juicio, esta roca se presente de modo que no deje dudas; mientras que sobre el granito ordinario de la provincia está el edificio casa de baños y hospedería; asomando además esta roca en la dehesa y encinar inmediatos y en los lados ó córtes del camino que conduce al jardín establecido para recreo de los bañistas; observándose, sin embargo, como he dicho, fajas pizarrosas, indudablemente pertenecientes al grupo estrato-cristalino. Quizá en el contacto de esta formacion con la cristalina ó granítica esté el punto de emergencia del manantial que surte á los baños; como este punto se halla cu-

bierto y solo se descubre cuando lo exige el servicio del establecimiento, para limpieza, etc., no he podido formar opinion sobre el particular.

Saliendo de Salamanca en direccion á Sanchon de la Sagrada, cruzado el Tormes, se atraviesa á poco la faja pizarrosa, que dijimos llegar hasta Los Marines (altos ó cerros de la derecha del Tormes): y cerca de La Valmuza aparece el aluvion antiguo formado por arenas con cantos sueltos ó guijos cuarzosos. Esta formacion recubre casi completamente á la de areniscas amarillentas (piedra fregadera) y gredas, que se vé á descubierto en algunos córtes del camino (Matilla, San Muñoz, Buenabarba) y forma los tesos ó lomas. Las pizarras quedan á Levante, pasando la línea divisoria de las dos clases de terreno entre Berrocal de Huebra y Sanchon, y siguiendo por Tamames, cuya poblacion, á su entrada desde Sanchon, presenta arcillas rojas y gredas, recubiertas por arenas rojizas con innumerables cantos ó guijos cuarzosos de todos tamaños; á Levante de la poblacion y en ella misma asoman las pizarras azules y las cuarcitas.

De Tamames á Sequeros se atraviesa una formacion de pizarras azuladas ó rojizas, arcillosas ó silíceas y de cuarcitas, quedando á Levante una cordillera caliza. (Sierras de Linares, Escorial y la Quilama.)

Desde arroyo muerto á Sequeros no se ven sino granitos.

Yendo de Sequeros á San Martin, á la derecha del camino quedan las pizarras silíceas muy oscuras, cuya direccion ó inclinacion es la misma indicada antes; desde San Martin á Sequeros, por la Alberca, Monforte, Mogarraz y Las Casas sigue el granito más ó menos oscuro, y entre Herguijuela de la Sierra y Sotoserrano se encuentran pizarras.

Los granitos de Herguijuela, Cepeda y Miranda, son de color muy oscuro, en tanto que de Miranda á Sequeros, por Villanueva del Conde, son de color claro.

A mitad del camino entre Sequeros y Garcibuey empiezan las pizarras silíceas y arcillosas y siguen hasta Santibañez y San Estéban.

De San Estéban á Valero se encuentran primeramente una roca negra que debe este color al entrelazamiento de innumerables agujas de Hornblenda (sienito).—Siguen luego pizarras azuladas y grises, amarillentas, lustrosas y de brillo sedoso (talquistas) y otras menos lustrosas y más arcillosas; y en S. Miguel de Valero vuelve á encontrarse la roca negra de aspecto sienítico y los granitos claros, que continúan por Los Santos, Endrinal y Linares.

En Linares se encuentran de nuevo las pizarras que siguen por El Escorial, Navaredonda y Tejada y entre Berrocal de Huebra y Sanchon, asomando tambien entre Montilla y Muñovela, en Aldeatejada, Terribias, San Chiricones, Moraleja de Huebra y la Rinconada y en este último punto sumamente ferruginosas; á lo que se debe sin duda, que el arrollo del mismo nombre esté cubierto en varios puntos de una película irisante. Entre las pizarras se encuentran bancos ó betas de cuarcita y cuarzo lechoso, de donde procederán quizá los muhos cantos esparcidos por el suelo.

Desde Salamanca al confin de la provincia por las carreteras de Medina del Campo, Avila y Zamora, se atraviesa la formacion de areniscas y gredas con algunos bancos de caliza en su parte superior, recubierta en gran parte, como diferentes veces hemos dicho, por arenas y guijos. Toda esta formacion arenoso-arcillosa, ofrece un suelo excelente para el cultivo de toda clase de cereales y hortalizas en los puntos regados, no faltando montes de encina y algunos pinares.

Caminando de Salamanca á Ciudad-Rodrigo por la carretera, aún no terminada, en el pueblo de Tejares aparecen las pizarras, que siguen hasta unos diez kilómetros de la capital cerca de la venta de la Golpejera, en cuyo punto se presenta el aluvion de arenas y arcilla con cantos rodados; continúa este terreno recubriendo á trozos el de areniscas y gredas, cuando menos hasta Castillejo de Huebra, formando las cuencas del Huebra, Olleros, El Tranco y la Valmuza por la parte Este y Sur; pues por la del Norte y Oeste termina á muy corta distancia de la Carretera en las aldeas

de Vilbis, Tejadillo y Huerta de Mozarbitos en donde aparecen los granitos que se extienden hasta el Tormes por Oeste y Norte.

En Buenabarba se ven capas calizas terrosas y en Castillejo de Yeltes una banda de cuarcitas, que forma las sierras de Campocerrado, Sepúlveda, Castillejo, El Collado, etc. Próxima á Sepúlveda está la línea de union de los terrenos pizarroso-cuarcitoso y arenoso-gredoso de que vamos hablando. Ciudad-Rodrigo parece estar edificado sobre este último terreno, en una cuenca ó islote separado de la formación pizarrosa por la Sierra de Campomero ó Ciudad-Rodrigo y por estribaciones de la cordillera, que existe á Poniente (cuarcitas). Los límites de este manchón ó cuenca son por un lado Pedro Toro y La Caridad, continuando la línea de separación por cerca de Villarejo hasta las inmediaciones de Bodon. Vuelve despues formando un ángulo muy agudo en este punto (Bodon) por cerca de Carpio y Medialba; esto por la orilla izquierda del Agueda, pues por la derecha se extiende muy poco esta clase de terreno, presentándose ya en San Giraldo las cuarcitas y pizarras, hasta el salto del Gitano; quedando, como hemos dicho, aislado este manchón que llaman «*Socampana de Ciudad-Rodrigo*» y que es muy fértil en cereales, legumbres, maiz, etc., del resto del terreno de areniscas y greda ó arcillas, etc., cuyos límites siguen por Santispiritus (que está sobre arenisca), Bocacara, El Tenebron, Moras verdes, Dios leguarde, etc., quedando también completamente aislado el islote cuarcitoso de la Sierra de Sepúlveda.

El terreno cristalino se une con las cuarcitas de Sepúlveda cerca de Fuente Robles; y hácia poniente la línea de separación viene á terminar en el Agueda cerca de Aldeanova de Partanobis. Entre Villares de Yeltes y Pedro Alvaro en la confluencia del Yeltes y el Huebra, hay un manchón esquistoso, probablemente de gneis ó micacita y á la orilla derecha de Huebra por bajo de S. Muñoz otro de pizarras arcillosas ó silíceas.

Al final de la Sierra de Campanero existe una cue-

va, pozo ó mina antigua, en pizarra, cuyo nombre vulgar es «*El pozo airon.*»

Cerca de Yecla hay en el granito otra cueva notable por sus dimensiones; en este punto desaparece el rio Yeltes por entre peñascos rodados, que forman un puente natural muy pintoresco.

Si se recorre el partido judicial de Alba de Tormes, se vé á la capital fundada sobre pizarra comun de color azulado más ó menos oscuro, la que domina en todo su término constituyendo verdaderas canteras de piedra de edificar sumamente dura; explotándose algunos bancos que dán losas hasta de tres y más metros cuadrados para pavimentos. El terreno laborable es arcilloso al Norte y Este y silíceo en el resto. El Tormes corre por un lecho silíceo de guijos ó cantos rodados, por el que se filtran sus aguas y á ello deben su pureza y transparencia.

El término de los pueblos de Aldeaseca, Pedrosillo de Alba y Gajates, excelente para cereales, es de base arcilloso-silíceo con algunos cantos sueltos de cuarzo, no encontrándose ni una sola cantera por lo que las casas se hacen de adobe. El suelo desprovisto de arbolado es hasta tal punto llano, que se encharcan las aguas llovedizas. Casi las mismas condiciones tienen los términos de Navales, Valdecerrros, Pedraza y Anaya de Alba y la Rodrigo, obligando en ellos la falta de aguas á practicar charcas, donde se recojen las llovedizas para abrevadero de ganados.

Ejeme y Galisancho están en una fértil vega á la derecha del Tormes y sus términos producen excelentes cereales, abundando en arbolado de encina, y están constituidos por la misma clase de terreno que los anteriores, encontrándose muchos cantos de pedernal en la parte Sur del de Galisancho. Esta formación domina todavía en Galinduste y Pelayos, pero ya en Zala, Horcajo, Medianero, Armenteros y Chagarcía se presentan las pizarras y cuarcita solo indicadas en la parte Sur de los términos de los otros dos pueblos, hallándose cubiertas las tierras de labor de cantos de naturaleza silíceo; en todos abunda la encina.

La formación ó depósito diluvial de arenas y arcillas con cantos de cuarzo, de que hemos hablado repetidas veces como recubriendo las areniscas y gredas en muchos puntos, sigue por los pueblos de Peñarandilla, Coca de Alba y Garcihernandez siendo notable en éste el gran número de cantos sueltos.

Todos los pueblos indicados antes están á la derecha del Tormes y forman la parte más llana del partido.

Esta misma formación arcilloso-silíceo con cantos sueltos probablemente pasará á los pueblos de Encinas de arriba, Siete Iglesias, Fresno de Alhondiga y La Maya, aunque en este último ya se ven pizarras.

En Valdemierque y Martín Amor hay grandes canteras de granito, de donde se sacan magníficas piedras ó losas para pavimentos y edificación en general.

A un kilómetro al Norte de Valdemierque se trabajó una mina de alcohol (galena de hoja) y cerca de Martín Amor otra de estaño (Cassiterita).

En Pacilgas y Beleña se encuentran pizarras micáceas y comunes y su suelo, descomposición del granito y pizarras, es ligero y de poco fondo; también tienen zonas margosas con cantos sueltos de cuarzo; siguen las pizarras por Montejo y Aldeavieja y en Guijuelo domina el granito, habiéndose explotado en su término una mina de galena argentífera.

Por Berrocal, Campillo de Salvatierra, Cabezuela, Casafranca, Fuenterroble, Navarredonda, Palacios, Pizarral y Salvatierra, siguen las cuarcitas y pizarras comunes, quizá micáceas al Sur; estos términos son de suelo quebrado, con algunas zonas buenas para cereales, aunque predominan las tierras centeneras y sobre todo los montes de encina y pastos naturales.

En Monterrubio y Pedrosillo de los aires, vuelve á aparecer la formación arcilloso-arenoso con cantos de cuarzo.

En Morillas á más de grandes canteras de granito, hay bancos de silex ó piedra de molino, celular, blanquisco-amarillenta, vetada de sílice, de donde se sacan piedras de una pieza de más de 0,80 de diámetro,

que si no son tan buenas como las francesas, llenan con mucha economía las necesidades de la industria harinera local.

De Terradillos se sacan pizarras que se emplean en pavimentos y en construcción de pontones ó alcantarillas.

En Villagonzalo se encuentra granito.

El partido de Bejar corresponde al grupo cristalino y estrato-cristalino, (rocas graníticas, sieníticas, micáceas, etc.), que también forma la parte meridional del de Ciudad-Rodrigo.

Coordinando y relacionando entre sí los datos que anteceden, resulta que las formaciones geológicas que forman y se dividen el subsuelo de la provincia de Salamanca, son:

La cristalina (granitos, sienitos) y estrato-cristalina, (gneix, micacita, talquita, etc.), que forman casi por completo los partidos de Vitigudino y Ledesma, todo el de Bejar, la parte meridional de los de Sequeros y Ciudad-Rodrigo, una pequeña parte de la septentrional de este último y algun islote ó trozo de los de Salamanca y Alba.

La terciaria (calizas, conglomerados, areniscas, gredas y arcillas) continuación de la formación miocena lacustre de Castilla la Vieja, aunque en ella no he visto la parte margoso-yesosa de tanta importancia en Valladolid y Palencia en la cuenca del Duero; esta formación que puede observarse muy bien en los tesos ó lomas, se halla recubierta en mucha parte por un aluvion antiguo ó diluvium de arenas silíceo-arcillosas con guijos y cantos de cuarzo; constituye casi por completo los partidos de Peñaranda y Salamanca y parte de los de Alba, Sequeros, Ciudad-Rodrigo y Ledesma.

La Siluriana (pizarras-cuarcitas-calizas) que se extiende por los partidos de Salamanca, Alba, Sequeros, Ciudad-Rodrigo, un extremo del de Peñaranda y Vitigudino (Arribes del Duero) y á la que corresponde la cordillera caliza de Linares, El Escorial y La Quijama.

En el croquis adjunto se marcan, con arreglo á los

datos recogidos por mí ó proporcionados por los Señores García y Primo, los límites de las formaciones, incluyéndose en un solo grupo y bajo el mismo signo los terrenos cristalino y estrato cristalino, y bajo otro los terciarios y diluvium por no tener antecedentes bastantes para deslindarlos con exactitud.

Los yacimientos de sustancias útiles son bastante numerosos; entre ellos merecen mencionarse los de topacios falsos de Villasbuenas (mina Amistad), los de estaño (Cassitérita) de Cequeña (mina Elvira) y de Terrubias (mina La Actividad Salmantina), los de fosforita de Los Santos (mina La Providencia), los de galena argentífera de Valdemierque y el Guijuelo, los de Ocre de Santibañez del Rio (mina La Florida), las arenas ó aluviones auríferos de los alrededores de Salvatierra y los criaderos de hierro de Herguijuela de la Sierra.

El óxido de estaño (Cassitérita) viene diseminado en filones cuarzosos paralelos entre sí, que atraviesan los términos de Santo Tomás y San Pedro de Rozados, Terrubias, Cequeña y Martín Amor; en el mismo terreno hay otro sistema de filones, también cuarzosos; pero en los que, en vez de estaño, se encuentra alcohol y forman ángulo con los primeros.

El de la mina Elvira de Cequeña vá de E. á O. naturales. buzando al Norte; en el pendiente por donde únicamente estaba descubierto cuando pude verlo (Agosto último) tenía una arenisca muy blanda y desagregable de color amarillento; y hácia el yacente se presentaba la mica, que muchas veces rodeaba y como indicaba los nódulos de mineral. Hallándose tan próximos los granitos de Martín Amor y las pizarras silurianas que asoman á la salida de Terrubias, cabe la duda, mientras no se hagan más labores y un estudio más detenido, de cuál es la formación á que están relacionados.

No he tenido ocasion de ver los de Candelario, Sequeros y la Fregeneda; pero deben depender de los granitos que abundan en aquellas localidades.

También parece haberse encontrado mineral de estaño, en El Cubito y Decomiño.

Las fosforitas de Los Santos se presentan en la union de los granitos y sienitos con las pizarras silurianas; vienen en capas alternantes con las de éstas en una estension de 150^m, también hay depósitos de tierras fosfatadas de acarreo.

Los criaderos de ocre de Santibañez de Tormes, á una legua al Oeste de Salamanca, se hallan en el contacto de las formaciones siluriana y terciaria y proceden de la descomposicion de las pizarras ferruginosas.

Los criaderos se presentan en su mayor parte en la zona siluriana ó estrato-cristalina de los bordes de la formación granítica; en esta misma hay algunos, siendo los más notables los de topacios falsos de Villasbuenas, cristales de roca teñidos de amarillo ó encarnado que vienen en vetas de cuarzo atravesando el granito: cristal de roca se encuentra en casi todo el p artido de Vitigudino.

(Se continuará).

SECCION GENERAL.

Análisis espectral cuantitativo.—El análisis espectral, ese magnífico descubrimiento por el cual podemos averiguar la composición de los cuerpos celestes, ha llegado á ser un método inapreciable de análisis químico; y ha sido ya empleado con aplicacion á procedimientos industriales importantes, por ejemplo, en la fabricacion del acero Bessemer. Desgraciadamente, este sistema con la ayuda del cual es posible descubrir trazas casi imperceptibles de varias sustancias, ha permanecido hasta aquí puramente cualitativo.

Numerosos casos hay en que es importante determinar no solamente la presencia de ciertos cuerpos extraños en una materia dada, lo cual puede hacerse con el procedimiento ordinario del espectroscopio, sino también averiguar las proporciones aproximadas en que existen: por ejemplo la de fósforo ó azufre en el hierro por la mala calidad que le prestan, aun en las cortas proporciones en que suelen encontrarse. Generalmente hablando, cuando los cuerpos son tan pequeños que eluden el análisis químico, la ciencia, hasta ahora, ha suplido su falta.

En 1870, sin embargo, M. Janssen había expuesto ante la Academia de Ciencias los principios de un nuevo servicio del análisis espectral: el cuantitativo. Para explicar la posibilidad de tal análisis cuantitativo, tomando, por ejemplo, una sal contenida en una llama con una base de hidrógeno, manifestó que la luz amarilla de la llama se debía al sódium puesto en libertad y hecho incandescente; y daba casi exclusivamente las dos partes componentes del rayo Fraunhoferiano D. Si se admitía que todas las moléculas daban la misma cantidad de luz, resulta que la total cantidad de luz de sódio emitida por la llama, desde el momento que la sal empieza á descomponerse, hasta extinguirse, será proporcional al número de moléculas contenidas en la sal. La determinación de la cantidad de sodium puede en tal caso averiguarse fotométricamente. El mismo método es aplicable al lithium ó thalium, y á todos los cuerpos, que dan una emisión específica luminosa.

Para aplicar estos principios M. Janssen propuso dos procedimientos, el primero basado en la medida de intensidad de un rayo dado por el cuerpo, y el segundo tomando como base la medida del tiempo que el cuerpo requiere para ser completamente volatilizado en la llama. Al mismo tiempo M. Janssen había comenzado varias pruebas para la aplicación del primero de estos métodos, pruebas en las que fué ayudado por MM. P. Champion, H. Pellet y M. Grenier. Estos señores han resumido últimamente sus experimentos y construido un instrumento al que han denominado el *spectronatrómetro*, para analizar el sódium en los casos en que no alcanza el análisis químico, y en particular para tratar con el sódium materias vegetales. La descripción de este aparato ocuparía demasiado espacio: sin embargo, está contenido en *transactions* de la Academia de Ciencias (1.º de Marzo de 1873). Los grados de exactitud que pueden obtenerse varían entre 2 por 100 y 5 por 100. (*Engineering*).

Ciencias.—*Academia de ciencias de París.*—El Sr. Bert ha remitido á esta corporación varias notas sobre la influencia que ejercen los cambios barométricos en los fenómenos de la vida. El punto en que más se fija es el peligro de una disminución rápida en la compresión atmosférica. Los que trabajan á profundidades considerables en las minas ó debajo del agua, se

hallan expuestos á varios accidentes cuando se reemplaza de pronto una compresión de tres, cuatro y aun cinco atmósferas por la de una sola; les sobrevienen á menudo congestiones, hemiplejías, dolores locales y aun muertes repentinas; y para explicar este hecho se han propuesto dos teorías: ambas atribuyen gran valor al desprendimiento y tensión de gases interiores; pero en la una se supone que estos gases ocupan principalmente el tubo digestivo, y en la otra el sistema circulatorio: á favor de esta última militan no pocas autópsias, en que se han hallado ocupados los vasos por cantidades considerables de ázoe y ácido carbónico en los cadáveres de animales y personas que habían fallecido de esta manera.

Tales hechos son interesantes y pueden aproximarse á los casos en que se desarrollan espontáneamente gases dentro del organismo, ocasionando fenómenos más ó menos graves, para establecer leyes sobre las consecuencias del desequilibrio que por variadas circunstancias puede sobrevenir entre la tensión interior de las sustancias orgánicas que propenden al estado gaseoso, y la resistencia de los tejidos auxiliada por la presión atmosférica.

Entre tanto las observaciones del Sr. Bert deben hacer muy cautos á los que dirigen trabajos de hidráulica ó de minería, para precaver á los obreros, por medio de ascensiones lentas y graduadas, de los peligros inherentes á un cambio brusco de compresión exterior.

Huracan.—Por el vapor *Adriático*, que llegó el día 15 á Queenstown, se conocen algunos detalles del terrible cyclon, que acompañado de pedrisco y lluvia pasó el 22 de Mayo último por Washington y Towa.

El huracan se extendía en una longitud de media milla, y en su curso arrebatava casas, granjas, árboles, cercados y hombres lanzándolos como juguetes al aire para luego arrojarlos al suelo con tal violencia, que todo quedaba inmediatamente destruido.

En los alrededores, á distancia de muchas millas, los campos estaban sembrados de fragmentos de árboles y maderas.

Es difícil formar idea del desastre y de la fuerza del huracan; pero se hablaba ya de trece casas y gran número de granjas literalmente destruidas.

Una escuela fué completamente arrebatada, y á una jóven de 14 años que se hallaba en ella se la encontró muerta á un cuarto de milla de distancia.

La profesora y seis ú ocho alumnas quedaron heridas, alguna de ellas gravemente.

Una persona que vió pasar el cyclon afirma que tenia la forma de un globo corriendo unas veinte millas por hora.

El huracan empezó su obra de destruccion cerca de Keeta en donde destruyó varias casas; de allí pasó á seis millas Noroeste de Washington en donde arrancó dos ó tres más, extendiéndose luego por los cuatro puntos cardinales.

Muchas personasse han salvado refugiándose en las cuevas.

El ilustrado Ingeniero Sr. Naranjo ha publicado en el *Tiempo* la curiosa nota siguiente:

Temperatura del mar.—De unas interesantes notas del crucero que para objetos científicos está haciendo en el Atlántico el buque de la marina real inglesa *Challenger*, tomamos los siguientes datos de temperaturas observadas el 18 de Febrero último, desde la superficie hasta 1.500 brazas de profundida d, á unas 60 leguas al S-O. de las islas Canarias:

Profundidad.	Temperatura.
Superficie.....	19° 5' cents.
100 brazas.....	17 2 »
200.....	13 7 »
300.....	11 0 »
400.....	9 5 »
500.....	7 6 »
600.....	6 5 »
700.....	6 2 »
800.....	5 6 »
900.....	4 7 »
1.000.....	4 6 »
1.100.....	3 8 »
1.200.....	3 5 »
1.300.....	3 1 »
1.400.....	2 8 »
1.500.....	2 6 »

SUMARIO. Notas para la formación de un bosquejo geológico-minero de la provincia de Salamanca.—Análisis espectral cuantitativa.—Ciencias.—Huracan.—Temperatura del mar.—Escalafon del Cuerpo de Ingenieros de minas y de Auxiliares facultativos del mismo ramo—Lám. 4.ª—Seccion administrativa.

ESCALAFON

DEL

CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS,

en 1.º de Julio de 1873.

INSPECTORES GENERALES DE 1.ª CLASE.

N.º general...	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
1		ILLMO. SR. D. ISIDRO SAINZ DE BARANDA.	En espectacion de destino.....	Madrid.
2		ILLMO. SR. D. JOSÉ DE ARCINIEGA.....	Idem.....	Id.
3	1	ILLMO. SR. D. FELIPE NARANJO Y GARZA.	Presidente de la Junta superior facultativa.	Id.

INSPECTORES GENERALES DE 2.ª CLASE.

4	1	IGNACIO GOMEZ DE SALAZAR.....	Vocal de la Junta Superior facultativa...	Madrid.
5	2	EXCMO. SR. D. LUIS DE LA ESCOSURA.....	Idem.....	Id.
6	3	EXCMO. SR. D. JOSÉ DE MONASTERIO Y CORREA.....	Idem.....	Id.
7	4	SR. D. JUAN MANUEL DE ARANZAZU.....	Idem.....	Id.
8	5	SR. D. REMIGIO PONCE DE LEON.....	Idem.....	Id.
9	6	SR. D. LUCAS DE ALDANA.....	Idem.....	Id.
10	7	SR. D. EUSEBIO SANCHEZ.....	Idem.....	Id.
11		SR. D. ANDRES PEREZ MORENO.....	Vocal extraordinario de la Junta superior facultativa.....	Id.
12		EXCMO. SR. D. MANUEL FERNANDEZ DE CASTRO.....	Idem y Director de la Comision ejecutiva del Mapa geológico.	Id.
13		SR. D. EUGENIO FERNANDEZ.....	Vocal extraordinario de la Junta Superior facultativa.....	Id.
14		SR. D. ANTONIO HERNADEZ.....	Idem.....	Id.

JEFES DE 1.^a CLASE.

N.º general...	Id. por clases	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
15	1	SR. D. PEDRO SANEAYO	Jeje del distrito de...	Burgos.
16	2	ILLMO. SR. D. MANUEL ABELEIRA	Secretario de la junta inspectora del Mapa geológico...	Madrid.
17	5	SR. D. TOMÁS SABAU...	Secretario general de la Junta superior facultativa...	Madrid.
18	S	SR. D. PIO JUSUÉ Y BARREDA...	Al servicio de una empresa particular...	Santander.
19	4	SR. D. SANTIAGO RODRIGUEZ...	Jeje del distrito de...	Zaragoza.
20	5	SR. D. FELIPE MARTIN DONAIRE...	Al servicio de la Comisión ejecutiva del mapa geológico...	Madrid.
21	6	SR. D. FEDERICO DE BOTELLA...	Idem...	Id.
22	S	SR. D. ANSELMO TIRADO...	Profesor de la Escuela Especial...	Id.
23	7	SR. D. JOSÉ GONZALEZ LASALA...	Jeje del distrito de....	Santander.
24	8	SR. D. ROBERTO KITH...	Idem idem de....	Sevilla.
25	S	SR. D. JACOBO RUBIO...	Profesor de la Escuela.	Madrid.
26	9	SR. D. CÉSAR LASAÑA...	Oficial de la Junta Sup.	Id.
27	10	EXCMO. SR. D. LINO PESUELAS...	Jeje del distrito de....	Madrid.
28	S	SR. D. JUAN DIEGO LOPEZ QUINTANA, (con la consideracion de Inspector general de 2. ^a clase...	Vocal de la Junta inspectora del Mapa geológico...	Id.
29	11	SR. D. LUIS SANCHEZ MOLERO...	Agregado á la Junta superior...	Id.
30	12	SR. D. ANDRÉS ALCOLADO...	Jeje del distrito de....	Murcia.
31	13	SR. D. IGNACIO GORRAGA...	Id. del de Guipúzcoa.	S. Sebastian
32	S	SR. D. EUGENIO MAPPEI...	Profesor de la Escuela.	Madrid.
33	S	SR. D. BENIGNO ARCE...	Al servicio de una empresa particular...	Santander.
34	14	SR. D. EDUARDO FOURDINIÉ...	Jeje de la provincia de...	Córdoba.
35	S	SR. D. LUIS FERNANDEZ SEDENO...	Profesor de la Escuela.	Madrid.
36	15	SR. D. FERNANDO BERNALDEZ...	Jeje del distrito de...	Badajoz.

N.º general...	Id. por clases	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
37	16	SR. D. RICARDO URÚBURU...	Jeje del distrito de....	Almería.
38	17	SR. D. EDUARDO CIFUENTES...	Jeje del distrito de....	Oviedo.
39	S	SR. D. DIEGO DE LA VIÑA...	Al servicio de una empresa...	Jaen.
40	18	SR. D. JUAN RÜCKER...	Jeje del distrito de....	Valencia.

JEFES DE 2.^a CLASE.

41	1	SR. D. NARCISO GUZMAN.	Jeje del distrito de...	Barcelona.
42	S	SR. D. JUAN PABLO LASALA...	Profesor de la Escuela.	Madrid.
43	2	SR. D. RAMON RUA FIGUEROA...	En la Direccion de Estadística...	Id.
44	3	SR. D. PABLO GARCÍA MARTINO...	Al servicio del distrito de...	Almería.
45	4	SR. D. LUIS FERNANDEZ LOIGORRI...	Jeje del distrito de Palencia...	Valladolid.
46	5	SR. D. ANTONIO LUIS ANGIOLA...	Al servicio del distrito de...	Madrid.
47	6	SR. D. JOSÉ CAMINERO...	Jeje del distrito de...	Ciudad Real
48	7	SR. D. FRANCISCO BALTASAR URÚBURU...	Jeje del distrito de Vizcaya...	Bilbao.
49	8	SR. D. LUIS NATALIO MONREAL...	Al servicio de la Comisión ejecutiva del Mapa geológico...	Madrid.
50	9	SR. D. ELOY COSSIO Y COS...	Al servicio del distrito de...	Burgos.
51	10	SR. D. JOAQUIN BOGUE-RIN...	Al servicio del distrito de...	Almería.
52	11	SR. D. CALISTO ANDRADE.	Jeje del distrito de la	Coruña.
53	S	SR. D. JOSÉ NAVARRO...	Al servicio de una empresa particular...	Santander.
54	12	SR. D. MARTIN GAITAN.	Id. del distrito de...	Guipúzcoa.
55	13	SR. D. FLORENTINO ZABALA...	Jeje del distrito de...	Huelva.
56	1	SR. D. FRANCISCO GARCÍA ARAUS...	Jeje del distrito de...	Jaen.
57	15	SR. D. VICENTE MARTINEZ VILLA...	Al servicio del distrito de...	Murcia.
58	16	SR. D. PEDRO FERNANDEZ SOBA...	Jeje del distrito de...	Leon.
59	S	SR. D. LUIS BARINAGA.	Profesor de la Escuela.	Madrid.
60	S	SR. D. JUSTO EGOZCUE Y CIA...	Profesor de la Escuela.	Id.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
61	17	SR. D. GREGORIO ESTÉBAN DE LA REGUERA.	Jefe del distrito de...	Guadalajara
62	18	SR. D. JOSÉ LUIS ARRUE.	Al servicio del distrito de...	Córdoba.
63	S	SR. D. PEDRO SALTERAIN Y LEGARRA, (con la consideración de Jefe de 1.ª clase)...	Jefe de la Isla de Cuba.	Habana.
64	19	SR. D. FRANCISCO MADRID DÁVILA.	Director del establecimiento de...	Almaden.
65	20	SR. D. AMALIO GIL Y MAESTRE.	Al servicio del distrito de...	Madrid.
66	21	SR. D. FÉLIX SANCHEZ BLANCO.	Id. id. id.	Santander.
67	22	SR. D. GERVASIO IRISARRI.	Id. del de Guipúzcoa.	Pamplona.
68	S	SR. D. JOSÉ JIMENEZ Y FRIAS.	Profesor de la Escuela Al servicio de una empresa particular (Huelva).	Madrid.
69	S	SR. D. MANUEL VILLAR Y LAVIN.	Al servicio de una empresa particular (Huelva).	Valverde.
70	23	ILLMO. SR. D. DOMINGO DOMINGUEZ.	Jefe del Negociado de minas en el Ministerio de Fomento.	Madrid.
71	24	SR. D. RAIMUNDO JORDÁ.	Jefe del distrito de...	Tarragona.
72	25	SR. D. EDUARDO RIU.	Al servicio del distrito de.	Oviedo.
73	S	SR. D. ESTANISLAO TORROS.	Profesor de la Escuela de.	Madrid.
74	26	SR. D. JOAQUIN IZQUIERDO.	Jefe del distrito de...	Granada.
75	27	SR. D. JOSÉ VILANOVA.	Jefe del distrito de...	Teruel.
76	28	SR. D. ADOLFO BASABE.	Al servicio del distrito de Vizcaya.	Bilbao.
77	29	SR. D. GABRIEL USERA.	Jefe del distrito de...	Málaga.
78	30	SR. D. JOSÉ MAURETA.	Al servicio del distrito de.	Barcelona.
79	31	SR. D. JOSÉ MARÍA SOLER.	Id. id. id. de...	Guadalaj.ª
80	32	SR. D. FRANCISCO MATEO.	Jefe del distrito de...	Cáceres.
81	33	SR. D. NICOLÁS ARENAS.	Al servicio del distrito de.	Ciudad-Real
82	34	SR. D. RICARDO BELDA.	Id. Id. Id. de.	Valencia.

INGENIEROS PRIMEROS.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
83	1	D. FRANCISCO IZNARDI.	Al servicio del distrito de.	Almería.
84	S	D. RAMON PELLICO.	Profesor de la Escuela.	Madrid.
85	S	D. GERÓNIMO IRRAN.	Al servicio de una empresa particular.	Oviedo.
86	2	D. EUSEBIO OYARZABAL.	Al servicio del distrito de.	Sevilla.
87	3	D. FERNANDO DE CASTRO.	Id. id. de Murcia.	Cartagena.
88	4	D. TOMÁS MERINO.	Id. id. del distrito de.	Sevilla.
89	5	D. EMILIO MORENO.	Al servicio de la Comisión ejecutiva del Mapa geológico.	Madrid.
90	S	D. MANUEL MALO DE MOLINA.	Al servicio de una empresa particular.	Cartagena.
91	S	D. JOSÉ CERTENO (con la consideración de Jefe de 2.ª clase)...	Jefe de Filipinas.	Manila.
92	6	D. MARCELO USERA.	Al servicio del distrito de.	Málaga.
93	7	D. PEDRO DARIÓ ARANA.	Id. id. de Vizcaya.	Bilbao.
94	8	D. FEDERICO KUNTZ Y AMOR.	Id. id. del distrito de.	Almería.
95	9	D. SILVINO THOS Y CODINA.	Id. id. de.	Barcelona.
96	10	D. DANIEL CORTAZAR Y LARRUBIA.	Al servicio de la Comisión ejecutiva del Mapa geológico.	Madrid.
97	11	D. PEDRO URRUTIA.	Al servicio del distrito de Burgos.	Logroño.
88	S	D. ENRIQUE DE NOUVION.	Al servicio de una empresa.	Jaen.
99	12	D. MARCIAL OLAVARRIA.	Id. del distrito de.	Santander.
100	13	D. JOSÉ BOYER Y MUNTADA.	Id. id. del de.	Almería.
101	S	D. PERFECTO CLEMENCIN.	Ayudante de la Escuela.	Madrid.
102	14	D. JOAQUIN GONZALO Y TARIN.	Al servicio del distrito de.	Huelva.
103	15	D. JOSÉ JOAQUIN ALMEIDA.	Id. id. del de.	Ciudad-Real
104	S	D. MIGUEL ZABALETA.	Ayudante de la Escuela.	Madrid.
105	16	D. FLORENCIO BENITEZ.	Al servicio del establecimiento de.	Almaden.

N.º general...	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
106	17	D. MANUEL JOSÉ GARCÍA.	Al servicio del distrito de Palencia.	Salamanca.
107	48	D. EDUARDO PROHIAS....	Id. id. del de.	Tarragona.
108	49	D. LUIS MARIANO VIDAL.	Id. id. del de.	Barcelona.
109	20	D. JOSÉ MARÍA INARRA..	Id. id. del de.	Sevilla.
110	24	D. FERNANDO DE LOS VILLARES AMOR.	Agregado al Ministerio de Fomento.	Madrid.
111	22	D. ANGEL IZNARDI.	Al servicio del distrito de.	Córdoba.
112	23	D. MARIANO ZUAZNAVAR.	Id. id. del de.	Burgos.
113	24	D. JUAN BAUTISTA VICENS Y DRONDA.	Id. id. del de.	Zaragoza.
114	25	D. LUCIANO PASTOR DIAZ.	Agregado al laboratorio de la Escuela.	Madrid.
115	26	D. LUCAS MALLADA.	Al servicio de la Comisión ejecutiva del Mapa geológico.	Madrid.
116	27	D. ENRIQUE NARANJO....	Al servicio del distrito de Jaen.	Linares.
117	28	D. TOMAS BALBÁS Y AGEO.	Id. de Guipúzcoa.	S. Sebastian
118	29	D. ISIDRO BUCETA Y SOLLA.	Al servicio del establecimiento de.	Almaden.
119	30	D. FELIX AZPIROZ Y DUCHOLS.	Id. id. del distrito de.	Huelva.
120	31	D. JOSÉ ROGER Y CABALLERO.	Id. id. de.	Murcia.
121	32	D. RAMON IZQUIERDO Y RUBIO.	Id. id. de.	Badajoz.
122	33	D. FELIX PEREZ DURO...	Id. id. de.	Cáceres.
123	34	D. MANUEL BLAZQUEZ AGUILERA.	Id. id. de.	Ciudad-Real.
124	35	D. ANDRÉS PELLICO Y MOLINILLO.	Id. id. de.	Madrid.
125	36	D. SERAFIN BAROJA Y ZORNOZA.	Id. id. de Guipúzcoa.	S. Sebastian
126	37	D. MANUEL LACABA Y VALDÉS.	Con licencia.	Vera.
127	38	D. TORCUATO JUSÚ Y FERNANDEZ.	Con licencia.	Santander.
128	39	D. JUAN SANCHEZ MASIA.	Agregado al Instituto geográfico.	Madrid.
129	38	D. FRANCISCO PINAR Y RUBIO.	Id. al laboratorio de la Escuela.	Madrid.

INGENIEROS SEGUNDOS.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
130	1	D. ANGEL VASCONI Y VASCONI.	Al servicio del distrito de.	Córdoba.
131	2	D. ADOLFO KLAS Y SCHUELLER.	Id. id. at de.	Id.
132	3	D. CASIMIRO DEL VALLE Y ARANA.	Ayudante de la Escuela.	Madrid.
133	3	D. MANUEL SANCHEZ MASSIA.	Al servicio del distrito de.	Granada.
134	4	D. JOSÉ SUAREZ Y SUAREZ.	Id. id. del de.	Oviedo.
135	5	D. ANTONIO BELMAR Y LUQUE.	Id. id. id.	Murcia.
136	6	D. WENCESLAO GONZALEZ Y FERNANDEZ.	Id. id. del Establecimiento de.	Almaden.
137	7	D. FRANCISCO MARTINEZ VILLA.	Id. id. del distrito de.	Jaen.
138	8	D. ROMAN ORIOL Y VIDAL.	En la Dirección de Propiedades y Derechos del Estado.	Madrid.
139	9	D. PEDRO PALACIOS Y SAENZ.	Al servicio del Establecimiento de.	Almaden.
140	10	D. ENRIQUE ABELLA Y CASARIEGO.	Id. id. del distrito de la.	Coruña.
141	11	D. JUAN BAUTISTA RENTERIA.	Id. id. del de.	Vizcaya.
142	12	D. CASIMIRO DE LA MUELA.	Id. id. del de.	Almería.
143	13	D. JUAN BERNALDEZ Y GRINDA.	Id. id. del de.	Badajoz.
144	14	D. AUGUSTO SANDINO Y BARCON.	Con licencia.	Oviedo.
145	14	D. SANTIAGO GARCÍA DE VELASCO.	Al servicio del distrito de.	Leon.
146	15	D. ANTONIO ELEIZEGUI ÉITUARTE.	Id. del de la Coruña.	Oranse.
147	16	D. JOSÉ MARGARIT Y COLL.	Id. del de.	Huelva.
148	17	D. ANTONIO ESTÉBAN Y GOMEZ.	Con licencia.	
149	17	D. SEVERINO BELLO Y LONGA.	Al servicio del distrito de.	Teruel.
150	18	D. EUGENIO MOLINA Y SIRERA.	Id. del de Barcelona.	Ibiza.
151	19	D. VICENTE FERRER Y GOMEZ.	Id. del de.	Valencia.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
152	20	D. RAFAEL GONZALEZ Y FERRER.....	Al servicio del distrito de.....	Murcia.
153	21	D. RICARDO SANCHEZ MADRIGAL.....	Id. del de.....	Id.
154	22	D. MIGUEL RAMIREZ DE LA SALA.....	Id. del de.....	Santander.
155	23	D. RAMON PEREZ BRINGAS	Id. del de.....	Cáceres.
156	24	D. BERNABÉ GOMEZ IRIBARNE.....	Id. del de.....	Almería.
157	25	D. ALBERTO HERRERA Y TORRES.....	Id. del de.....	Jaen.
158	26	D. RAMON ADAN YARZA.	Id. del de Vizcaya. . .	Bilbao.
159	27	D. VICENTE MEMBRILLERA GUTIERREZ.....	Id. del de.....	Badajoz.
160	28	D. FEDERICO COBO DE GUZMAN Y CUBILLO..	Id. del de.....	Jaen.
161	29	D. JOSÉ MARÍA SANTO DOMINGO Y EBOVIA..	Id. del de Guipúzcoa..	S. Sebastian
162	30	D. TOMÁS THINTURÉ Y MÓLINS.....	Id. del de.....	Oviedo.
163	31	D. JUSTO MARTIN LUNAS Y LOPEZ.....	Id. del de.....	Cáceres.
164	32	D. ENRIQUE CANTALAPIEDRA Y CRESPO..	Id. del de.....	Palencia.
165	33	D. FERNANDO BUIREO..	Id. del de.....	Guadalaj.ª
166	34	D. FRANCISCO GASCUE..	En prácticas en la Comisión ejecutiva del mapa geológico. . .	Madrid.
167	35	D. PEDRO PASCUAL UHAGON.....	Con licencia.	id.
168	36	D. FLORENCIO FARIÑA..	En prácticas en el distrito de la.	Coruña.
169	37	D. ROMAN INGUNZA. . .	Id. en la Comisión ejecutiva del mapa geológico.	Madrid.
170	38	D. LUIS ADARO.	Id. en el distrito de..	Oviedo.
171	39	D. ILDEFONSO ALBARRACIN	Id. en el de Jaen.	Linares.
40				
41				
42				
43				
44				
45		Vacantes.		
46				
47				
48				
49				
50				
51				

ESCALAFON

DEL

CUERPO DE AUXILIARES FACULTATIVOS DE MINAS,

en 1.º de Julio de 1873.

1.ª CLASE.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
1	S	D. JUAN CABANILLAS PEREZ.	Al servicio de una empresa.	Almería.
2	1	D. PABLO YEGROS.	Id. del distrito de. . .	Ciudad-Real
3	2	D. SERAFIN DE TORRES..	Id. del de.	Jaen.
4	3	D. EDUARDO RODRIGUEZ SAN PEDRO.	Id. del de.	Oviedo.
5	4	D. PABLO SAINZ LOZANO.	Id. del de.	Burgos.
6	5	D. DOMINGO OTEIZA. . .	Id. del de.	Valencia.
7	6	D. ANTONIO SABAU. . . .	Id. del de.	Madrid.
8	7	D. LUIS FRANCISCO TORTOSA.	Id. del de.	Almería.
9	S	D. FRANCISCO EZQUERRA.	Superintendente de la casa moneda de. . .	Manila.
10	8	D. EDUARDO REYES. . . .	Al servicio del distrito de.	Murcia.

2.ª CLASE.

41	S	D. JOSÉ FERNANDEZ DE CASTRO.	Al servicio de la Isla de Cuba.	Habana.
42	S	D. SERGIO CAÑAT.	Id. de una empresa. . .	Cartagena.
43	1	D. JOSÉ MARÍA DOMINGUEZ.	Id. del distrito de. . .	Granada.
44	2	D. GASPAR TORRENTE. .	En la Secretaria de la Junta Superior. . . .	Madrid.
45	S	D. VICENTE SANTOS. . . .	Al servicio del distrito de.	Manila.
46	S	D. JUAN ANTONIO CABALLERO.	Al servicio de una empresa.	Rio-Tinto.
47	3	D. ANTONIO SANCHEZ. .	Id. del distrito de. . .	Almería.
48	4	D. ADOLFO RUIZ ARÉVALO.	Id. del de.	Barcelona.
49	5	D. VALENTIN JUNQUERA.	Id. del de.	Oviedo.
20	S	D. JOAQUIN CABANILLAS.	Id. de una empresa. . .	Badajoz.
21	S	D. MAGIN JOAQUIN RIVAS.	Id. de la Isla de Cuba.	Habana.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
22	6	D. JULIAN ARENAS...	Id. del distrito de...	Leon.
25	7	D. GUILLERMO FLOREZ DE PANDO...	En la Secretaría de la Junta superior...	Madrid.
24	8	D. RAMON ARROYO...	Al servicio de una empresa...	Murcia.
25	8	D. TOMÁS LAUREANO GALLEGO...	Id. del distrito de...	Oviedo.
26	9	D. RAFAEL RAMIREZ...	Id. del de...	Granada.
27	10	D. FELIX MIR Y ROLANDI...	En la Escuela de minas...	Madrid.
28	8	D. EUGENIO REY...	Al servicio de una empresa...	Almería.
29	11	D. RAFAEL BOBADILLA...	Id. del distrito de...	Sevilla.
30	12	D. ESTANISLAO ROMERO...	Id. del de...	Teruel.

3.ª CLASE.

31	1	D. NATALIO JUAN CARMONA...	Id. de la Comisión ejecutiva del mapa geológico...	Madrid.
32	2	D. MANUEL EUGENIO GODOY...	Id.	Id.
33	3	D. ISIDRO MANUEL PATO...	Id.	Id.
34	4	D. VALENTIN MARIANO DE CORPA...	Al servicio del distrito de...	Manila.
35	4	D. PEDRO PABLO LOPEZ...	Id. del de...	Málaga.
36	5	D. RAFAEL NATALIO VERDEJO...	Id. del de...	Jaen.
37	8	D. ANTONIO CORO GUTIERREZ...	Id. de una empresa...	Linares.
38	6	D. MATEO ARENAS...	Id. del distrito de...	Murcia.
39	7	D. LEON GIL Y RUIZ...	Id. del de...	Almería.
40	8	D. FELIPE PEREZ DEL REV...	Id. del de...	Oviedo.
41	9	D. WENCESLAO GALLEGO...	Id. del de...	Córdoba.
42	10	D. ANGEL RUBIO GARCIA...	Id. de la Comisión ejecutiva del mapa geológico...	Madrid.
43	11	D. GREGORIO FUENTES...	Id. del distrito de...	Oviedo.
44	12	D. JOSÉ FERREY Y ESTRADER...	Id. del de...	Santander.
45	15	D. LUIS BARTOLOMÉ CARAVANTES...	Id. del establecimiento de...	Almaden.
46	14	D. LUCIANO MARTINEZ VILLA...	Id. del distrito de...	Huelva.
47	15	D. MARCELINO GONZALEZ POLA...	Id. del de Vizcaya...	Bilbao.
48	16	D. URBANO SANCHEZ CASAS...	Al servicio del distrito de...	Badajoz.

4.ª CLASE.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
49	1	D. FRANCISCO MAGALLON Y FUSTE...	Al servicio del distrito de...	Zaragoza.
50	2	D. FELIPE DE MORA Y ORO...	Id. del de...	Guadalaj.
51	8	D. POLICARPO CABALLERO Y SANCHEZ...	Id. de una empresa...	Rio-tinto.
52	3	D. ANGEL LOPEZ Y LOPEZ...	Id. del distrito de Palencia...	Valladolid.
53	4	D. ANTONIO ALBALADEJO Y PEREZ...	Id. del de...	Murcia.
54	5	D. POLONIO SANCHEZ TIRADO...	Id. del de...	Ciudad-Real
55	6	D. EMILIO PEÑALVER Y FERNANDEZ...	Id. del de...	Madrid.
56	7	D. ABELARDO FLOREZ DE PANDO...	Agregado al Ministerio de Fomento...	Madrid.
57	8	D. PEDRO CASIMIRO DONAIRE...	En el establecimiento de...	Almaden.
58	9	D. EUGENIO MALO DE MOLINA...	Al servicio del distrito de...	Santander.
59	10	D. ADOLFO VIZUETE Y ROBLEDO...	Id. del de...	Cáceres.
60	11	D. ANTONIO SAN MIGUEL NADAL...	Id. del de...	Córdoba.
61	12	D. JOSÉ BORUS NIETO...	Id. del de...	Almería.
62	13	D. MANUEL MAS Y ORTIZ...	Id. del de...	Murcia.
63	14	D. ENRIQUE PEREZ ORTEGO...	Id. del de Guipúzcoa...	S. Sebastian
64	15	D. GREGORIO CECILIO PRADO...	Id. de la Comisión ejecutiva del Mapa geológico...	Madrid.
65	16	D. JOSÉ MARÍA ORDONEZ...	Al servicio del distrito de...	Tarragona.
66	17	D. FRANCISCO JULIAN PATO...	Al servicio del distrito de...	Murcia.
67	18	D. EUGENIO JIMENEZ Y CORERA...	En la Secretaría de la Junta Superior...	Madrid.
68	19	D. PLÁCIDO CAYETANO VELASCO...	Al servicio de la Comisión ejecutiva del Mapa geológico...	Id.
69	20	D. VALENTIN JOSÉ MARÍA PELLITERO Y RIBET...	Al servicio del distrito de...	Huelva.
70	21	D. AURELIANO BUENDÍA Y VALDEOLMOS...	Id. del de...	Almería.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
71	22	D. AMBROSIO ANTONIO CARMONA.	Id. del de.	Cáceres.
72	23	D. MANUEL CALDERON Y PEREZ DEL CAMINO. .	Id del de la.	Coruña.
	24	} Vacantes.		
	25			
	26			

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM 555.

MADRID 15 DE JULIO DE 1875.

SECCION DOCTRINAL.

NOTAS PARA LA FORMACION DE UN BOSQUEJO geológico-minero de la provincia de Salamanca.

(CONCLUSION.—Véase el número anterior).

En los términos de Salamanca, Tamames y Pera-lejo de abajo abundan las arcillas rojas plásticas que se dedican á la alfarería; y en los Santos se explota una arcilla refractaria.

Entre las canteras más notables deben señalarse las de arenisca de labra de Villamayor, que han dado materiales para la mayor parte de los edificios de Salamanca; las de granito ó piedra pajarilla de Calzadilla de Ledesma, Valdemierque y Morilles; las de piedra de molino de este último pueblo y las de pizarra de tejar y solar de Vilbestre, Tamames y Alba de Tormes.

Hay bastantes sitios de donde se saca piedra para la fabricacion de cal; hay canteras de esta clase en Aldeaseca de Armuña, Los Villares, Carbajosa y Cabrerizos del partido en la capital, en la dehesa de El Pito (Vitigudino), en Navaredonda, Los Santos y la Rinconada (partido de Sequeros), en Las Navas, de Bejar, en Ciudad-Rodrigo, etc., etc.

Ofrece además la provincia aguas termales y sulfurosas en los baños de Ledesma y en Calzadilla del mismo partido; termales en San Giraldo, San Miguel de Caldillas y Buena Madre (partido de Ciudad-Rodrigo); sulfurosas frias en Tamames (Fuente de Roldan); ferruginosas en Pedraza, Escorial y Rinconada (partido de Sequeros), en El Marin y Sepúlveda (partido de

Ciudad-Rodrigo) y en Babilafuente (partido de Peñaranda); estas últimas muy recomendadas para las enfermedades de estómago; salinas (con sulfato de magnesia probablemente, pues son purgantes) en las inmediaciones de Salamanca (Fuente cagalona).

Si se fija la atención en la clase y distribución de cultivos y producciones agrícolas y forestales de la provincia, se nota cierta relación entre las regiones agrícolas y las formaciones geológicas del subsuelo; es decir, que á grandes rasgos unas y otras tienen los mismos límites: cosa no de extrañar, pues en la mayor parte de los casos las cualidades del suelo cultivable, dependen de las del subsuelo á costa del cual y paulatinamente se vá formando. He dicho á grandes rasgos, porque puede haber depósitos de acarreo de gran espesor y que no permitan sentir la influencia de la roca viva del subsuelo ó variar las condiciones agrícolas de una zona sin hacerlo el suelo y subsuelo por diferencias de altura sobre el nivel del mar, vientos reinantes, humedad, etc., así como también en el contacto de dos formaciones distintas producirse á espensas de ambas, una tierra vegetal de condiciones especiales.

En esta provincia de formaciones terciaria y diluvial que á trozos la recubre (y que pudiera muy bien no ser sino un miembro terciario) ofrecen excelentes tierras para el cultivo de toda clase de cereales y para montes de encina y pino.

En las formaciones cristalina y estrato-cristalina (granitos, pizarras micáceas, etc.) las tierras son flojas para el cultivo de cereales, llevando el nombre de *centeneras* por dedicarse á la producción de centeno casi exclusivamente: nombre y aplicación que tienen no solo en la provincia de Salamanca, sino también en toda la zona granítica y gneísica de la de Madrid y otras.

Estas formaciones en la parte Meridional de la provincia (Sequerós, Bejar y Ciudad-Rodrigo) dan origen á una tierra vegetal muy apropiada para la producción de castaños, como se observa también en ciertos puntos

de Sierra Morena (Huelva) y en todo el macizo central de Francia; cultivanse también viñedos y olivares y hacia la parte de Vitigudino y Ledesma predominan en ellas los robles y encinas.

En la zona siluriana del centro de la provincia, sin que falten algunas tierras de buena calidad para cereales, particularmente en las vegas, la mayor parte del suelo está dedicada á pastos naturales y montes de encina, quejigo y alcornoque; en tanto que en la inmediata á Portugal (Arribes del Duero), sin duda por contribuir á la formación de la tierra vegetal ó modificarla los detritus de los granitos y micacitas próximas, hay excelentes olivares y viñedos.

Verdad es que para que este enlace entre las formaciones geológicas y las regiones agrícolas condujese á un resultado útil al agricultor, sería necesario que á detalladas cartas geológicas y agronómicas, acompañasen análisis de las tierras y rocas vivas, estudio de aguas superficiales y subterráneas, observaciones meteorológicas, cotas de altura y estadísticas de producción y cortes comparados de las diferentes clases de cultivo en cada sección agronómica y geológica, etc., etc. Trabajo es este que exige dinero, tiempo y ocasiones que no han faltado, amén de variados conocimientos, no fáciles de reunir en la escala necesaria á una sola persona; por lo que se requeriría para hacerlo, el concurso de muchas buenas voluntades, que confío se encontrarán algún día en ésta y las demás provincias en bien de la agricultura.

Ya que de estudios interesantes á la agricultura hablamos, no debemos olvidar el que tuviera por objeto el alumbramiento de aguas artesianas. Para que haya probabilidades de buen éxito en el establecimiento de un pozo artesiano, es preciso que en la localidad haya capas permeables limitadas arriba y abajo por otras impermeables, ó que descansen sobre ellas y que afloran á la superficie por cima del punto en que haya de abrirse el pozo. La provincia de Salamanca tiene en su formación terciaria areniscas permeables y arcillas y gredas impermeables; no creo por tanto, que sería per-

dido el tiempo ni el trabajo que se emplease en investigaciones de este género, cuya utilidad es innecesario encarecer para una provincia eminentemente agrícola.

Para terminar diré que no tengo conocimiento del hallazgo de hachas de piedra ni de ningún otro resto de la industria prehistórica; é indicaré también, aunque con la salvedad de que no he podido comprobar en todas sus partes la exactitud de la noticia, que en la falda de las sierras del partido de Sequeros existe una gran cueva ó escavacion llamada La Quilama, que algunos consideran como labor romana de una mina de pirita de hierro, de cuya sustancia me han asegurado, se encuentran cristales en las inmediaciones; y que por el valle de las Jurdes (Estremadura) se ven indicios en dos caminos de los cuales uno vá á Las Batuecas, donde parecen notarse restos de hornos y escoriales; y el otro concluye en las estensas galerías llamadas «Cuevas de la Sierra» del Guindo al Norte de Monsagro. Interesante y curioso sería investigar si estas escavaciones tuvieron por objeto explotar algún criadero metalífero y si el nombre de Monsagro procede de *Mons aureum* más bien que de *Mons sacrum*.

Madrid 20 de Mayo de 1873.

AMALIO GIL MAESTRE.

NOTA. Escrito y entregado ya para su publicación este artículo, he recibido del Ingeniero de minas D. Augusto Fritschí, ocupado actualmente en el estudio de los criaderos de estaño de la provincia de Salamanca, las siguientes notas que esclarecen y amplian lo que he expuesto acerca de ellos; dice el Sr. Fritschí (fecha 25 de Mayo, Terrubias):

«La zona estannífera de la provincia de Salamanca, en lo que me es conocida, se estiende unos 14 kilómetros de Este á Oeste y unos 4 de Norte á Sur, siendo sus extremos Martín Amor y Vecinos en el sentido de su largo y Terrubias y el despoblado de Campón en el del ancho.

El terreno con escepcion de Martín Amor á donde aparece el granito, está constituido por la pizarra silu-

riana, que en el contacto de los filones pasa á micacita y cuarcita, ésta desagregada muchas veces.

Los filones de ganga cuarzosa con mica cenicienta, de una potencia de 0,^m80 á 3^m é inclinacion variable entre 50° y 70° tanto al Sur como al Norte, se dirigen generalmente de Este á Oeste, con poca declinacion al Sur ó al Norte.

Su corrida es muy considerable; el de Cequeña he podido seguirlo más de 1600^m en direccion al Oeste, y en direccion Este es probable que atravesase los campos de Terrubias para reaparecer luego en las cercanías de Santo Tomé de Rozados, lo que le daría más de 4 kilómetros.

Hay varios filones paralelos entre sí y á poca distancia unos de otros.

Principalmente en los alrededores de Terrubias los afloramientos del filon de Cequeña y del que pasa por debajo de la iglesia de Terrubias, han dado hace muchos años mineral á los rebuscadores, que despues de las grandes lluvias recogian el óxido de estaño arrancado por el arado y lo vendian á un real libra en Salamanca.

Los filones no han sido reconocidos sino en los últimos años por trabajos someros, sin fortificacion y sin medios de extraer la zafra y el agua; así es que la mayor profundidad á que dicen haber llegado no pasa de 20^m.

Los prácticos del país consideran la abundancia de la mica y la presencia de la *turmalina*, que llaman *cisquillo*, como indicio favorable para la proximidad y abundancia de minerales de estaño.

Lo cierto es que la mica abunda más en la superficie que en cierta profundidad, y el óxido de estaño se encuentra encerrado en ella, así como el cuarzo, en nódulos ó cristales más ó menos perfectos, ó en pequeñas bolsadas más ó menos cristalizadas ó sin forma determinada.

El cuarzo está en *tapas* semejante al jaspe de los criaderos de manganeso de la provincia de Huelva; así es que muchas veces desaparece ó se pierde toda traza

de mineral, que luego de romper otra ó más tapas, vuelve á presentarse de nuevo en los intersticios de tapa á tapa, ó embutido en la parte inferior misma de la tapa de cuarzo, que entonces generalmente está cuartoneado y tintadas en rojo todas las pegas por una arcilla ferruginosa que en general tapiza todas las grietas del filon.

El de Cequeña ha dado hasta la profundidad média de 4^m, siendo la máxima alcanzada 7^m, 25 kilogramos de mineral por metro cuadrado de filon explotado (lo que equivale á cerca de dos metros cúbicos de escavacion sobre el filon, siendo dos metros su potencia média), con un tenor de 40 por 100 de estaño metálico.

Por cada picador se puede calcular 6 kilogramos de óxido de estaño, como minimum de produccion hoy.

No he podido observar aumento de riqueza ni empobrecimiento con la profundidad que es aun muy exígua; y solamente parece que la metalizacion está más concentrada en bolsadas; que reemplazan más y más á los nódulos de la superficie.

El filon de Cequeña presenta muchas impregnaciones en el contacto de la roca, introduciéndose el cuarzo en forma de cuña en los astiales en bandas largas y al mismo nivel en ambas salvandas.

Parece que hay otro sistema de filones de cuarzo sin mica, que más modernos que los otros, cortan á los de estaño en ángulo más ó menos recto; pero faltos de trabajos no he podido estudiarlos más de cerca.»

Madrid 27 de Mayo de 1873.

A. G. M.

TELEMETROS.

(CONTINUACION.—Véase el número 550).

El instrumento de que vamos á tratar es un término medio entre las dos clases de que ya hemos hablado; á saber: la que tiene una base medida y dos observaciones separadas, y la en que se supone determinar

la distancia por una sola observacion desde un punto de vista.

Para el uso del instrumento en cuestion no se necesita ninguna base medida, y aunque se requieren dos observaciones, éstas pueden hacerse por el mismo observador desde el mismo punto de vista sin mover el instrumento de su lugar. La base, en lugar de ser horizontal, es vertical, y se cree que ésto proporciona ventajas, de las que hablaremos despues.

La base consta de una fuerte barra de metal de 9 piés de largo. El instrumento se halla unido á un ligero carro y tiene un sencillo aparato para subir la base y ponerla en posicion vertical cuando se quiera, y volverla á bajar colocándola horizontalmente. En cada extremo de la barra de metal hay muescas ensambladas, por medio de las cuales está unido el instrumento para hacer la observacion, de modo que los puntos de la barra que corresponden con el punto céntrico del instrumento en las dos posiciones sea exactamente 9 pies.

La observacion más alta se hace desde un punto 12 pies sobre el terreno, teniendo el carro un lugar determinado y fijo para el observador, y la más baja desde un punto 3 piés sobre el terreno, tomándose ésta de rodillas. Las dos observaciones se hacen por una misma persona y con el mismo instrumento, y se cree que ésto proporciona ciertas importantes ventajas, así como de adoptarse la base vertical.

Mientras que se toman las observaciones, un ayudante trabaja con un instrumento de calcular de sencilla construccion, de modo que la determinacion de la distancia es casi simultánea con la conclusion de la última observacion.

El principio sobre que está construido este instrumento ya se ha descrito anteriormente. El transporte de éste así como el de calcular se hace en el carrito, el cual lleva la base.

Aquí hace el autor algunas consideraciones relativas á cómo debe llevarse este instrumento por la artillería, para cuyo uso parece principalmente destinado,

(las cuales omitimos por no creerlas necesarias á nuestro objeto) y despues dice:

Vamos á dar un extracto del principio sobre que descansa el uso de este instrumento.

La letra O es igual al ángulo de observacion en el nivel más alto, a, s, c, O' es igual al ángulo observado en la elevacion más baja b, dsc. La letra r=sd representa la longitud de la barra vertical entre los dos puntos de observacion R=db, la distancia horizontal; c, la posicion de la bateria enemiga. Tendremos

$$sd: bc :: do: ob$$

$$sd: (sd+bc) :: do: (do+ob)$$

Puesto que sd=ab, tendremos

$$(\text{tang } O - \text{tang } O'): \text{tang } O :: r \cot O: R$$

$$\frac{\text{tang } O \cot O}{\text{tang } O - \text{tang } O'} = R$$

$$\frac{1}{\text{tang } O - \cot O'} = R$$

En este instrumento hacemos el rádio = 1; pero supongamos el rádio = 10.000 partes iguales que tomamos como un número total; entonces la distancia

$$\text{horizontal será } R = \frac{r \times 10.000}{\text{tang } O - \text{tang } O'}$$

Ahora, si tan O' mide $2\frac{4}{10}$ pulgadas y 69 del círculo micrométrico, y tang O'= $2\frac{4}{10}$ pulgadas y 48 del círculo micrométrico, tendremos que tang O—tang O'=2469—2448=21.

$$\text{Y como } r=3 \text{ yardas tendremos que } R = \frac{30.000}{21} = 1429$$

yardas distancia horizontal muy aproximada.

Esto es en la suposicion de que se halle la distancia por cálculo ó con referencia á tablas preparadas para el objeto; pero cuando se emplea el instrumento de cal-

cular, [hallamos que el rádio se toma solamente en 1.000, en cuyo caso las tangentes de los pequeños án-

$$\text{gulos dan } \frac{1}{10.000}$$

Las ventajas obtenidas adoptando la base vertical con preferencia á la horizontal son:

La gran dificultad con que hemos tropezado en la determinacion de largas distancias, es la extrema pequeñez de las diferencias de los ángulos observados correspondientes á las sensibles diferencias en las distancias cuando el punto marcado está léjos; es evidente que por muchas razones es ventajoso elegir posiciones elevadas como puntos de observacion. Una referencia á la demostracion dada en el extracto, mostrará que cuanto más alto se halle el punto de observacion, ó mayor sea la diferencia de nivel entre dicho punto y el de la bateria enemiga, tantos mayores serán los ángulos observados correspondientes á una distancia dada, y por consiguiente las observaciones se facilitarán proporcionalmente.

Este instrumento por consiguiente se adapta bien, particularmente para la observacion desde elevadas posiciones, y en ellas es menos posible el error producido por la refraccion atmosférica; y lo que es más importante, cuando la base es vertical, la refraccion atmosférica obra en la misma direccion en ambas observaciones, y la determinacion de la distancia depende de la diferencia de las tangentes de los ángulos (como se habrá visto). Si por consiguiente la refraccion en ambos casos es igual, esta diferencia no existirá por cuanto que, cuando se emplea una base horizontal, la refraccion obra en direcciones contrarias.

De aquí se deduce que en una distancia vertical de 9 pies no hay sensible diferencia en la cantidad de refraccion. Otra ventaja reclamada por la base vertical es la de que cualquiera que sea la diferencia de nivel entre el punto de observacion y el distante marcado, la distancia dada por el instrumento es la horizontal con

referencia á la ucal están calculadas generalmente en primer lugar las tablas de elevacion.

Hemos entrado en una nueva fase en la construccion de los telémetros. Sin embargo, aun tropezamos con la dificultad de la medicion de los ángulos muy agudos consiguiente á las largas distancias y á la comparativamente corta base. Para demostrar lo que se ha hecho con una base de 10 pies (de que la base del instrumento que acabamos de describir difiere solo .1 y excede en .2 cuando se trabaja al nivel del terreno) y un telescopio refractor, daremos una breve reseña de un instrumento moderno descripcion que tomamos del *Dictionary of Engineering*.

«Este importante instrumento efectúa varias operaciones geodésicas; á saber: la medicion de las distancias, inclinadas ú horizontales, la determinacion de alturas, y la medicion de ángulos horizontal y verticalmente. Este instrumento sobrepuja al uso de la cadena, nivel y teodólito; pueden obtenerse las distancias y alturas sin cambiar la posicion del instrumento por una sencilla y única operacion, y eso con mayor exactitud y facilidad que por otros medios que hasta aquí se han empleado.»

Despues sigue una tabla del resultado de los experimentos con respecto á distancias y alturas correspondientes, etc.; aquí solo tratamos de las distancias y por eso extractaremos solamente lo que á ellas se refiere.

Distancias de

100 pies se determinan con la aproximacion de.	0.001 piés.
1000 id.	0.05
1000 yardas.	1 pié.

El instrumento está formado por la combinacion de un poderoso microscopio con un telescopio y un micrómetro el cual dá medidas en una escala horizontal dividida en medios milímetros tan finos como 0.0600002 de metro, ó 0.0002 de un milímetro. El microscopio es perpendicular al telescopio, y ambos se mueven en el mismo eje. La distancia perpendicular desde el centro

del eje á la escala puede hallarse con el grado de exactitud requerido: esta es una cantidad constante en el instrumento. Las bases y las perpendiculares de los triángulos pueden tomarse por el uso de un microscopio micrométrico y una escala con exactitud, cuyos triángulos sean semejantes á sus correspondientes tomados con el telescopio. El más importante triángulo dado por el telescopio es el formado por dos líneas supuestas que pasan por el telescopio, una á la cabeza y otra á los piés de una mira de conocida longitud, perpendicular en un punto cuya distancia se desea conocer.

Para más detalles, puede consultarse el número 38 de *Spons Dictionary of Engineering*, página 1210.

Un instrumento que tiene mucha analogía con el descrito anteriormente es el Omnímetro de Eckhold acerca del cual el Mayor general A. Laughton escribia desde Bombay en 22 de Marzo de 1871 al Gobierno inglés lo siguiente:

Habiendo dado el instrumento un completo resultado, someto para conocimiento del Gobierno la siguiente relacion.» «El Omnímetro es un instrumento con el que se hacen varias operaciones, á saber: medidas de ángulos verticales y horizontales; medidas de alturas y puede por consiguiente usarse como nivel; y últimamente, medidas de distancias lineales, inclinadas ú horizontales. En efecto, con este instrumento que combina el uso de la cadena, del nivel y del teodólito, puede hacerse el trabajo á que se destina mejor que con el teodólito y en el mismo tiempo, y en grandes mediciones evita la necesidad de usarlo.»

«Voy á manifestar con qué grado de exactitud he podido trabajar con él.»

«El sistema para medir ángulos verticales y horizontales es igual al de un teodólito ordinario y no requiere explicacion; el plano horizontal en este instrumento tiene $5\frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro y está marcado en divisiones de 20', leyéndose el vernier á 30"; el arco vertical no está dividido, y ésta es una parte necesaria; pues sin ella el hallar la distancia desde el eje

á la superficie de la escala fijada en el plano horizontal, así como el «*punto estacionario*» de la escala requerida para las nivelaciones, es una operacion trabajosa.»

«Este instrumento fué enviado á la India á fines de Enero de 1871. La falta de perfecta construccion, á saber, la no division del arco vertical, sería especialmente notada para la rectificacion del instrumento con respecto al punto *neutral* ó *estacionario*: así como la longitud de la base (cuando ésta se determina matemáticamente) depende de la exacta graduacion del arco vertical, y esta falta puede haber tenido un efecto material sobre los subsiguientes experimentos al determinar la medicion lineal. La operacion trabajosa á que hemos aludido es la medicion cuidadosa de una distancia desde el instrumento hasta la mira puesta en posicion vertical; entonces si el ajuste del instrumento es perfecto en otros sentidos, la línea de la base puede representar el cuarto término en la proporcion de la cual son conocidos los otros tres, á saber, la distancia, la longitud de la mira y lo que marca en la escala el microscopio y micrómetro. Pero al hallar la línea de la base debemos convencernos de que los ejes ópticos, líneas del microscopio y telescopio, están en el mismo plano vertical y que son perpendiculares entre sí. Este último ajuste se supone efectuarse prácticamente del modo siguiente. Veamos primeramente una mira de 10 piés, y despues una más corta, por ejemplo, de 5 piés á la misma distancia y vemos, con los datos adquiridos, si la línea base del instrumento permanece en todos los casos proporcional á la distancia. Si así no fuera, las líneas cruzadas del microscopio deberian moverse por la accion de su tornillo ajustador. El punto neutral ó estacionario en la escala es dado prácticamente por la línea eje óptico del microscopio, cuando el telescopio se trae horizontalmente por medio del nivel á que está unido. Tambien hay un nivel fijo en el círculo graduado para medir ángulos horizontales, para ajustar el plano horizontal. Ajustado este instrumento por ambos niveles, el punto se supone obtenido.»

«Respecto á las alturas, se han medido en Bombay

las de varios edificios, y comprobadas con una plomada se ha visto que eran exactas.»

«En la nivelacion se ha hallado el omnímetro admirablemente corregido. Se fijaron muchos puntos en línea recta desde 150 pies hasta 900, en cada 50 piés. Los niveles de éstos fueron exactamente determinados por un nivel ordinario en dos operaciones. Esta operacion por consiguiente llevó mucho tiempo. Se ajustó entonces el omnímetro y sin moverlo de su puesto se tomaron las observaciones de las líneas que pasaban por ambos extremos de la mira, trabajo que ocupó solo un cortísimo tiempo, pues como hay solo dos líneas bien definidas en la mira, no habia tampoco duda en la lectura. En los niveles, calculándose por los datos así obtenidos, la mayor diferencia entre los resultados obtenidos por los dos instrumentos, nivel ordinario y omnímetro, fué 0,01.

»Tambien se hizo la prueba siguiente: Se determinó la altura de un cerro de unos 90 piés por cuidadosa nivelacion con un nivel ordinario, trabajo que nos ocupó dos horas próximamente. La misma altura obtuvimos con el omnímetro en 5 minutos, despues de ajustado. Vamos á la última operacion; á saber: la de medir distancias lineales. Yo me alegraría indudablemente de que esta relacion fuese tan favorable al instrumento en este caso como en los otros. Distancias de más de mil piés se han tomado con él; pero en su actual estado no es posible hacerlo con distancias mayores de 600 piés y aun en éstas no deja de ser frecuente el error de un pié cuyas causas son las siguientes:

»No es bastante poderoso el telescopio y es defectuoso el arreglo de la escala. Esta, aunque aparentemente y á la vista natural se presenta muy finamente dividida, bajo la accion del microscopio aparece excesivamente tosca. El diámetro del disco es demasiado pequeño y las divisiones no son suficientemente diminutas.»

«Con las mejoras indicadas soy de opinion que el omnímetro sería el instrumento más admirable para reconocer poblaciones. Entonces sin duda determinará

distancias mayores de mil piés sin más error que un pié que es el admitido en nuestro presente trabajo con teodolito y cadena; y como por otra parte las distancias lineales, niveles y ángulos horizontales se obtienen en una sola y única operación, el ahorro de tiempo sería inmenso. Este instrumento, aun con solo las mejoras indicadas sin aumentar el poder del telescopio, el radio del disco y la finura de la escala, será el más útil en los distritos montañosos de Concan, donde á veces es imposible echar una cadena sin abrir paso á través del bosque.»

«Cuando considero que puede economizarse tanto trabajo y gastos por el empleo universal de tan admirable instrumento como el omnímetro, siento no poder decir bastante. Para reconocer ciudades, no hay más que tirar líneas trasversales y todo el encadenamiento está hecho: los ángulos horizontales y niveles se toman en una sola operación.»

«Para reconocer y nivelar en país montañoso, áspero y de maleza, solamente los que se han visto precisados á usar teodolitos y cadenas en tales sitios, pueden saber el favor que reciben con este instrumento. Para caminos de hierro y canales de riego, es igual, si no más útil.»

De otros varios telémetros podríamos dar las correspondientes descripciones; pero la circunstancia de que su aplicación principal es para el mejor uso de la artillería terrestre ó naval omitimos hablar de ellos.

REACCIONES DE CIERTOS MINERALES Y ROCAS

Á UNA TEMPERATURA MUY ALTA.—*Por el Doctor L. Elsner.*

Las reacciones de los minerales y rocas á una temperatura muy alta son del mayor interés no solamente bajo el punto de vista puramente científico, sino más especialmente tecnológico. He expuesto una serie de minerales y rocas á la alta temperatura de un horno de porcelana, método de procedimiento que he adopta-

do hace algun tiempo con los más usuales óxidos metálicos, para probar su volatilidad á una alta temperatura. Los minerales y las rocas en cuestion fueron pulverizados y puestos en platos de porcelana sin vidriar. Estos platos y su contenido fueron puestos en una vasija cerrada por una tapadera, y colocados en el más fuerte fuego del horno de porcelana. La temperatura alcanzada durante estos experimentos se halló por varios ensayos ser la de 2.500 á 3.000° C.

Los minerales siguen el orden alfabético; las rocas en cuanto es posible segun sus relaciones geológicas.

Los resultados son los siguientes:

I.—MINERALES.

Advierto al principio que he omitido intencionalmente localidades de varios minerales por haber hallado que especies del mismo mineral de las más diferentes regiones del globo, que he expuesto á una alta temperatura, han dado siempre los mismos resultados.

Almandina, cristal rojo oscuro; silicato de alumina y silicato de protóxido de hierro: como monosilicatos fueron fundidos en el horno formando una masa rojiza oscura; esta masa habia penetrado la vasija de porcelana que la contenia.

Cristal, (cuarzo claro)—pedazos transparentes claros, incoloros—no se fundieron en el horno, pero tomó un color lechoso. Se pone por consiguiente como no fusible.

Epidota, (pistacita)—fragmentos de cristales verde oscuros, silicato de protóxido de hierro, silicato de cal, y silicato de alumina como monosilicatos—se fundieron formando una masa vítrea oscura, que penetró la vasija de porcelana.

Feldespatos, en pedazos color de carne, silicato de potasa y silicato de alumina como trisilicatos se fundieron en el horno formando una masa blanca como esmaltada. Segun el análisis por Hayes, la composición química del feldespatos no se alteró por la fundición.

Mica, (bi-axial). Trisilicato de potasa con monosili-

catos de peróxido de hierro y alumina conteniendo lithio; bronce moreno, fragmentos de cristales tabulares; se fundieron formando una sustancia espesa, oscura y resinosa.

Hornablenda, (Tri-silicato de cal con bi-silicato de protóxido de hierro y magnesia); fragmentos de cristales oscuros verdosos; se fundieron formando una masa color de aceituna oscuro.

Lepidolita (mica bi-axial), pedazos cristalinos de Moravia color de flor de melocoton; se fundieron en el horno formando una masa sin color, trasparente y vítrea. El peróxido de manganeso colorante se trasformó en protóxido del mismo metal incoloro.

Pargasita (variedad de hornablenda) pedazos cristalinos, transparentes, color verde mar, se fundieron en una masa color de aceituna amarillenta.

Actinolita (variedad de hornablenda) pedazos cristalinos verde oscuros, se fundieron en una masa color de aceituna amarillenta.

Topacio (silicato de alumina con fluorido de aluminio y alumina) del Brasil y Sajonia, (monosilicato) fragmentos columnarios de cristales, claros, amarillentos y transparentes. Estos pedazos de ningun modo se fundieron, ni aun despues de haber estado segunda vez expuestos al fuego más fuerte del horno; sin embargo, perdieron su transparencia enteramente y llegaron á quedar opacos y color de greda blanca; está por consiguiente colocado como infusible. El topacio de las más distantes regiones, aun el Pionite, tiene las mismas propiedades.

Fremolita (silicato de cal y magnesia) libre de hierro, blanco, compacto, cristalino y radiado. Este mineral solo se fundió á la segunda vez que estuvo expuesto al calor del horno, y lo hizo en una masa blanca y opaca.

Turmalina, cristalina, (Alabaschka) negra, se fundió en una masa oscura.

Turmalina, cristalina (Andreasberg) negra. Lo mismo que la anterior.

Turmalina, roja, de Elba, no se fundió ni en el fue-

go más fuerte, y solo tomó un color rojo claro. El óxido de hierro de la turmalina negra aumenta indudablemente su fusibilidad.

Vesuviana (Egean), silicato de cal y magnesia, con silicato de alumina y silicato de peróxido de hierro, como monosilicatos—pedazos oscuros cristalinos. Se fundieron en un fluido oscuro vítreo que penetró la vasija de porcelana.

Wollastonita, silicato de cal, como bisilicato (libre de hierro)—pedazos cristalinos, radiados y blancos; se fundieron solamente despues de ser segunda vez expuestos al calor más fuerte del horno en una masa gris amarillenta y trasparente, reaccion semejante á la del tremolito; este mineral puede tenerse como fusible con gran dificultad.

Zoisita (silicato de cal con silicato de alumina, como monosilicatos) pedazos cristalinos; se fundieron en el horno en una densa masa gris, con algunas segregaciones blancas opacas (cuarzo).

Como resultado general de estos experimentos, puede establecerse que los álcalis, protóxidos y peróxidos de hierro aumentan la fusibilidad de los silicatos; mientras que predominando la alumina (topacio) así como la ausencia de óxidos de hierro (Wollastonita, tremolita) la disminuyen.

II.—ROCAS Á UNA ALTA TEMPERATURA.

Las reacciones de las rocas á una temperatura elevada pueden adivinarse por sus constituyentes minerales y este razonamiento *a priori* se confirma por experimentos.

Las rocas examinadas fueron las siguientes: Los experimentos fueron hechos de un modo semejante á los precedentes.

ROCAS PRIMITIVAS.

Granito, de localidades ásperas, (mezcla de cuarzo, mica y feldespato): el cuarzo generalmente columnar, mica tabular, feldespato en parte cristalino, color de carne, en parte descompuesto. Granitos de diferentes regiones se fundieron en el horno en una masa que

constaba principalmente de feldespatos fundidos con manchas oscuras de mica fundida. La total masa fundida estaba llena de secreciones blancas opacas, de cuarzo.

Gneis (cuarzo, mica y feldespatos) de diferentes localidades; se fundió en una masa densa resinosa oscura vítrea, rojiza oscura en la superficie. Algunas muestras presentaron en la masa fundida iguales secreciones de cuarzo claramente definidas, blancas y opacas.

Mica hojosa de diversas regiones (mica y cuarzo) se fundió en una masa rojiza oscura, interiormente negra, con lustre grasiento y llena de listas de cuarzo blancas y opacas.

Carbon de piedra hojoso de la baja Silesia. Se fundió en una masa rojiza oscura porosa interiormente.

Arenisca (conteniendo cal) se fundió en un fluido verde cristalino claro.

Cal-pizarra, se fundió en el horno en una masa rojiza oscura en la superficie, opaca en su interior, color de aceituna oscura y llena de burbujas.

Piedra-resina, gris, encarnada y negra (composición semejante á la albita) en pedazos compactos. Se fundió en el horno en una masa gris blanquizca, como esmaltada.

Hornablenda en masa, pedazos cristalinos, compactos, negros, se fundieron en una masa vítrea negra.

ROCAS VOLCÁNICAS.

Basalto de diferentes regiones, se fundió en el horno en una masa de lustre grasiento, densa y oscura.

Piedra pomez (Lipari), se fundió en una masa vítrea gris oscura, semejante á obsidiana.

Dolerita, se fundió en una masa negra, vítrea y rojiza oscura en la superficie.

Lava (Vesubio, Torre del Grecco) roca gris compacta, con cristales de augita diseminados. Se fundió en el horno en una masa rojiza oscura con lustre grasiento.

Obsidiana (Lipari, Méjico) roca resinosa oscura con lustre grasiento; se fundió en una masa negra vítrea

con la misma apariencia de la obsidiana usada en los experimentos.

Pórfido (feldespato y pórfido augita).

1.º *Pórfido feldespatos*, se fundió en una masa blanca, muy semejante al feldespatos, cubierta en la superficie de manchas oscuras, y el interior lleno en parte de secreciones de cuarzo blancas opacas.

2.º *Pórfido augita* se fundió en el horno en un cristal rojizo oscuro.

Phonolita (clink stone) de diferentes regiones, se fundió en una masa vítrea negra, con lustre grasiento.

Traquita (de Drochenfels) se fundió en una masa, como cristal, densa y negra.

Es del mayor interés bajo el punto de vista científico, y más particularmente geológico, que todas las rocas sometidas á las pruebas citadas, aun las pertenecientes á las series verdaderamente volcánicas, exceptuando solo la obsidiana, toman una apariencia enteramente diversa de la que les es natural. Los minerales cristalinos, por ejemplo el granito, mica, etc., fueron enteramente destruidos por la acción de una alta temperatura, fundiéndose en una masa compacta; el origen de estas rocas, aun de las volcánicas, debe por consiguiente haber tenido lugar bajo especialísimas circunstancias que no son del caso discutir. De igual interés es el cambio, despues de la fundición, de la piedra pomez en una masa vítrea, semejante á obsidiana. Esto parece favorecer la teoría de que la obsidiana se forma de piedra pomez á alta temperatura. También es digno de observarse que en todos los silicatos que contienen además los cuarzos libres, éstos se reconocen siempre en la masa fundida y fría como una secreción blanca opaca.

No debo dejar de hacer mención de que el profesor Rammelsberg me proveyó bondadosamente de los suficientes minerales y rocas para estos experimentos, y también que hizo algunos de éstos con varios productos que añadirán interés á los citados. Los resultados de su examen son los que daremos.

Los ensayos de Rammelsberg, confirman la muy co-

nocida experiencia de Magnus, Bischoff, Deville y otros, de que despues de estar expuestos los minerales á una elevada temperatura, manifiestan una más pequeña gravedad específica que antes. Especialmente es digno de notarse sobre este punto la ilustracion del mismo principio producida por las gravedades específicas de la porcelana cuando se somete al calor del horno y al último. Sin embargo, la contraccion lineal de la porcelana en el último procedimiento disminuye su gravedad específica. Por ejemplo:

La porcelana de Sevres que ha estado una vez en el horno (pulverizada) tiene una gravedad específica de	2.617
La misma despues del calor último.	2.242
La porcelana del Berlin Manuf (pulverizada) que ha estado una vez en el horno.	2.613
La misma despues del último calor.	2.452

Observaciones del Doctor Rammelsberg sobre los experimentos precedentes.

I. Minerales que se funden sin pérdida esencial de constituyentes volátiles.

GRAVEDAD ESPECÍFICA.

	ANTES DE CALENTARSE	DESPUES DE CALENTARSE.	
Cuarzo, mina Churprinz- polvo grueso.	2.5-2.7	2.404	No fundió, blanco opaco.
Orthoclas, a, Adular, Got- thardt.	2.5-2.6	2.546	Cristal trasparente, lleno de burbujas.
b. feldespato comun.		2.258	Cristal trasparente, lleno de burbujas.
c, Sanidin (Drachenfels)..	2.6	2.531	Mas trasparente.
Albita (Periklin) Zillerthal.	2.604	2.041	Adular.
Oligoclas (Itterby).	2.6	2.258	Id.
Labrador (de Labrador)..	2.6-2.7	2.504	Cristal blanco traspa- rente.
Obsidiana, Méjico, negro, con igual gravedad específica antes y des- pues del calor.			Cristal oscuro trasparente.
Piedra pomez (Lipari).			Verdoso, en parte cristal claro, en parte lleno de burbujas.
Piedra perla.			Cristal claro trasparente lleno de burbujas.

GRAVEDAD ESPECÍFICA

	ANTES DE CALENTARSE	DESPUES DE CALENTARSE.	
Piedra resina, Meissen, a, verde. . .			Cristal blanco opaco, con bur- bujas.
b. negro.			Cristal blanco lleno de burbujas con secreciones de cuarzo.
Olivino, verde (Tyman)...	3.3-5.4	3.183	Cristal verdoso.
Wollastonita (Finlandia)..	2.85	2.848	Masa cristalina.
Tremolita.	3.258	3.005	Id. de forma de augita.
Actinolita, Arendal, Zillerthal.			Cristal o verdoso oscuro.
Hornablenda, Bohemia, negro, Aren- dal, Frederikswall, Paregas, Ma- mon.			Negro y verde oscuros, masa pétreo, vítrea en algunos pe- dazos.
Zoisita, Fichtel Mts.			Gris, pétreo.
Pyropo, Bohemia.	3.70	3.144	Negro, pétreo.
2. Minerales con fluorina perdida (de Si Fl₂) y en parte H O.			
a Mica, blanca, Bengala.			Oscuro, pétreo.
b, negro Greenlandia.			Negro.
c, Lepidolita, Rozena.	2.8-5.0	2.418	Cristal claro, trasparente, libre de fluorina, fácil- mente descompuesto, por HCl.
a. Tourmalina, negro, Alabaschka... b, Andreasberg. . . . .				Negro, masa blanca pétreo, opaco.
c. rojizo, Elba.			

PÉRDIDA.

Topacio, de Fin.	22.98
• Sajonia.	20.75
• Altenberg (Pycnite)..	19.98
• Schlackenwald.	17.73
• Trumball.	16.27—16.4 á 19.55
• Brasil.	14.1 —15.4

El topacio no se funde; pero se trasforma, sin der-
retirse ni perder su original forma, en un silicato de
alumina blanco oscuro y opaco, gravedad específica
3.00 que no contiene fluorina. Siendo la pérdida de
peso, segun Forchhammer y Deville, 23 por 100, serán
necesarios nuevos experimentos en el horno de por-
celana.

III.—ROCAS.

Granito; cristal oscuro, con burbujas, y lleno de
partículas blancas de cuarzo.

Gneis; cristal negro; el cuarzo acumulado en su
parte superior.

Mica-pizarra; como antes.

Talcsquisto, verde gris, masa pétreo.

Trakita de Drachenfels, cristal negro, trasmitió luz oscura.

Fonolita de Teplitz, cristal negro lleno de burbujas.

Dolerita, cristal negro.

Arenisca, cristal amarillento, lleno de burbujas y partículas de cuarzo.

En el meeting de la Sociedad Geológica de 5 de Abril de 1865, Rammelsberg hizo la siguiente comunicación adicional.

«Respecto á sus reacciones en la fundición, los minerales pueden dividirse en dos grupos, relativamente á la constancia de su composición química, ó un cambio de la misma; como por ejemplo, el topacio, la lepidolita. Cuando los minerales se funden sin cambio, generalmente pasan á un estado amorfo y sus gravedades específicas cambian al mismo tiempo. Algunos minerales, como el corindo, la augita y especialmente la wollastonita, conservan sus formas cristalinas, más generalmente las que le son peculiares; solamente en la hornablenda (especialmente de tremolita) cambia la forma en otra (en la de angita) aumentando su densidad durante el procedimiento. Las rocas ensayadas manifiestan haber disminuido la gravedad específica después de fundirse. Esta disminución es, sin embargo, menos considerable de la que debía esperarse, segun las reacciones de sus constituyentes.

(*The Engineering and Mining Journal*).

SECCION GENERAL.

La turba comprimida.—La conversión de la turba cruda en un combustible de gran poder calorífico, viene siendo desde largo tiempo un problema, estudiado por muchos inventores, y cuya resolución es deseada por no pocos industriales. La carestía actual de la hulla dá á esta cuestión innegable oportunidad y urgencia en su resolución práctica. La grande dificul-

tad ha sido hasta ahora la enorme cantidad de agua contenida en la masa de la turba, que es preciso extraer por medio del calor ó por compresión. El aparato de los Señores Clayton Sons y Hwlett, instalado en la fábrica *Atlas Works* (Inglaterra), ha sido examinado hace algunos días por una comisión de personas competentes, que han quedado, segun se asegura, satisfechas.

Los experimentos verificados parecen demostrar, con efecto, la excelencia del procedimiento de aquellos ingenieros. La primera operación consiste en exprimir de la turba el máximo posible de agua por medio de una prensa movida por una manivela: la materia llega de las turberas por un ferrocarril en wagones, se arroja dentro de un cilindro, donde es prensada por un pistón, y el agua escurre fuera por los orificios abiertos en diferentes puntos del cilindro.

La segunda operación consiste en la introducción de la materia en el cilindro, donde la turba es dividida por una máquina á cortar en briquetas que tienen la dimensión de 3,5 pulgadas de anchura, 2,5 de espesor y 6 de longitud.

Las briquetas se llevan enseguida á un secador al aire libre, donde acaban de perder su humedad durante diez y ocho días. Trascorrido este tiempo, se ha verificado una contracción muy considerable en las primitivas briquetas, que quedan de 5 pulgadas de longitud, 2 de anchura y una de espesor.

En este estado, las briquetas son aptas para reemplazar al carbón de piedra en los hogares domésticos y aparatos de calentamiento al vapor.

Se cree poderlas utilizar pronto en la metalúrgia del hierro, pues el combustible así preparado tiene una densidad muy análoga, á la de la hulla.

El aparato examinado puede transformar en diez horas de trabajo 75 toneladas de turba comprimida de una densidad media de 1,25. Es menester observar, sin embargo, que el resultado varía con la calidad de la turba y con la profundidad de que hay que extraerlas de las turberas.

El precio de coste de la elaboración, materia primera y gastos de extracción, se eleva en total, segun los Señores Clayton y compañía, á 5 chelines por tonelada.

(*La Gaceta Industrial*).

Personal Oficial.—En 13 de Junio se accede á la solicitud del Ingeniero 2.º D. José Suarez y Suarez pidiendo se le relebase del cargo de profesor que desempeñaba en la Escuela de capataces de Astúrias.

En 16 de Junio se nombra Jefe del distrito de Málaga al Ingeniero Jefe de 2.ª clase D. Gabriel Usera: Jefe del distrito de Teruel al de la misma clase D. José Vilanova, y que pase á continuar sus servicios á las órdenes del Ingeniero Jefe de Guadalajara, el Ingeniero Jefe de 2.ª clase D. José María Soler.

En la misma fecha se dispone que el Auxiliar facultativo de minas, D. José María Dominguez que reside en Málaga, vuelva á las órdenes del Ingeniero Jefe de Granada.

En la propia fecha se dispone que terminadas las prácticas por los Ingenieros segundos D. Ramon Adan Yarza, D. Vicente Membrillera Gutierrez, D. José María Santo Domingo y Novía, D. Justo Martín Lunas y Lopez y D. Enrique Cantalapiedra y Crespo, continuen sus servicios á las órdenes de los Ingenieros Jefes de los distritos donde hoy se encuentran.

En la citada fecha á virtud de la licencia ilimitada concedida al Ingeniero Jefe de 2.ª clase D. José Navarro y Reigadas, el Gobierno de la República ha tenido á bien conceder los ascensos de escala, y nombrar Ingeniero Jefe de 2.ª clase al más antiguo de los primeros D. Ricardo Belda; Ingeniero 1.º, al más antiguo de la clase de segundos D. Torcuato Jusué y Fernandez; pero encontrándose éste en la situación de supernumerario, se nombra en su lugar al que sigue D. Juan Sanchez Massia, que encontrándose tambien en la misma situación del anterior, se nombra en su lugar al que le sigue D. Francisco Pinar y Rubio.

En la mencionada fecha se dispone que el Ingeniero 2.º Don Florencio Fariña que se encuentra en prácticas en Almaden, pase á continuarlas á las órdenes del Ingeniero Jefe de la Coruña.

En 23 de Junio se dispone que el Ingeniero de la clase de segundos D. Federico Cobo de Guzman y Cubillo que presta sus servicios en el distrito de Granada, pase á continuarlos á las órdenes del Ingeniero Jefe del distrito de Jaen.

SUMARIO. Notas para la formación de un bosquejo geológico-minero de la provincia de Salamanca.—Telémetros.—Reacciones de ciertos minerales y rocas á una temperatura muy alta.—La turba comprimida.—Personal oficial.—Seccion administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, 3, bajo.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM 556.

MADRID 1.º DE AGOSTO DE 1875.

SECCION DOCTRINAL.

FÓRMULA HIDRODINÁMICA.

Los que desean hallar y emplear en la práctica una fórmula que por los datos hidráulicos dados de un río, canal, desagüadero ó conducto, dé la verdadera velocidad media de una corriente y por consiguiente su descarga exacta, han tropezado con dificultades. Siendo todavía la ciencia hidrodinámica poco más que experimental, los investigadores tienen que estudiar las obras de un gran número de autores cuya mayor parte son extranjeros. Por otra parte, cuando el ingeniero preferiría hacer personalmente observaciones entre sus amigos y compañeros con arreglo á la práctica usualmente adoptada para obtener rápida y convenientemente un resultado que al principio pudiera parecer muy sencillo, se encuentra con que cada uno de ellos se adhiere invariablemente á las tablas y fórmulas de un autor diferente. Un exámen de esas tablas y la fórmula en que están basadas, les demuestra que difieren extraordinariamente. ¿Qué falta que hacer antes de escoger y adoptar una fórmula para el uso ordinario? Evidentemente una tabla exacta de los resultados de varias fórmulas en comparacion con las corrientes medidas en cada caso.

Empecemos con los ríos.

1.º Para una pequeña corriente de agua de 24 piés cúbicos por segundo, Mr. David Stevenson hizo cuidadosamente mediciones y observaciones de velocidad, y comparó los resultados con los de la fórmula, de este modo:

1. Descarga medida.	24.22
2. Por fórmula de Dubuat.	32.50
3. Por la de Robinson.	36.90
4. Por la de Ellet.	46.40
5. Por las tablas de Beardmore.	38.92
6. Por la fórmula de Downing, coeficiente 1.00.	41.23
7. Por la de Leslie, coeficiente, 68.	28.04

2.º Para un río de 2.424 piés cúbicos por segundo. Mr. David Stevenson y el Dr. Anderson hicieron observaciones de velocidad sobre el Tay, en Perth, y las comparaciones fueron estas:

1. Descargo medido.	2423
2. Por la fórmula de Dubuat.	2987
3. Por la de Robinson.	2560
4. Por la de Ellet.	2033
5. Por la fórmula tabular de Berdmore.	2609
6. Por la fórmula de Downing, coeficiente 1.00.	2769
7. Por la de Leslie, coeficiente, 68.	2083

Desgraciadamente, en esos dos casos, los datos hidráulicos que podían habernos permitido extender la comparación á otras fórmulas, no se han dado.

3.º Para un gran río de 31.864 piés cúbicos por segundo. El Gran Nevka tuvo sus datos medidos por Mr. Destrem como sigue:

Area de seccion. 15.554	Anchura.	881
Descarga. 31.864	Perímetro.	893
Velocidad media 20.486	Profundidad máxima.	21
Pendiente. . . . .	.00001487	

Los siguientes son los resultados debidos á esos datos calculados por varias fórmulas para velocidad media de descargo.

1. Descarga medida.	31,864
2. Coeficiente de Joung.	21,102
3. Coeficiente de Eytelwein.	23,389
4. Coeficiente de Downing.	25,031
5. Fórmula de Dubuat.	16,931
6. Id. de Girard.	22,491
7. Id. canal de Prony.	22,357
8. Id. de Joung.	19,777
9. Id. de Dupuit.	23,546
10. Id. de St. Venant.	21,811
11. Id. de Ellet.	13,807
12. Nueva fórmula Mississipi.	39,938

4.º Para un río muy grande, el Mississipi en Carrollton, los datos tomados en alta agua en 1851 son:

Area de seccion. 193.968	Anchura.	2653
Descarga. 1.149.998	Perímetro.	2693
Velocidad media 5.9288	Profundidad máxima 136	
Pendiente. . . . .	.00002051	

y los resultados correspondientes en términos de velocidad media para reducir cifras.

1. Medido.	5.9288
2. Coeficiente de Young.	3.2400
3. Id. de Eytelwein.	3.5898
4. Id. de Downing.	3.8434
5. Fórmula de Dubuat.	2.7468
6. Id. de Girard.	4.8148
7. Fórmula canal de Prony.	3.7271
8. Fórmula de Young.	3.2741
9. Id. de Dupuit.	4.8752
10. Id. de St. Venant.	3.4907
11. Id. de Ellet.	3.0451
12. Nueva fórmula Mississipi.	5.8903

Un cuidadoso exámen de estos resultados en cuatro casos de ríos, no puede dejar de ser instructivo; pero antes disertaremos sobre las discrepancias y sus peculiaridades. Vamos á examinar la siguiente lista de discrepancias totales de velocidad media en 30 casos de ríos, canales y corrientes de todas magnitudes, dadas

por el Capitan Humphreys y Abbot con referencia al Mississippi. Indudablemente sería más instructivo que los casos estuviesen clasificados por tamaños; pero aun así y todo, las comparaciones son instructivas.

Las discrepancias totales son:

1. Velocidad media de descarga medida.	0.
2. Coeficiente de Joung.	32.9420
3. Id. de Eytelwein.	28.4411
4. Id. de Downing.	26.6988
5. Fórmula de Dubuat.	40.4417
6. Id. de Girard.	37.4472
7. Id. canal de Deprony.	28.0905
8. Fórmula de Young.	33.3834
9. Id. de Dupuit.	25.1488
10. Id. de St. Venant.	30.6619
11. Id. de Ellet.	45.3547
12. Nueva fórmula Mississippi.	6.3920

De esta última tabla de discrepancias aparece que la Nueva fórmula Mississippi es la más correcta, siguiendo despues de ella las fórmulas de Dupuit y Downing, mientras que las peores son las fórmulas de Ellet y de Dubuat; pero debe recordarse que el mayor número de los treinta casos son los de grandes y muy grandes rios.

En el cuarto de los casos previos, un rio muy grande, la nueva fórmula Mississippi es tambien la más correcta, y siguen despues de ella en orden de correccion Dupuit, Girard y Downing, mientras que Ellet y Dubuat son las peores. En el tercer caso, Dowaing es el más correcto, siguiendo Dupuit, y la nueva fórmula Mississippi, siendo tambien las peores Ellet y Dubuat. En el segundo caso Ellet y Dubuat continúan siendo las peores, y las mejores son Robinson Beardmore y Downing. En el primer caso Leslie y Dubuat son las mejores, y Downing el peor.

Entiéndase que la fórmula mencionada como de Downing, que á muchos es más familiar bajo ese nombre, es realmente la de D'Aubuisson, pero aplicada á las medidas inglesas.

La inevitable conclusion de todas estas comparaciones es que ninguna fórmula responde con exactitud á su aplicacion á rios de diferentes tamaños. Para los pocos y especiales casos en que se requiere averiguar la descarga de un rio extremadamente grande, sería necesario usar la nueva fórmula Mississippi, y la de Dupuit para un rio grande. Mas para los casos comunes, lo que requiere el ingeniero hidráulico práctico, es una fórmula útil para todos los casos de forma simple, que admita un cálculo fácilmente rápido. El tipo más sencillo de fórmula es el de Downing ó D'Aubuisson, que

dá para velocidad media de descarga $V=100(RS)^{\frac{1}{2}}$ donde R=rádio medio hidráulico, y S=pendiente media hidráulica; y ésta es la fórmula que se ha considerado más correcta en todos las comparaciones y discrepancias, la cual, sin embargo, responde mal en las corrientes muy pequeñas, y tanto peor cuanto menor es la corriente ó descarga: ésta, pues, es evidentemente la mejor fórmula para los objetos generales, y simplemente requiere modificacion por coeficientes experimentales para responder á todas las exigencias ordinarias.

Las fórmulas de Young, Neville, Eytelwein, Beardmore, Stevenson y Leslie, todas pertenecen á este tipo, usando meramente otros coeficientes numéricos en lugar de 100.

Poniendo la fórmula de Downing en la forma general $V=c \times 100(RS)^{\frac{1}{2}}$, en la que c=1 segun Downing, los valores de c segun las otras fórmulas del mismo tipo son:

	c =
Young, para grandes rios. . . . .	.843
Neville, rios, velocidad < 1.5 piés. . . . .	.923
	> 1.5 piés.
	.933
Eytelwein, generalmente. . . . .	.934
Beardmore, canales abiertos. . . . .	.942
Stevenson para rios de 30 piés cúbicos. . . . .	.690
Id. para rios de 2.500 piés cúbicos. . . . .	.960
Leslie, pequeños rios. . . . .	.680

Id. grandes rios.	1.
Downing....	} para canales abiertos. 1.
Taylor.....	
D'Aubuisson.	

De la comparacion de los resultados de las fórmulas que contienen estos coeficientes podemos hacer tablas de los valores de c que serán prácticamente correctos; y si se aplican provechosamente á la fórmula general, no pueden dejar de responder á los fines ordinarios.

Las comparaciones antes mencionadas manifiestan que el coeficiente de Downing 1.00 dá muy pequeños resultados en los casos en que el área excede de 7.000 piés cuadrados con una velocidad media de 2.5 piés, ó una corriente ó descarga de 17.500 piés cúbicos por segundo, y demasiado grandes resultados para casos de menores datos; que el coeficiente Eytelwein .934 es demasiado pequeño sobre, y demasiado grande bajo, descargos de 2.000 piés cúbicos por segundo; y que el coeficiente Young .843 es incorrecto para todos los que pasan de 900 piés cúbicos por segundo: asimismo que para rios pequeños de 25 piés cúbicos por segundo, un coeficiente de .600 es medianamente correcto.

Es indudable que con un grandísimo número de casos cuidadosamente medidos, este principio de determinar coeficientes prácticos en relacion al volumen aproximado ó velocidad, puede llevarse á la exactitud, y es muy de desear que esto se verifique.

Sin embargo, haciendo uso de los ya conocidos, los valores aprovechables del coeficiente práctico c serán los siguientes:

Por volumen para canales regulares en buen orden,

	c=
Grandes rios de 17.000 piés cúbicos por segundo.	1.00
Rios ordinarios de 2.500 piés cúbicos por segundo.	.95
Id. de 2.000 piés cúbicos por segundo.	.93
Pequeños rios, 1.000 piés cúbicos por segundo.	.85
Pequeñas corrientes 100 piés cúbicos por segundo.	.75

Por velocidad para canales regulares en buen orden.

Rios, velocidad mayor de 3 piés por segundo.	c=	1.00
Id. id. de 1.5 piés	id..	.94
Id. id. de .25 piés	id..	.72
Canales, cortaduras, etc. de buena construccion..		1.00
Id. de tierra en buen orden.		.92
Id. despues del uso..		.90

Por la aplicacion de coeficiente, sobre este principio podemos obtener en algunos casos resultados con no mayor error que 2 ó 3 por 100; ventaja notable sobre los grandísimos errores que resultarían por la aplicacion de otras tablas ó fórmulas conocidas.

Las curvaturas laterales, irregularidades, etc. pueden hacerse independientemente de este coeficiente, como lo haríamos en tal caso.

Para aplicar este mismo principio á las corrientes por tubos, tomando la fórmula general $V=c \times 100$

$(RS)^{\frac{1}{2}}$, fórmula que llega á ser más conveniente en la práctica, en términos del diámetro del tubo (d), éste llega á ser para tubos y cañones cilíndricos donde

$$R = \frac{d}{4}$$

$$V = c \times 50(dS)^{\frac{1}{2}}$$

Y como esta corriente representa la cantidad que con más frecuencia se usa, tendremos:

$$Q = Av = c \times .7854d^2 \times 50(Sd)^{\frac{1}{2}}$$

$$= c \times 39.27(Sd^3)^{\frac{1}{2}}$$

y trasponiendo para obtener diámetros, será

$$d = .23 \left(\frac{Q^2}{S} \right)^{\frac{1}{5}}$$

Pongamos un ejemplo para obtener comparaciones con las corrientes obtenidas por cálculo con las fórmulas de otros bien conocidos autores.

Sea $Q=18.57$ piés cúbicos por segundo
 $S=1$ en 1276

y los resultados para diámetro son:

1. Por la fórmula de Dubuet.	33.74
2. Por Neville, coeficiente .228.	36.80
3. Por la fórmula de arriba, coeficiente 3.2	37.12
4. Modificación de Eytelwein de la de Young	37.17
5. Beardmore, coeficiente .235.	37.92
6. Hawksley (en tablas de Box).	39.59
7. De Prony y Darcy	47.71
8. Modificación de Dubuet de De Prony. .	48.16
9. Gerney	48.84

Además de estos hay otros muchísimos autores que darian para diámetro resultados mucho más bajos que el de Young, y muchos de ellos son complicados é inconvenientes. Parece que ninguna de estas fórmulas se aplica igualmente bien á las altas y bajas velocidades de las corrientes; y es una desgracia que sea necesario un muy exorbitante número de datos para determinar correctamente los límites en que seria conveniente cambiar el coeficiente.

La fórmula $d = .23 \left(\frac{v^2}{S} \right)^{\frac{1}{5}}$ ó $v = c \times 100(RS)^{\frac{1}{2}}$ parece tener su medio de correccion así como otras fórmulas; y acaso para la presente convendrá adoptarla como en el caso de rios y canales; para modificarla, pueden usarse los siguientes pequeños valores de coeficientes prácticos, ó valores de c .

Tubos con muy altas velocidades.	1.10	.221
Id. altas velocidades.	1.00	.230
Id. velocidades 1.5 piés por segundo. .96	.234	
Id. 1.0 id. . . . .	.95	.235
Id. bajas velocidades. . . . .	.93	.236

Los últimos coeficientes son para la ecuacion traspuesta para obtener diámetros.

Es sumamente necesario notar que para tubos viejos ú oxidados, ó para un anormal estado del interior de los tubos, seria indispensable mayor modificación para determinar con exactitud las corrientes; para esto seria necesaria una fórmula especial.

Los precedentes datos demuestran la absoluta necesidad de adherirse á tales principios para obtener resultados aproximadamente correctos, y el tipo adoptado tiene la ventaja de ser extremadamente sencillo. Uno ó dos autores han dado tablas con los valores de la fórmula general adoptada, y solo una juiciosa aplicación del coeficiente conveniente, es lo que se requiere en la práctica. La investigación, así lo esperamos, evitará trabajo á los que entren de nuevo en la materia; y por otra parte, indicará á otros más experimentados el éxito engañoso de adherirse á algun autor, ó tablas ó fórmula, sea Neville, Beardmore, ó Box, así como la necesidad de sustituirlas con otros medios, que aseguren exactitud práctica en los resultados.

(Engineering).

DETERMINACION

del sulfato de plomo en el cromato de plomo,

por E. Duwillier.

Los cromatos de plomo del comercio siempre contienen más ó menos sulfato de plomo, dependiendo la cantidad del modo de su preparacion. Varios métodos se han adoptado para determinar la pureza de estas sustancias, pero ninguno de ellos indica la presencia del sulfato: para descubrir éste y su cantidad, es necesario un completo análisis.

Yo he podido calcular directamente y con mucha rapidez, el sulfato de plomo contenido en esos cromatos, reduciéndolos por ácido nítrico y alcohol. La reaccion indicada por Vanguelin (Annales de Chimie, 1.^a serie, t. XXV, pág. 21) me condujeron á este método. La solución de la combinacion de potasa con el ácido de minio, tratada en un vaso con ácido nítrico y alcohol, llega á ser verde.

Yo opero del modo siguiente: En un frasco suficientemente grande se calienta ligeramente una parte del

cromato de plomo que se ha de examinar, con dos ó tres partes de ácido nítrico, una ó dos partes de agua destilada, y una cuarta parte de libra de alcohol. La reacción es muy rápida desarrollándose calor; despues de ésto la mezcla se calienta otra vez hasta que los vapores nitrosos hayan desaparecido enteramente. El frasco contiene entonces un líquido violeta que consta de una mezcla de nitrato de plomo y nitrato de cromo, formando un precipitado blanco de nitrato de plomo, que vá acompañado del sulfato de plomo si se halla presente. Este precipitado se pone en agua y se hierve; si solo tiene nitrato de plomo se disuelve todo; pero si contiene algo de sulfato de plomo, éste quedará insoluble, y puede determinarse por el medio ordinario.

Cuando el cromato de plomo se hierve con ácido nítrico diluido con uno ó dos volúmenes de agua, el líquido toma el color del ácido crómico y lo conserva despues de frio. Concentrando este líquido, obtengo cristales de nitrato de plomo. El líquido madre, evaporado hasta sequedad, dá ácido crómico casi puro, representando sin embargo, solo una pequeña proporción del ácido en los cromatos de plomo empleados.

La acción del ácido nítrico sobre el cromato de plomo no es entonces una simple solución como la descrita por Vauquelin, sino una análoga á la del ácido nítrico sobre el cromato de bariuro. Esta difiere de la última reacción sin embargo, en que en el caso de la última sal, la cantidad de agua empleada no tiene influencia, mientras que con el cromato de plomo, si se añade agua á la solución de esta sal en ácido nítrico, se obtiene inmediatamente un precipitado de cromato de plomo.

Tratando el cromato de plomo con dos veces su peso de ácido nítrico, sin agua, se obtiene una solución de ácido crómico, que contiene solo dos por ciento de óxido de plomo. El ácido nítrico, sin embargo, descompone el cromato de plomo en ácido crómico y nitrato de plomo, precipitándose éste en ebullición en presencia del exceso del ácido nítrico empleado.

(Iron).

SECCION GENERAL.

Necrologia.—Cumplimos un penoso deber al consignar en nuestra REVISTA un recuerdo á tres hombres científicos, ligados con nosotros por amistad y por su afán en favor de los progresos de nuestro país, y que han dejado de existir en el espacio de un mes.

Mr. Edouard de Verneuil, reputado geólogo francés, quien abandonando las comodidades y deleites que le brindaba su posición aristocrática, dedicó su vida á la ciencia y gran parte de una y de otra á nuestro país, de cuyo agradecimiento obtuvo la gran cruz de Isabel la Católica y la encomienda de Carlos III. Entre sus muchos y notables estudios geológicos descuellan los que practicó en España en los repetidos viajes que á ella hizo desde 1849 á 1862, y cuyo resumen nos ha legado en un *mapa geológico de España* publicado en 1864, habiendo tenido lugar una segunda edición en 1868; en cuyo trabajo, si bien utilizó los de varios ingenieros españoles, demostró actividad é inteligencia extraordinarias desplegando por sí solo y espontáneamente un esfuerzo superior al que pudiera exigirse á quien por obligación lo hiciese. No solo en su país y en España era debidamente estimado M. de Verneuil; su pérdida será sentida en otros países, especialmente en los Estados-Unidos de América, donde ha practicado estudios importantes, así como en Rusia y en Roma, de cuya carta geológica se ocupaba recientemente. Su muerte ha sido ocasionada en gran parte por un accidente desgraciado, que le ocasionó su amor á la ciencia; y ésta experimenta una gran pérdida, que nosotros deploramos profundamente.

D. Constantino de Ardanaz, Jefe de 1.^a clase del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, cuyo talento y extensa instrucción le elevó á los puestos de Director General de Agricultura, Industria y Comercio, de Consejero de Estado y de Ministro de Hacienda; acreditando en todos ellos acierto y ardiente deseo por el engrandecimiento del país, ha muerto cuando aun podía esperar éste nuevos é importantes servicios de nuestro buen amigo, cuya pérdida es grande para la patria.

Finalmente; no podemos cerrar este triste relato sin dedicar un recuerdo á D. José Fernandez de Castro quien, desde su posición de Auxiliar facultativo de minas, conquistó laureles

científicos y un honroso puesto en la Academia de ciencias de la Habana. Proyectó y ejecutó el ferro-carril de Cuba á Camuey; y entre otros trabajos interesantes, ha escrito notables artículos en el *Diario de la Marina* y otros periódicos de aquella isla, distinguiéndose los 65 artículos que dedicó á la Exposición Universal de 1867, que visitó espresamente á este objeto; otra série de artículos sobre petróleo y asfalto y otros sobre alumbrado de gas é industria azucarera. Con su temprana muerte ocurrida en Paris hace un mes, pierde la isla de Cuba un elemento de progreso en sus intereses materiales.

PREMIOS.

Tenemos gran satisfaccion al propagar entre nuestros lectores el siguiente programa que se ha servido remitirnos la Academia de ciencias exactas, físicas y naturales.

Programa para la adjudicacion de premios en el año de 1875.

ARTÍCULO 1.º La Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales abre concurso público para adjudicar tres premios á los autores de las Memorias que desempeñen satisfactoriamente, á juicio de la misma Academia, los temas siguientes:

1.º «*Estudio experimental de la trasmision de esfuerzos por medio de cuerdas, cables metálicos y cadenas.*»

La Academia desea que, aprovechando los medios que es fácil encontrar en los grandes talleres de construccion y en las obras públicas de importancia, se hagan numerosos experimentos, ordenados oportunamente, para deducir la pérdida de fuerza que ocasiona el paso de las cuerdas por poleas, tornos, rodillos y polipastos diversamente combinados, ya por causa de la rigidez de las mismas cuerdas, ya por el rozamiento de éstas con las gargantas que las guian; no olvidando observar el resultado de las presiones laterales que, en ciertos casos, tienden á producir las cuerdas contra las canales de las poleas ó entre los discos de éstas y sus armaduras. Deberá estudiarse asimismo el rozamiento de los ejes diversamente engrasados en dichas armaduras, y todo cuanto pueda conducir á un conocimiento práctico, fácil y exacto del esfuerzo que queda útil y disponible cuando una fuerza se trasmite por

medio de cuerdas en combinaciones diversas, tanto en el caso del equilibrio como en el del movimiento á diversas velocidades.

2.º «*Descripcion de las variedades de vid cultivadas en España, dentro de los límites de una ó varias provincias contiguas: exponiendo las particularidades, tanto agronómicas como económicas que ofrezcan aquellas, y acompañando dibujos de las mismas. Serán preferidas, en igualdad de circunstancias, las Memorias relativas á las provincias menos conocidas bajo este punto de vista.*»

3.º «*Describir las rocas de una provincia de España y la marcha progresiva de su descomposicion, terminando las causas que la producen, presentando la análisis cuantitativa de la tierra vegetal formada de sus detritus; y cuando en todo ó en parte hubiere sedimentos cristalinos se analizarán mecánicamente, para conocer las diferentes especies minerales de que se compone el suelo, así como la naturaleza y circunstancias del subsuelo ó segunda capa del terreno; deduciendo de estos conocimientos y demás circunstancias locales, las aplicaciones á la agricultura en general, y con especialidad al cultivo de los árboles.*»

Se exceptúan de esta descripción las provincias que forman los territorios de Asturias, Pontevedra, Vizcaya y Castellon de la Plana, por haber sido ya premiadas las Memorias respectivas en los años 1853, 1855, 1856 y 1857.

Proponiéndose la Academia, por medio de este concurso, contribuir á que se forme una coleccion de descripciones científicas de todas ó la mayor parte de las provincias de España, ha determinado repetir este tema en lo sucesivo todas cuantas veces le sea posible.

2.º Se adjudicará tambien un *accessit* para cada uno de los objetos propuestos, al autor de la Memoria cuyo mérito se acerque más al de las premiadas.

3.º El premio, que será igual para cada tema, consistirá en seis mil reales de vellon y una medalla de oro. Además la obra premiada se imprimirá por la Academia, antregándose 50 ejemplares de ella al autor.

4.º El *accessit* consistirá en una medalla de oro enteramente igual á la del premio.

5.º El concurso quedará abierto desde el dia de la publicacion de este programa en la *Gaceta de Madrid*, y cerrado en 1.º de mayo de 1875, hasta cuyo dia se recibirán en la Secretaría de la Academia todas las Memorias que se presenten.

6.º Podrán optar á los premios y á los *accessit* todos los que presenten Memorias segun las condiciones aquí establecidas; sean nacionales ó extranjeros, excepto los individuos numerarios de esta corporacion.

7.º Las Memorias habrán de estar escritas en castellano, latin ó francés.

8.º Estas Memorias se presentarán en pliego cerrado, sin firma ni indicacion del nombre del autor, llevando por encabezamiento el lema que juzgue conveniente adoptar; y á este pliego acompañará otro tambien cerrado, en cuyo sobre esté escrito el mismo lema de la Memoria, y dentro el nombre del autor y lugar de su residencia.

9.º Ambos pliegos se pondrán en manos del Secretario de la Academia, quien dará recibo expresando el lema que los distingue.

10. Designadas las Memorias merecedoras de los premios y *accessit*, se habrán acto continuo los pliegos que tengan los mismos lemas que ellas, para conocer el nombre de sus autores. El Presidente los proclamará, quemándose en seguida los pliegos que encierren los demás nombres.

11. En sesion pública se leerá el acuerdo de la Academia por el cual se adjudiquen los premios y los *accessit*, que recibirán los agraciados de mano del Presidente. Si no se hallasen en Madrid, podrán delegar persona que los reciba en su nombre.

12. No se devolverán las Memorias originales; sin embargo, podrán sacar una copia de ellas, en la Secretaría de la Academia, los que presenten el recibo dado por el Secretario.
—El Vice-Secretario, MIGUEL COLMEIRO.

Lectura útil y amena.—Contiene abundantemente el libro que, titulado *El Aire, el Agua y las Plantas*, ha publicado nuestro admirado y querido compañero Lino Peñuelas y Fornesa. Apreciamos en mucho el delicado obsequio que con tan notable produccion recibimos; y considerándola como arsenal de consulta científica, como prontuario de curiosos datos históricos y como acabado modelo de correcto lenguaje, dámosle lugar entre las obras que *instruyen deleitando* y que salvan las horas de tedio humano elevando el espíritu á más serena y luminosa.

Creemos trasmitir el beneficio que hemos recibido, reco-

mendando su lectura á nuestros abonados; y juzgamos perdonable atrevimiento el de escitar al inspirado autor á que dedique con insistencia su lozana imaginacion y su profunda ciencia á trabajos de esta índole. Apártela, sí, con esmerado afan de la engañosa senda de la política, que ha de estraviar y marchitar aquel don precioso, que campea en todas sus producciones.

Tal es la súplica leal que le enviamos á cambio de su galantería.

Descomposicion por el calor de los carbonatos metálicos; por M. L. Joulin.—*Aparato.* La sustancia secada cuanto es posible, ha sido colocada en un tubo de vidrio de 0,02 metros de diámetro, á cuyas extremidades se agregan en ángulo recto dos tubos más estrechos comunicando el uno con un manómetro de sifon, y el otro con la bomba de mercurio de M. Alvergnet, que permite hacer el vacio y recoger el gas. Una vasija más ancha llena de cloruro de calcio se colocó entre el manómetro y el tubo de descomposicion, á fin de absorber las últimas trazas de humedad, que pudieran existir en la sustancia. El espacio vacio destinado al gas es de 197 centímetros cúbicos. La parte de tubo conteniendo la materia se sumerge en un baño de aceite á temperatura constante. Puesto el cuerpo en el aparato, se hace pasar, durante doce horas, una corriente de ácido carbónico seco; despues se ha llenado el manómetro y elevando la temperatura del baño á 80 grados, se ha facilitado por dos veces la salida del gas, que la materia pulverulenta hubiera podido condensar, antes de observar las tensiones.

Resultado. 1.º El carbonato de manganeso se descompone de un modo muy sensible desde los 70 grados. 2.º Hasta 200 grados esta descomposicion presenta los dos caracteres del fenómeno, á que M. Deville ha dado el nombre de *dissociacion*: es decir, que á una temperatura dada, la tension del ácido carbónico alcanza, en un tiempo mayor ó menor, un valor (215 milímetros á 150 grados) que queda constante, al menos en los limites de tiempo en que se ha operado; y que durante el período de enfriamiento la tension del gas vuelve poco á poco á su primitivo valor, por consecuencia de la re-combinacion del ácido carbónico y del protóxido de manga-

neso. La descomposicion del carbonato de plata á 100 y 250 grados ha dado resultados mucho menos apreciables y sensiblemente diferentes de los del carbonato de manganeso.

De la *Revista de Ciencias é industria*, que suele publicar *El Tiempo* con la firma del Sr. D. Felipe Naranjo, copiamos lo siguiente:

Antracita cretácea.—En el año de 1872 M. J. Richardson, del mapa geológico del Canadá, estuvo haciendo grandes colecciones de fósiles, rocas y otros objetos de interés en las islas de Vancouver y Reina Carlota, colecciones que ponen en evidencia que los depósitos carboníferos de dichas dos islas pertenecen al mismo horizonte geológico, siendo ambos contemporáneos del período cretáceo de Europa y demás países. Además, el carbon de la isla de la Reina Carlota se ha visto que es verdadera antracita, siendo el primer caso en que se presenta este carbon fósil de los terrenos antiguos en formaciones tan modernas como la creta. Las capas de carbon de Vancouver descansan directamente sobre las rocas cristalinas, entre las cuales predominan las calizas. M. Richardson calcula que el depósito carbonífero de Comox, en Vancouver, tiene una superficie de 300 millas cuadradas, y en su parte inferior se presentan capas de carbon de dos á diez piés de espesor, que probablemente darán por término medio 11.840.000 toneladas por milla cuadrada, y la producción total de esta cuenca hasta la profundidad de 1.500 piés de la superficie se calcula en unos 3.552.000.000 de toneladas. La cuenca carbonífera de Nanaimo se calcula que tendrá 90 millas cuadradas, y en ella hay tres ó más capas de carbon de tres á 10 piés de espesor.

Aparato Orsat para el análisis de los gases.—La mayor parte de las operaciones de la metalúrgia utilizan la acción de los gases: en los altos hornos, en los hornos de manga, en los de reverbero, el aire atmosférico se modifica necesariamente agitándose, y el examen de sus transformaciones y de los productos definitivos que se escapan del aparato es tan útil, como puede serlo el análisis del metal obtenido y la de las espumas y escorias.

Todas las combustiones son reacciones, en que los gases hacen su papel; el aire introducido debe ser despojado del oxígeno,

no, lo más completamente posible y el contenido en ácido carbónico y óxido de carbono de los gases que salen de la chimenea, puede servir así como el estudio de las cenizas para apreciar el grado de perfección de la combustión.

En los procedimientos industriales, hoy numerosos, en que el combustible se transforma en gas antes de su empleo, el análisis de los productos del gasómetro es necesario para determinar el efecto útil y el análisis de los gases después de su acción sirve de verificación á su manera de utilizarse.

En las minas, el aire atmosférico enviado en estado de pureza, sale cargado en cierta proporción de ácido carbónico producido por la respiración de los hombres y animales y por la combustión de las lámparas.

Por último la fabricación de los productos químicos más usuales en la industria se basa en la reacción de diversos gases en líquidos y sólidos.

El análisis de los gases, á pesar de su incontestable utilidad en la industria es sin embargo poco práctica.

Esto consiste en que los procedimientos seguidos para preparación del ensayo y determinación de los elementos constitutivos son muy delicados; exigen un tiempo muy largo, aparatos especiales, reactivos numerosos y conocimientos estensos de química y física.

Sin embargo los gases que se utilizan ordinariamente en las aplicaciones industriales son pocos, el oxígeno, el óxido de carbono, el ácido carbónico, el azoe, el hidrógeno, el ácido sulfuroso, el sulfídrico, los hidrógenos carbonados y el cloro componen por sí solos la mayor parte de las mezclas que se pueden considerar, y aun no se encuentran reunidos frecuentemente sino algunos de ellos en las corrientes gaseosas, tan variadas que atraviesan los aparatos industriales.

Por otra parte, rara vez se necesita que en estos análisis haya una gran precisión; basta en general que puedan ser comparables, con alguna seguridad; pero se necesita que el resultado obtenido, lo sea con rapidez, sobre todo cuando ha de servir para modificar la marcha del aparato sometido á el estudio de los cambios operados por la carga del combustible ó por el tiro.

Es pues de desear la combinación de un aparato sencillo, de fácil y rápido manejo permitiendo á un hombre poco ins-

truido hacer periódicamente un ensayo en una corriente gaseosa y de dividir en pocos minutos y aproximadamente los elementos más importantes que le componen. Las indicaciones renovadas de este aparato de análisis pueden servir, ya para mejorar el servicio del aparato ó bien para perfeccionar la construcción.

M. H. Orsat, ingeniero de minas acaba de resolver este problema de una manera satisfactoria. Hé aquí la disposición sencilla é ingeniosa que ha imaginado.

El gas de la corriente que se quiere someter á el estudio pasa por una tubería de pequeño diámetro y va al aparato colocado en una mesa que puede estar á gran distancia; penetra por un tubo de cristal, horizontal y con un grifo. Una pequeña trompa encorvada sobre el tubo y en la que se hace circular durante algunos instantes un chorro de agua permite aspirar el gas que llena la tubería y echarlo fuera antes de hacer la toma de ensayo. Se cierra enseguida el grifo que pone la trompa en comunicacion con el tubo horizontal.

La cantidad de gas se mide en una campana graduada colocada verticalmente en una manga de agua fria y que comunica por lo alto con el tubo horizontal. La parte inferior de esta campana está unida por un tubo de cauchuc á la tubería inferior de un frasco medio lleno de agua. Si se baja este frasco, teniéndolo en la mano, el agua de la campana baja á él por su peso y se produce en la tubería una atracción del gas que se ha de analizar. Se introduce así una cantidad de 100 centímetros cúbicos próximamente y si el nivel del agua es en este momento el mismo en la campana y en el frasco, se tiene la seguridad de que el volumen de gas sacado está á la temperatura del agua de la manga y á la misma presión atmosférica.

Una campana ancha de cristal sumergida en un vaso lleno de una disolución concentrada de potasa comunica por un tubo vertical, con grifo, y encorvado sobre el tubo horizontal con el alto de la probeta graduada.

Basta levantar el frasco para enviar el gas medido en la probeta de potasa. Para favorecer la absorción se ha colocado en el interior de esta probeta un haz de pequeños tubos de cristal que están mojados por la rotación en el exterior é interior y multiplican así la superficie de absorción.

Bajando el frasco se vuelve el gas á la probeta graduada y

se mide por una lectura el número de centímetros cúbicos que faltan al volumen primitivo. La presión y la temperatura son sensiblemente las mismas; se obtiene así la proporción de ácido carbónico contenido en el gas que se ha de ensayar. Se puede volver de nuevo el gas á la potasa y traerlo otra vez á la probeta graduada para completar la absorción ó para hacer constar que ha acabado.

Una segunda campana de cristal, dispuesta de la misma manera y sumergida en una solución amoniacal de cloridrato de amoniaco, contiene en su interior una tela metálica de cobre que divide las superficies y dá al disolverse cloruro de cobre amoniacal. Lanzando el gas en esta campana se absorbe el oxígeno y el óxido de carbono.

Si se trata de productos de la combustión el residuo reducido en la probeta graduada por la última maniobra del frasco aspirador, no contiene más que el azoe, de suerte que haciendo abstracción del vapor de agua que se ha condensado desde el primer paso, se ha dividido el gas en ácido carbónico, azoe y una mezcla de oxígeno y óxido de carbono.

Y si el gas que se estudia no proviene sino del aire atmosférico, sin que el combustible ó las materias en las que ha obrado hayan podido dar un aumento de oxígeno, será posible, por el cálculo, conocer la composición en oxígeno y óxido de carbono de la mezcla absorbida por la segunda probeta. El volumen medido del azoe corresponde, en efecto, á un volumen conocido de oxígeno. Si se quita de este volumen el de el ácido carbónico, que es el mismo, como es sabido, que el de oxígeno que contiene, el cubo restante representa todo el oxígeno de la mezcla que se trata de determinar. Y como el óxido de carbono tiene un volumen doble de el de el oxígeno que lo ha producido, un cálculo sencillo dará al momento el volumen del oxígeno y el volumen del óxido de carbono que componen la mezcla.

Desde luego si el gas que se ha de analizar no proviniese del aire atmosférico solo, se podría determinar el oxígeno aisladamente por medio de una campana que contuviese piro-sulfato de potasa ó varas de fósforo. De la misma manera se podría, variando los reactivos absorbentes, emplear el aparato para dividir otros gases tales como el ácido sulfuroso, el cloro, el ácido sulfídrico.

En ciertos casos puede ser útil sacar en el aparato que se quiere estudiar no solo una toma de ensayo, sino más bien un trozo que sea la media de todos los hilos de una corriente de gas durante un tiempo determinado.

Se podrá aplicar entonces por medio del aparato Orsat, el método indicado por M. M. Scheurer-Kestner y Meunier, en sus ensayos sobre los hogares en las calderas de vapor. El conducto de toma de gas atraviesa diametralmente la corriente fluida que se trata de analizar. Una abertura de medio milímetro de anchura en toda la longitud del tubo recoge el gas en todos los puntos. Colocado bastante bajo el frasco aspirador del aparato para producir una aspiración, se hace funcionar la trompa y apretando el tubo de cauchuc que une el frasco á la campana graduada, se aspira sobre la corriente llamando por la trompa una parte del gas, con una velocidad pequeña para que la operación dure muchos minutos. Se obtiene de este modo una muestra que es la *media*.

La ingeniosa combinación de M. Orsat permite repetir periódicamente con poco trabajo el ensayo cuantitativo de los gases que circulan en un punto cualquiera de un aparato industrial. Parece de utilidad para hacer excelentes servicios en muchas industrias; para la metalurgia en particular, el empleo inteligente de este aparato podrá dar gran luz en las reacciones que acompañan á muchos procedimientos empleados hoy empíricamente.

(*La Houille*).

Combustible mineral.— El interés, que excita hoy la cuestión de *combustibles*, nos anima á transcribir el siguiente artículo de *La Gaceta Internacional de Bruselas*; limitándonos á observar que á pesar de sus asertos, juzgamos que, si bien no es la causa principal del alto precio la disminución de carbon en las minas inglesas, no es ligereza la de apreciarla como concausa. Las minas de Inglaterra están en descenso, no solo por haber reducido notablemente la masa de hulla disponible, sino por haber explotado mal y por haber ya disfrutado lo más fácil y saneado de sus depósitos. Los ingleses, conocedores de sus propias circunstancias buscan nuevos pero grandes depósitos carboníferos, estén donde quiera.

«Se malogran en Bélgica las esperanzas de cuantas personas creían, con la entrada de la Primavera, ver una baja en

los precios, cada vez más altos, del carbon de piedra. Algunos periódicos dicen aquí que la causa de la carestía tiene origen en que ese combustible disminuye en las minas que lo producen en Inglaterra. Esto, que no es exacto, es hablar con la ligereza que cierta parte de la prensa acostumbra tratar las cuestiones más delicadas. Oficialmente se sabe que solo las minas inglesas en explotación poseen hoy más de 146.480 millones de toneladas. Teniendo en cuenta los actuales conocimientos científicos para penetrar en los pozos más profundos y además los medios de extracción, no es posible bajar sino á 2.700 piés, no á 4.000 como alguien ha dicho, y esos 2.700 piés dan una profundidad de 32 más que los pozos más hondos. A dicha profundidad la temperatura es igual al calor de la sangre del hombre, y el desenvolvimiento del calor en la atmósfera respirable es de tal manera rápido que, no obstante los mejores métodos de ventilación, se hace imposible el trabajo de los obreros. Por esta razón aseguró el profesor Tevons que no había posibilidad de extraer del subsuelo del Reino Unido sino 100.000 millones de toneladas, que se consumirían en 110 años.

En la Primavera del pasado, cuando, por la estación calurosa quemándose menos carbon para los usos domésticos, se esperó en Inglaterra un descenso de precio, sucedió como en Bélgica, que la elevación es mayor, si cabe, llegando á un 50 por 100 desde mediados de 1872. En el mes de Julio, el carbon que se vendía ordinariamente á 19 ó 20 schelines y á 22 ó 23, según su calidad, subió en el mercado de Londres á 30 y 34. En Liverpool, el que valía á 14 el 1.º de Enero, se elevó en Agosto á 21 schelines la tonelada. Transportado á Francia, en Boloña se pagaba 40 francos por 1.000 kilogramos, cuando en 1871 el precio medio era de 20-19 francos, y en 1870 de 16-68. En Belfast, un gran establecimiento compró á fin de 1872, 50 toneladas al precio de 62-50 cada una, cuando en 1871 ese mismo establecimiento las había pagado de 17-50 á 20 francos. Esta alza en una materia tan indispensable á la industria y á la marina preocupa vivamente á los hombres de negocios, y éstos, á fin de remediar el mal, examinan las causas. Vamos á decir sucintamente las que la *Gaceta internacional* conoce, habiendo procurado estudiarlas. Son varias; las agruparemos.

La primera causa de la elevación de precios fueron los pe-

didos excesivos de carbon durante los nueve meses que precedieron á la crisis. Consistió la demanda en el desenvolvimiento maravilloso de la industria en Inglaterra, así como en el de la marina de vapor, que tiende más y más cada dia á sustituir á las naves de vela.

La exportacion contribuyó muy poco al alza en Inglaterra, como es fácil probarlo si se examinan las cifras de la produccion. Allí, en 1854, la total de todo el Reino-Unido fué de 64.661.401 toneladas, y la exportacion de 4.309.255; en 1871 la produccion montó á 110.000.000, y la exportacion á 12.816.434. Hace diez y siete años la exportacion fué del 7 por 100 de la produccion, y hace dos, en 1871, se elevó al 12.

El lector verá que este aumento, distribuido en un largo período de diez y siete años, no justifica el alza de 50 por 100 en los precios en menos de doce meses.

Las huelgas de los obreros, la elevacion de los salarios y la distribucion de las horas de trabajo son causas poderosas que han influido mucho en la subida de los precios. Por ejemplo: de 1861 á 1871, la retribucion á los operarios tuvo un aumento de 30 por 100; y como las horas de trabajo se redujeron á ocho, cuando antes eran doce, ésto equivale á un aumento de soldada de cerca de 25 por 100.

A cada concesion hecha por los propietarios de minas sigue una elevacion proporcional de los precios en el mercado, que causa á su turno, nuevas exigencias de parte de los trabajadores. La disminucion del producto de las minas ha sido una tercera parte, porque no son explotadas sino ocho horas al dia, en lugar de las doce en que se trabajaba antes de las huelgas y de las exigencias de los obreros. Esta disminucion de productos dió origen á la suposicion de que las minas de Inglaterra estaban en camino de agotarse. La disminucion de las horas de trabajo tiene todavía otras consecuencias. Los propietarios de minas se encuentran obligados á buscar en la cantidad de carbon, que explotan con crecidos gastos, un beneficio equivalente á la pérdida que les hace sufrir el abandono de la explotacion por la huelga de los trabajadores que, además, paralizan el movimiento de los grandes capitales empleados en esa industria.

Hay que tener en cuenta que la miseria en Inglaterra es muy grande; que el suelo, regado con sudor y lágrimas del

hombre, no produce lo suficiente para cubrir todas las necesidades de poblacion tan numerosa: ésta emigra, cada vez en mayor número, á los Estados-Unidos, y la falta de braceros encarece la mano de obra. Las principales causas de la crisis del carbon se fundan: en el aumento de la demanda y en el alza de los salarios por una parte, y por otra en que disminuye la produccion, reduciéndose las horas de trabajo, faltando brazos para el laboreo de las minas.»

Petróleo Americano.—La exportacion de petróleo de Filadelfia á puertos extrajeros durante la semana que terminó en 14 de Junio sube á 2.138.002 galones, siendo un total de 27.562.650 galones desde 1.º de Enero.

Personal oficial.—Segun orden del Gobierno de la República de 24 de Junio próximo pasado se concede licencia ilimitada y sin sueldo para dedicarse al servicio de la Empresa minera de Rio-tinto, al auxiliar facultativo del Cuerpo de Minas, D. Juan Caballero y Sanchez, quedando por consecuencia de supernumerario.

En 26 del mismo se dispone, que los ingenieros segundos D. Francisco Gascué y D. Roman Ingunza que practican en el Establecimiento de Almaden y en el distrito de Jaen respectivamente, pasen á continuar sus servicios á las órdenes del Director de la Comision Ejecutiva del Mapa Geológico.

En 20 del citado Junio, segun comunicacion del Ingeniero Jefe de Huelva, cesa en su destino el auxiliar facultativo Don Policarpo Caballero y Sanchez, por haber obtenido de la Superioridad licencia ilimitada para servir á la Empresa compradora de las minas de Rio-tinto.

El auxiliar facultativo D. Antonio San Miguel destinado á la provincia de Córdoba, cesa en el servicio que prestaba en la de Huelva el dia 6 del corriente, no habiendo podido hasta esta fecha darle el cese por haber estado ocupado en el despacho de unos expedientes á cuyos trabajos de campo habia cooperado.

SUMARIO. Fórmula hidrodinámica.—Determinacion del sulfato de plomo en el cromato de plomo, por E. Duvillier.—Necrologia.—Programa para la adjudicacion de premios en el año de 1875.—Lectura útil y amena.—Descomposicion por el calor de los carbonatos metálicos.—Antracita cretacea.—Aparato Orsat para el análisis de los gases.—Combustible mineral.—Petróleo Americano.—Personal oficial.—Mercado de meales.—Seccion administrativa.

Precios corrientes en Swansea de productos de metales en
23 de Julio de 1873.

	L. s. d.	L. s. d.
Cobre. —Best Selected, porton.	88 . . .	95 10 .
Tough Cake. id.	86 . . .	91 10 .
Planchas, id.	95 . . .	99 10 .
Alambre, por libra. . . . .	. 1 1%	. . .
Tubos, id. . . . .	. 1 0%	. 1 .
Latón. —Planchas, id. . . . .	. . 10 .	. . 10%
Tubos, id. . . . .	. . 11%	. . 11%
Alambre, id. . . . .	. . 10%	. . . . .
Metal amarillo. —Planchas, por libra. . . . .	. . 8%	. . 9%
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.	25 10 .	. . . . .
Inglés, id.	26 . . .	. . . . .
Planchas, id.	35 . . .	35 10 .
Estado. —Inglés por tonelada.	134 . . .	135 . . .
Id. refinado, id.	135 10 .	. . . . .
Banca, id.	130 . . .	131 10 .
Straits, id.	127 10 .	. . . . .
Hojalata. (Por caja de 225 hojas).—IC Carbon de leña. .	2 1 .	2 5 .
IX id., id.	2 7 .	2 11 .
IC (Segunda calidad) id.	1 17 6	1 19 .
IX id., id.	2 3 6	2 5 .
IC Coke, id.	1 13 .	1 17 .
IX id., id.	1 19 .	2 3 .
Canada Plates, por tonelada. .	24 . . .	. . . . .
Hierros —Lingotes del país, núm. 1 por tonelada.	5 . . .	6 10 .
Metal refinado, id.	7 . . .	8 . . .
Barras ordinarias, id.	11 15 .	11 . . .
Id. superiores, id.	13 . . .	13 . . .
Alambre para clavillos, id. . . .	12 10 .	12 15 .
Rails, id.	11 . . .	. . . . .
Planchas, id.	16 . . .	16 . . .
Aros, id.	13 10 .	14 . . .
Lingotes en Escocia, id. N. 1.	5 12 6	6 5 .
Plomo. —Inglés (ordinario), por tonelada.	23 . . .	23 5 .
Id. (superior), id.	24 . . .	25 . . .
Planchas, id.	24 10 .	24 15 .
Mintio, id.	25 . . .	. . . . .
Albayalde, id.	26 . . .	. . . . .
Perdigones, id.	26 10 .	26 15 .
Litargirio, id. . . . .	. . . . .	. . . . .
Aceros. —Sueco por tonelada.	20 10 .	21 . . .
Forjado, id.	21 . . .	22 . . .
Id. en gavillas, id. . . . .	. . . . .	. . . . .
Inglés, id.	25 . . .	. . . . .
Azogue. —Por frasco.	15 . . .	. . . . .

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV. TOMO XXIV. NUM 557.
MADRID 15 DE AGOSTO DE 1873.

SECCION GENERAL.

ANÁLISIS.

De muy buen grado damos sinceras gracias á uno de nuestros suscritores, que ha tenido la bondad de escribirnos una carta apuntándonos un error contenido en nuestro número anterior, al usar en masculino el sustantivo *análisis*, en un artículo sobre «Determinacion del sulfato de plomo.»

Nuestro ilustrado suscriptor, á quien nos dirigimos por este medio por haber tenido la modestia de callar su nombre, sostiene que *análisis* es del género femenino, «como todas las palabras que se forman del griego y terminan en esta lengua en *usis, utis, esis, etis*, etc.» Dámosle desde luego la razon dentro de la esfera del más absoluto *purismo*; mas habremos de pedirle indulgencia, si nos acogemos á la jurisdicción del *uso*. «Véase, añade, el Diccionario de la Academia, única ley en estos casos.» Pues bien: esa ley, en su última edicion, concede ambigüedad á la palabra *análisis*, autorizando su uso en masculino lo mismo que en femenino; lo cual prueba que si, por su origen, debe considerarse en el segundo caso, el uso autoriza el primero para evitar, sin duda, la cacofonia á que dá lugar el femenino en el presente caso.

Nos place en gran manera el delicado aviso de nuestro suscriptor, pues es nueva prueba de la cuidadosa lectura é ilustrado criterio, que se aplica á nuestra antigua y modesta *Revista*; y es al mismo tiempo una prueba más del esmero que distingue y necesita la prensa científica española, á la que los españoles, y hacen bien, nada dispensan. Fuera de nuestro país es más fácil escribir, porque se admiten los descuidos, en particular en el periodismo. Y que existe diferencia entre un periódico y un libro no puede ponerse en duda; como tampoco cabe

dudar que á la precisión tecnológica se le rinde mayor culto en España que generalmente en los demás países.

EXPOSICION NACIONAL DE 1873.

A continuacion insertamos el Reglamento general y el de organizacion y régimen de la Exposicion nacional de 1873, que se abrirá el 1.º de Octubre próximo, y será la primera de la série de esta clase de concursos que se propone celebrar la Empresa de las Exposiciones de Madrid.

REGLAMENTO GENERAL.

Artículo 1.º Esta Exposicion, la primera de las que el Señor D. Daniel O'Ryan y Acuña, asociado de otras personas, que con él componen la Empresa de Exposiciones de Madrid, se propone celebrar en esta capital, se inaugurará en el edificio de la Exposicion de Bellas Artes el 1.º de Octubre del año actual, y terminará el 31 del mismo mes.

Art. 2.º Se constituye una Junta denominada Fomento de la Exposicion de 1873, cuyo fin principal será dar prestigio á la Empresa en su primer ensayo, y promover la afluencia de objetos y visitantes, contribuyendo de este modo al mejor éxito y mayor esplendor de la Exposicion.

Art. 3.º La Junta de Fomento se compone de un presidente, dos vice-presidentes, un secretario y diez y seis vocales. Los cargos de todos son gratuitos é irresponsables. Las vacantes que ocurran serán cubiertas con individuos elejidos por la misma Junta.

Art. 4.º La Exposicion, aunque destinada principalmente á impulsar la produccion industrial y facilitar los cambios, constituye tambien una especulacion para la Empresa. Esta se reserva, por lo tanto, la mayor libertad para reintegrarse de sus desembolsos y obtener legítimas utilidades, empleando, al efecto, los medios que juzgue más oportunos, tales como los de imponer precios de entrada para visitar la Exposicion, alquilar locales para la venta de objetos, encargarse de la venta en comision y realizar todas las demás operaciones mercantiles que estime convenientes y sean conciliables con las atribuciones y decoro de la Junta.

Art. 5.º Serán admisibles en esta Exposicion los productos de agricultura, minería, química y artes gráficas; y los ins-

trumentos, herramientas ó maquinaria, apropiados á la respectiva produccion y elaboracion. No serán admisibles animales vivos ni materias de fácil descomposicion ó combustion.

Art. 6.º Los expositores podrán acudir desde luego á inscribirse, remitiendo al efecto á la Empresa la oportuna nota de los objetos que traten de exponer; y el espacio ó sea la superficie y altura que conceptúen necesario para su colocacion.

Art. 7.º La admision de objetos, abierta desde este dia, quedará cerrada el 20 de Setiembre próximo. La remision se hará por los expositores, *porte pagado y á domicilio*. La Junta de Fomento gestionará lo conveniente cerca de las empresas de ferro-carriles, á fin de conseguir la mayor rebaja posible en el transporte de los objetos destinados á la Exposicion.

Art. 8.º Los envíos deberán venir acompañados de doble factura, que exprese el número y peso de las cajas ó paquetes y la descripcion de los objetos. La empresa facilitará modelos de estas facturas.

Art. 9.º La Empresa dará recibo de los objetos al expositor ó á su representante.

Art. 10.º Los expositores ó sus representantes tendrán entrada libre en la Exposicion.

Art. 11. La Empresa, de acuerdo con la Junta de Fomento, procurará que en el local de la Exposicion se den conferencias por personas competentes; ya sobre los objetos expuestos, ya sobre materias de interés general relacionadas con la Exposicion.

Art. 12. La Junta hará la calificacion de los objetos, y adjudicará los premios que la Empresa facilitará, consistentes en medallas de oro, de plata y de cobre, y en diplomas de menciones honoríficas.

Art. 13. La Junta redactará un Catálogo que dé á conocer los nombres de los expositores y los objetos presentados, así como una Memoria descriptiva de toda la Exposicion, corriendo á cargo de la Empresa la publicacion de ambos trabajos.

Art. 14. Un Reglamento establecerá las condiciones para recibir los objetos en la Exposicion, y fijará las reglas que deban observarse dentro del local.

Art. 15. Aunque el carácter de la Exposicion es nacional, serán admitidos productos extranjeros si se presentasen.

Todas las comunicaciones y expediciones de objetos se dirigirán al Sr. D. Daniel O'Ryan y Acuña, Director de la Empresa de Exposiciones de Madrid, Príncipe, 9, ó Palacio de Exposiciones de Bellas Artes.

Madrid 18 de Julio de 1873.—El presidente de la Junta de Fomento, Juan Fabra y Floreta.—El secretario, Manuel de Foronda y Aguilera.

CAPITULO I.

DISPOSICIONES PRELIMINARES.

Artículo 1.º Conforme á lo dispuesto en el Reglamento general, esta Exposicion se celebrará por la Empresa de las de Madrid bajo la inmediata inspeccion de la Junta de Fomento, nombrada al efecto, en el edificio construido para las de Bellas Artes, y desde 1.º de Octubre de 1873 hasta el 31 del mismo mes, estando destinada al concurso de los productos nacionales de la Agricultura, Minería, Química y Artes gráficas, y á los del extranjero que puedan presentarse.

Art. 2.º Los expositores verificarán la inscripcion mediante aviso dirigido al Sr. D. Daniel O'Ryan y Acuña, Director de la Empresa de Exposiciones de Madrid, al acompañar la hoja ú hojas respectivas, extendidas conforme al modelo circularde oréviamente.

El plazo para remitir estos documentos terminará en 31 de Agosto.

Art. 3.º En vista de las hojas de inscripcion la Empresa resolverá acerca de la admision de los objetos al certámen, consultando á la Junta en los casos dudosos, y participando al expositor el resultado de esta formalidad, para que disponga el envío ó lo suspenda, si no se consideráran admisibles.

Art. 4.º Una vez que sean admitidos los objetos, en vista de los datos relativos al pedido de local hecho por cada expositor y con arreglo á la clasificacion adoptada, practicará la Empresa, de acuerdo con la Junta, el tanteo de distribucion sobre el plano del edificio, de manera que los de todos los grupos ocupen, por clases, una ó más estancias contiguas dentro de la extension que se asigne á cada una de las secciones que la Exposicion comprende.

Art. 5.º La remesa de los efectos se hará en tiempo oportuno para que puedan llegar á Madrid, y hallarse á disposicion

de la Empresa antes del 20 de Setiembre, desde cuya fecha quedará cerrado el plazo de recepcion, á fin de que haya disponible el de diez dias para instalarlos en el local.

Art. 6.º La entrega podrá verificarse, remitiéndolos directamente á la Empresa, porte pagado y á domicilio, con doble factura expresiva del número y peso de los bultos y de sus clases, y acompañando el talon ó talones respectivos si se condujesen por ferrocarril, ó por el expositor ó su encargado en el edificio de la Exposicion.

La Empresa librará el resguardo correspondiente.

Art. 7.º Las entregas se anotarán en un libro talonario por orden de fechas, con expresion del nombre del expositor ó de su encargado, de los objetos y demás detalles.

Art. 8.º Es de cuenta de la Empresa el trabajo de desembalar los objetos, y vigilar para que se lleve á cabo con todo esmero á menos que el expositor prefiera hacerlo por la suya.

Art. 9.º Los cajones y envases se reservarán en los almacenes de la Empresa, para que los expositores puedan utilizarlos al terminar el certámen y retirar sus objetos.

Art. 10. Desde el momento en que la Empresa dé al expositor el resguardo que acredite la entrega de los productos en la Exposicion, hasta que éstos se retiren despues de celebrada, garantiza su valor, si bien no responde de averías causadas por fuerza mayor ú otras contingencias, quedando obligada á custodiarlos y á adoptar, de acuerdo con la Junta de Fomento y con las autoridades, las precauciones posibles para evitar que sufran deterioro.

CAPITULO II.

INSTALACION DE LA EXPOSICION.

Art. 11. Con arreglo al tanteo de distribucion de que se trata en el art. 4.º se hará por la Empresa, interviniendo la Junta, la de los locales pedidos por los expositores.

Art. 12. Los expositores no pagarán cantidad alguna por la estancia de sus productos en el local; pero si los enajenasen mientras dure la Exposicion, abonarán á la Empresa el 3 por 100 del importe de la venta, bien que la efectúen por sí ó por el intermedio de aquella, en virtud del encargo.

Los precios de alquiler de locales destinados exclusivamente á la venta de efectos, serán convencionales.

Art. 13. Como todos los expositores han de hacer en las hojas de inscripcion, entre otras indicaciones, la del precio que señalen á sus productos, al instalarlos se marcará el que haya fijado á cada uno en dichos documentos, y esos servirán de reguladores para la venta.

Art. 14. La Empresa proporcionará á los expositores que no tengan local alquilado, además del espacio necesario para colocar sus productos, la extension que corresponda de mesa, mostrador ó tablero, debidamente decorado á menos que el expositor quiera instalarlos en escaparate, armario, escalerilla ú otro aparato construido de su propia cuenta.

Art. 15. Los expositores que deseen disponer sus productos en aparatos propios, están obligados á presentarlos de manera que contribuyan al buen efecto del conjunto de la Exposicion.

Art. 16. Es atributivo de los expositores determinar la forma en que en el espacio concedido y señalado se hayan de instalar sus objetos, para lo cual, cuando les toque el turno, serán avisados, teniendo entrada libre en el edificio mientras dure el trabajo de su colocacion, así como tambien los operarios que puedan necesitar para este efecto.

Art. 17. Las operaciones de la instalacion serán dispuestas y vigiladas por la Junta de Fomento, á la que los expositores deberán dirigirse en demanda de más espacio si lo necesitaran, y de solucion de las cuestiones que puedan suscitarse entre ellos y la Empresa.

Art. 18. Al terminarlas, y antes de abrir la Exposicion, se publicará el Catálogo de expositores y productos, redactado por la Junta.

Habrà en él una seccion destinada á anuncios, que se insertarán al respecto de dos reales por línea.

La venta del Catálogo y el producto de los anuncios constituyen uno de los ingresos de la Empresa.

Art. 19. Los expositores tendrán entrada libre en la Exposicion.

Art. 20. Todo expositor podrá colocar, si así lo juzga oportuno, un dependiente que esté al cuidado de sus productos ó de la venta; mas antes y para que disfrute del derecho de entrada, ha de obtener de la Empresa el correspondiente permiso que pedirá, garantizado el buen porte y circunstancias del

nominado, y ofreciendo ser responsable del resultado de su conducta dentro del edificio.

Art. 21. Los empleados de la Empresa llevarán un distintivo que acredite esta calidad, y ejercerán sus funciones en la forma que la misma acuerde, despues de consultar á la Junta de Fomento.

Art. 22. Tambien se determinará el que acredite á los dependientes de los expositores, los cuales vendrán obligados á prestar el auxilio que los de la Empresa les reclamen, para la vigilancia de las salas en que presten sus funciones y sea compatible con su propio servicio.

CAPITULO III.

APERTURA Y CURSO DE LA EXPOSICION.

Art. 23. La apertura de la Exposicion, despues de instalada, tendrá lugar en el dia señalado en el Reglamento.

Art. 24. En éste y en los sucesivos, se abrirá al público el local á las diez de la mañana, y se cerrará á las cuatro de la tarde.

Art. 25. La empresa fijará los precios de entrada, que se anunciarán al público con la debida anticipacion.

Art. 26. La empresa podrá abrir abonos, si lo conceptúa conveniente á sus intereses.

Art. 27. La Junta de Fomento determinará los dias en que hayan de celebrarse las conferencias públicas de que se trata en el art. 11 del Reglamento general, disponiendo además la forma y detalles de estas solemnidades científicas.

Art. 28. El Jurado, compuesto de los vocales de la Junta de Fomento y de las personas competentes que la misma designe, examinará y calificará los productos durante el tiempo en que se celebre la Exposicion, reuniéndose en el local á las horas en que esté cerrada para el público.

Sus trabajos han de darse por terminados ocho dias antes de la clausura, á fin de que en este tiempo acuerden los premios y se hagan todas las operaciones necesarias para su distribucion.

Art. 29. Además de la calificacion de los productos, la Junta redactará la Memoria descriptiva de la Exposicion, que se determina en el art. 13 del Reglamento general.

Art. 30. Este documento y la lista de los expositores pre-

miados se imprimirán y publicarán de cuenta de la Empresa para el acto de la distribución de premios.

Art. 31. Mientras permanezca abierta la Exposición no podrán los expositores, sin permiso especial, escrito, de la Junta ó de la Empresa, mudar, cambiar ni retirar más objetos que los expuestos para la venta en locales alquilados para ello.

Art. 32. Los demás aunque fueren vendidos, solo se entregarán á los compradores después de la clausura de la Exposición.

Art. 33. Las dudas ó cuestiones que surjan por circunstancias no previstas en este Reglamento, se resolverán por la Junta oyendo á la empresa y á los interesados á cuya instancia se promuevan.

CAPITULO IV.

CLAUSURA DE LA EXPOSICION.

Art. 34. La exposición quedará cerrada el día 31 de Octubre, á no ser que conviniese á la Empresa prorogarla.

Art. 35. Al acto de la clausura de la Exposición, precederá el de la distribución de los premios y diplomas acordados á los expositores.

Art. 36. Seguidamente el secretario de la Junta leerá la Memoria descriptiva del certámen, después de lo cual el presidente declarará cerrada la Exposición.

CAPITULO V.

DISPOSICIONES ADICIONALES.

Art. 37. Al día inmediato del de la clausura de la Exposición, se dará principio á la entrega á los expositores de los productos y de los embalajes en que se recibieron, haciéndolo á los mismos personalmente ó á sus encargados.

Art. 38. Es condición precisa para que tenga lugar la entrega devolver á la Empresa el resguardo que dió al recibir los objetos; más si este documento hubiera sufrido extravío, el expositor ó su encargado expedirá otro que lo anule y ponga á cubierto en todo tiempo la responsabilidad de la misma.

Art. 39. Los expositores tendrán disponible el plazo de veinte días, contados desde el de la clausura de la Exposición, para retirar los objetos y dejar expedito el edificio.

Art. 40. Los que al cabo de este tiempo no se hubieran re-

coigido por sus dueños, se enajenarán por la Empresa en pública subasta, avisando á los interesados del producto obtenido, reteniendo el 3 por 100 que le corresponde por comisión de venta, y conservando el resto á disposición de aquellos durante un mes, contado desde el día en que fuesen vendidos, al cabo del cual si no se presentasen á reclamarlo, la Empresa, les remitirá el importe, deducido el giro y demás gastos originados.

Madrid 18 de Julio de 1873.—El Presidente de la Junta de Fomento, Juan Fabra y Floreta.—El Secretario, Manuel de Foronda y Aguilera.—El Director de la Empresa, Daniel O'Ryan y Acuña.

CLASIFICACION DE PRODUCTOS

ADMISIBLES EN LA EXPOSICION DE 1873.

SECCION PRIMERA.—AGRICULTURA.

GRUPO PRIMERO.

Parte científica.

Organización, métodos y detalles de las escuelas de agricultura, granjas-modelos y quintas experimentales que se hayan establecido en España ó se proyecten, y de estaciones agronómicas.

Floras y faunas agrícolas.

Mapas agronómicos.

Sistemas de explotación rural.

Modelos de contabilidad agrícola.

Estudios y diseños de presas, canales de riego, pantanos, acéquias, desagües y vías rurales que se hayan propuesto ó se hallen en curso de ejecución por las empresas mercantiles, las corporaciones, los particulares ó la administración pública.

Planos topográficos de tierras nuevamente desmontadas, de su distribución y su cultivo.

Proyectos de colonizaciones, aunque no hayan merecido todavía la aprobación del gobierno.

Planos, alzados, cortes y modelos de los edificios destinados á la preparación y elaboración de las primeras materias obtenidas por el cultivo, objeto de las diferentes industrias agrícolas.

Modelos, planos, cortes y alzados de las construcciones rurales que ofrezcan alguna novedad, así en las formas como en el mecanismo y las aplicaciones, ó que se recomienden por la economía ó solidez de las obras.

Cróquis, reconocimientos forestales, planos, detalles de inventarios de montes, de sus ordenamientos y de aprovechamientos generales.

Dibujo de máquinas, herramientas, instrumentos y aparatos, tanto agrícolas como forestales.

Dibujos de plantas.

Análisis de aguas, abonos de origen animal y mineral, plantas y productos del cultivo.

Proyectos de leyes agrícolas.

Obras y Memorias.

GRUPO SEGUNDO.

Material agrícola.

Máquinas, aparatos, herramientas, instrumentos y aperos usados en el país; y estos mismos objetos, ya sean inventados por españoles, ya se hayan tomado de los extranjeros.

Instrumentos de labor, á saber: palas, layas, legones, azadas, azadones, picos, barras, arados, escarificadores, gradas, rulos, sembradoras, segadoras, trilladoras, aventadoras, clasificadoras, desgranadoras, etc.

Hoces, guadañas, zapas, etc.

Cribas, zarandas, cedazos, corta-raíces, corta-pajas.

Molinos y prensas.

Instrumentos de arboricultura y jardinería, como son: podones, podaderas, cuchillas, corta- frutos, trasplantadores, insecticidas, bombas de riego, tijeras, sierras, etc.

Trasportes.

Máquinas hidráulicas.

Pesas y medidas.

GRUPO TERCERO.

Tierras y abonos.

Ejemplares de tierras labrantías, con la division de suelo y subsuelo.

Idem de abonos de todas clases, así naturales como artificiales, cuya naturaleza y composición puedan comprobarse fácilmente y en breve período.

Idem de mejoramiento.

GRUPO CUARTO.

Producto del cultivo.

Granos de cereales (trigo, centeno, cebada, mijo, panizo, zorgo, arroz, etc.)

Semillas de legumbres (garbanzos, lentejas, judías, yeros, almortas, etc.)

Raíces y tubérculos (zanahorias, nabos, remolacha, chiribías, coli-nabo, patatas, chufas, etc.)

Semillas de plantas de huerta (pimientos, tomates, melones, calabazas, etc.)

Idem de plantas de prados (ballico, agrotis, poas, festucas, etc.)

Idem de plantas tintóreas (rubia, alazor, etc.)

Idem de plantas textiles (lino, cáñamo, esparto, formium, etc.)

Idem de plantas oleíferas (sésamo, cacáhuet, etc.)

Idem de plantas azucareras (caña de azúcar, sorgo azucarado, etc.)

Idem de plantas barrilleras (salicor, salsola, etc.)

Idem de plantas yesqueras.

Idem de plantas medicinales.

Idem de aplicaciones industriales (tabaco, cardancha, etc.)

Idem de plantas aromáticas.

Ejemplares completos de árboles arbustos y plantas herbáceas de utilidad, bajo el punto de vista agrícola y de adorno.

Frutos carnosos. •

Maderas y corchos, gomas, resinas y gomo-resinas.

GRUPO QUINTO.

Industria agrícola.

Vinos.— Aceites.— Alcoholes.— Azúcares.— Almidones.— Harinas.— Cacao, café y tabaco.— Rubia y regaliz.— Carbon vegetal y animal; turba, carbon, etc.— Cascas de tenería.— Barrillas.— Corcho labrado.

GRUPO SEXTO.

Apéndice.

Planos, alzados, cortes y detalles de fábricas de conserva-

cion de maderas, de aprovechamiento de orujos, clarificacion de aceites, de jabones duros y blandos, de abonos, de tejidos, de cordeleria, de curtidos de extractos, pastas y conservas alimenticias, chocolates, etc.

Ejemplares de los diversos productos obtenidos en dichos establecimientos.

Aparatos para la conservacion de las viandas.

SECCION SEGUNDA.—MINERIA.

GRUPO SEPTIMO.

Parte científica.

Memorias descriptivas y Cartas geológicas.
Colecciones de minerales, rocas y fósiles.
Materiales prehistóricos.

GRUPO OCTAVO.

Material.

De sondeo.—De extraccion.—De desagüe.—De ventilacion.
—De alumbrado.

GRUPO NOVENO.

Productos naturales y su explotacion.

Metales.—Piedras.—Tierras.—Combustibles minerales.

GRUPO DÉCIMO.

Productos metalúrgicos.

Hierros fundidos, dulces y aceros.
Otros metales comunes.
Metales preciosos.
Aleaciones y amalgamas.

GRUPO UNDÉCIMO.

Industria minera.

Proyectos de explotacion.
Material metalúrgico y docimástico.

SECCION TERCERA.—QUIMICA.

GRUPO DUODÉCIMO.

Parte científica.

Obras y Memorias.

GRUPO DÉCIMO TERCERO.

Material.

De fabricacion.

GRUPO DÉCIMO CUARTO.

Productos químicos.

Productos químicos empleados en la industria.
Productos químicos empleados en la farmacia.
Preparaciones farmacéuticas.
Grasas y productos industriales que con ellas se obtienen.
Breas, alquitranes, betunes y sus derivados.
Lacres, barnizes, colas, etc.
Aceites esenciales.
Perfumeria.
Colores preparados, minerales y orgánicos.

GRUPO DÉCIMO QUINTO.

Proyectos de establecimientos de los productos mencionados.

Proyectos completos.
Descripcion de los establecimientos construidos.

SECCION CUARTA.—ARTES GRAFICAS.

GRUPO DÉCIMO SEXTO.

Caligrafia.

Obras caligráficas, material.

GRUPO DÉCIMO SEPTIMO.

Imprenta y libreria.

Obras de imprenta y libreria.—Material.

GRUPO DÉCIMO OCTAVO.

Litografia.

Obras litográficas.—Material.

GRUPO DÉCIMO NOVENO.

Foto-lito-zincografia.

Obras de este género.—Material.

GRUPO VIGÉSIMO.

Fotografía.

Obras fotográficas.—Material.

GRUPO VIGÉSIMO PRIMERO.

Telegrafía eléctrica.

La industria de hierro y carbon en China.—A un despacho consular se debe un interesante informe relativo al comercio é industria de China en hierro y carbon. Adjunto al despacho hay una descripción de la visita á los distritos de Hua-tzu-ling en el distrito consular de Neswchwang, donde hay varias fábricas de hierro. Con frecuencia ocurre que éstas cesen en sus trabajos y no es siempre fácil visitarlas cuando están en ellos. El Cónsul dice en su despacho que él fué presentado en una de las fundiciones de hierro por uno de los jefes de la Compañía, quien cortesmente le dió todos los informes que podia desear. Este describió los varios procedimientos á que se sometia el mineral y enseñó los moldes y hornos usados en aquellas fábricas. El método de trabajar en China no difiere de los empleados en Europa; pero la inferioridad de sus aparatos los coloca en desventaja comparativamente á los países más adelantados en mecánica. El mejor mineral de hierro en China procede de Miao-Kou-tzu, mina distante unas 70 leguas al Sur de Pen-hsi-hu. En aquellas cercanías hay varias minas, de las cuales se extrae una gran cantidad de excelente mineral. Los precios son los siguientes: 100 cates (5½ arrobas) de mineral de Miao-Kou-tzu, 1,70 tiao (11½ d.); 100 cates de mineral de Ta-pau-ling 1,30 tiao (8½ d.), y de Tai-Kou-tzu 1,20 (8 d.) El mineral de Ta-pau-ling se dice dá 40 por 100 de hierro. En los trabajos visitados por el Cónsul habia empleados 200 hombres; hay otras seis ó siete compañías de igual naturaleza y próximamente de igual importancia, además de otros muchos establecimientos más pequeños donde se hacen herramientas de agricultura de todas clases, clavos, herraduras, etc., etc. Los moldes que usan despues que el mineral ha estado sometido al horno por la primera vez son de arcilla.

Además de las minas de hierro de este distrito (Newchwang), se trabajan con actividad minas de carbon en toda la extension del distrito empleando un considerable número de

brazos. La más importante de estas minas se llama La Ma-chia-Kou. En ella se emplean 300 hombres y tiene 400 piés de largo. El trabajo de los mineros se dice que es muy duro, y los trabajadores no tienen otro vestido sino el preciso para cubrir los riñones. Se les paga generalmente según el número de espuestas que suben llenas de carbon, y un hombre fuerte puede sacar un jornal de 2 tiao (1 s. 1½ d.) al cabo del día. No se contratan por tiempo determinado; sino que pueden ir y volver cuando les place. Los precios más bajos del carbon en esta mina son 1,60 tiao (10½ d.) por 100 cates y los más altos unos 2 tiao (1 s. 1½ d.) por 100 cates. Esto es para la mejor clase de carbon. Las minas de Pen-hsi-hu son mayores y más numerosas que las de Hua-tzu-ling; aquel distrito es conocido como el gran productor de carbon de China. El carbon se trabaja allí por un gran número de diversas é independientes Compañías, algunas de las cuales solo tienen una labor en la que no emplean más que diez ó doce hombres; pero hay varios grandes establecimientos. El mayor se llama el Chu-hsing-fu, y emplea 2000 hombres.

Los propietarios de esta mina trabajan siete pozos independientes entre sí. Estos pozos están inmediatos unos á otros, tienen igual profundidad, y son idénticos en tamaño y construcción. La longitud de las labores subordinadas á ellos viene á ser de unos 500 piés. Una caseta cubre la boca de cada pozo siendo éste inclinado con una pendiente de 45 grados. Ninguno de ellos es vertical, y todo el carbon se conduce por un plano inclinado, por medio de un trecheo de hombres á quienes está señalado ese trabajo. Sus cargas son dos espuestas que se colocan á los extremos de un trozo de palma braba que llevan en su hombro izquierdo. La seccion del pozo de Chu-hsing-fu tiene próximamente unos 7 piés de longitud en toda su extension y otro tanto de ancho. Está sólidamente sostenido por todas partes con entibación de troncos y ramas de árboles que se cultivan con este objeto en las alturas vecinas. Fuertes vigas de abeto en ambos lados forman los peones, que sostienen los puentes que forman el techo, al paso que en la parte inferior hay escalones por todo el plano inclinado hasta el fondo. Al subir cada trabajador cargado hace uso de un báculo que lleva en su mano derecha. El terreno en que están situadas estas minas es propiedad de dos chinos; llamados

Siu y Hau que lo tienen arrendado al jefe de la Compañía por una cantidad fija anual. La Compañía trabaja las minas y expende el carbon á los comerciantes de este mineral, dándolo al precio de 1 tiao (6% d.) por 100 cates (5¼ arrobas), ó sea 9 s. 5¼ d. por tonelada. Allí no hay derechos de ninguna clase sobre el carbon en la mina, ni en su tránsito ó conduccion ni en los mercados. Grandísima cantidad de carbon se consume en el distrito con las muchas fábricas de fundicion, alfarerías, etc., etc. Es satisfactorio notar que en estas minas es rarísimo que haya algun accidente desgraciado, y que su administracion parece ser excelente.

Mr. Consul Caine, escribiendo al Conde de Granville desde Hankow, dice que hay una gran disminucion en el comercio de metales. Al principio del año las existencias de hierro y plomo eran grandísimas, y como los precios no eran altos, se importaba muy poco. Las existencias subsiguientes fueron mucho más reducidas; el hierro habia disminuido en 1.978.786 libras, el plomo 3.108.428 lib. y el estaño 178.585 lib. Grandes cargamentos de hierro se obtienen de Pao-ching-fu en Hunan, y estos cargamentos, á pesar de la depreciacion en el comercio, han sido últimamente muy considerables. Las fábricas en punto de produccion están en constante trabajo, y la calidad del producto se dice que es muy buena, y suficiente para satisfacer todas las necesidades de la demanda. Las exportaciones de acero de Hankow están en aumento, y en el año de 1871 el aumento fué tan considerable como para llegar á 150.000 lib. La exportacion del carbon tambien ha aumentado en grandes proporciones. La mayor parte de los vapores se surten de carbon en dicho puerto.

(Iron.)

Aparato portátil de gas líquido.—Muchos ensayos se han hecho para usar en grande escala el hidrocarbono de baja gravedad específica, conocida en el comercio como aceites minerales y que tienen por objeto el alumbrado. De todos los sistemas propuestos el de Mille solo es realmente aplicable, y sus usos son muy restringidos. Roche tambien ha construido un aparato igualmente sencillo é ingenioso, que nos permite quemar los aceites comunes, en el estado de gas. Este resultado se obtiene del modo siguiente: un tubo metálico conduce el

aceite de un recipiente que está en más alto nivel á una espita de tornillo puesta abajo, cuyo orificio es tan pequeño que basta para evitar todo peligro, permitiendo que la llama sea regulada á voluntad dentro de muy anchos límites. Por un ingenioso mecanismo el líquido inflamable viene en contacto con una superficie caliente en la que inmediatamente se volatiliza ó gasifica. Este gas arde al salir de la espita reguladora de la corriente, y la llama tiene la forma que vemos en los aparatos comunes. Los experimentos hechos por el inventor prueban que la llama dá más luz que la del gas de carbon ordinario y tiene la ventaja de ser perfectamente uniforme, condicion difícil y hasta imposible de realizarse en el lumbrado público de grandes ciudades. El manejo del aparato es sumamente sencillo, así como su construccion es sólida y perfectamente portátil. Su precio depende del grado de adorno, de 12 á 20 francos. El consumo de hidro-carbono es de 50 gramos por hora para obtener una luz equivalente á la de un quinqué de gas que consume 200 metros cúbicos de gas en el mismo tiempo; lo cual es una economía grandísima, además de la superioridad de su poder luminante. El gasto es menos que por cualquier otro sistema de alumbrar. En Francia el coste será 5 cénts. por hora; en otras partes del continente europeo, 3; en algunas partes 2 y aún 1, como por ejemplo en los Estados-Unidos. La luz es sana y no produce humo; esto es, suave, fija y poderosa.

Método de analizar minerales de plomo, por Ant. Masczini.—Se oxida el mineral ú otras sustancias, y sus metales se convierten en sulfatos antes de la reduccion; el mejor agente para este propósito es el sulfato de amoniaco. Se mezcla el mineral con un peso igual ó doble de sulfato de amoniaco, segun se suponga pobre ó rico, y la mezcla se pone al fuego en un crisol de porcelana, cubriéndolo para evitar que se derrame. Cuando la masa está fria, se trata con agua hirviendo acidulada con ácido sulfúrico y ácido muriático. Por este medio, los sulfatos y óxidos de hierro, cobre, etc., se disuelven mientras que el plomo y la plata quedan insolubles. Esta parte se lava por decantacion pasando lo lavado por un filtro. Los residuos que quedan en este filtro se agregan á la porcion insoluble. Esta entonces se mezcla con ácido muriático y zinc pulverizado para reducir el sulfato de plomo y el cloruro de

plata. El depósito metálico se lava con agua que haya sido hervida ó acidulada con ácido sulfúrico, y entonces se queda hecha una masa compacta. Esta se seca y calienta con una y media ó dos veces su peso de un compuesto de 13 gramos de carbonato de potasa, 10 gramos de carbonato de sosa, 5 gramos de borax fundido y 5 gramos de harina. El todo se cubre con cloruro seco de sódio, y el calor se eleva por grados hasta el rojo. Cuando todo se halla en un estado de quieta fusión, se somete por un momento á temperatura más alta. Este procedimiento sirve para determinar el plomo y plata en el albayalde y almagra ó minio, minerales ricos en oro y plata y también antimonio, estaño y cobre. Si en el ensayo de minerales de oro y plata, la cantidad de plomo es insuficiente, se añade óxido puro de plomo.

(Iron).

Exportacion é importacion de minerales y metales.—La exportacion total de hierro, acero y carbon en la semana que terminó en 26 de Julio en los puertos de Cardiff, Clyde, Dundee, Hartlepool, Humber, Ipswich, Liverpool, Londres, Middlesboro, Newcastle-on-Tyne, Newport, Shields, Norte y Sur, Stockton, Sunderland y Swansea, fué la siguiente: lingote, viejo y fragmentos, 13 877 toneladas; rails de todas clases, 15.396 ½ toneladas; barras, pernos y análogos, 4.998 toneladas; hojas, planchas, aros, etc., 1.794 ½ toneladas; hierro fundido y trabajado 5.345 toneladas; hierro galvanizado 125 ½ toneladas; acero, excepto rails, 1.071 ½ toneladas; carbon 189.360 toneladas.

La importacion de minerales y metales en dichos puertos y en la misma semana, fué:

Minerales: Cromo 20 toneladas; cobre 457 ½ toneladas; hierro 22.090 ½ toneladas; piritas de hierro 3.972 toneladas; plomo 72 toneladas; manganeso 412 toneladas; azufre 5.822 toneladas; estaño 15 ½ toneladas.

Metales: Bronce 13 toneladas y 2 cajas; cobre 809 ½ toneladas; hierro 884 toneladas, 425 barras, 42 piezas y 2 cajas; lingote de hierro 792 toneladas; plomo 1.040 toneladas; platino 2 cajas; mercurio 80 frascos; acero 211 toneladas, 73 cajas y 1.994 barras; estaño 28 toneladas; metal viejo amarillo 17 toneladas; zinc 91 toneladas, 7 hojas, 133 galápagos, 54 toneles y 20 barriletes de clavos.

Sulfato barítico en minerales de hierro, por W. W.

Proctor.—Poco tiempo hace que me pidieron que informase sobre un cargamento de hierro acabado de llegar de Bristol al Tyne, y como los resultados fueron algo extraordinarios, he obtenido permiso para publicarlos. El mineral, que fué descrito como Cornish, estaba en masas rojizo-oscuros, y en polvo grueso. Se habia secado á 212° Fahr. antes de hacer la análisis, durante cuya operacion perdió 7,76 por 100 de agua. La análisis hecha en el ejemplar secado á 212.° Fahr. muestra contener:

Peróxido de hierro.	55,71
Protóxido de manganeso	0,25
Alúmina.	2,03
Cal.	1,70
Magnesia.	0,20
Sílice.	9,61
Sulfato de barita.	27,86
Azufre.	0,05
Acido fosfórico.	0,10
Agua combinada.	2,56
	<hr/>
	100,07

Hierro metálico. 39,0 por 100.

El sulfato de barita, aunque no de frecuente presencia en los minerales de hierro, puede hallarse en ellos, pero generalmente en pequeñas cantidades. Esto se ha visto en los minerales obtenidos, segun creo, en Portugal aunque en algun experimento extenso en la análisis de minerales de hierro, jamás he visto que la cantidad se aproximase á la que muestra éste.

El Doctor Ferey, en su *Metallurgy-Iron and Steel*, (pág. 233) menciona un ejemplar de mineral del Condado de Shrop que presentó venas de contraccion llenas de sulfato de barita, en parte cristalino y en parte pulverulento.

Como yo ignoro que se haya hecho público el efecto de ese mineral con relacion al hierro producido creo interesante la siguiente nota de Mr. R. Smith sobre el régulo obtenido en la fundicion del hierro, que contenia sulfato de barita.

«El lustre es débilmente metálico; la fractura granular; color bronceado, gris oscuro, y negro cuando se pulveriza. Se oxida en la superficie expuesta al aire. El ácido hidrocórico lo descompone con desarrollo de hidrógeno sulfurado, dejando

0,88 por ciento de residuo insoluble consistente en sulfato de barita. Se halló contener 43,91 por ciento de hierro (que es igual á 69,10 por ciento de Fes), 16,36 por ciento de barium (que es igual á 20,28 por ciento de Bas) con pequeñas cantidades de calcium, magnesium, potassium, sodium, manganeso, y 0,08 por ciento de cobre. El fósforo no existía.» *Metallurgi-Iron and Steel* del Doctor Perey, página 895.

(Iron).

Reduccion de derechos sobre la importacion del hierro en Alemania.—El parlamento alemán ha llenado de asombro al mundo. Por una considerable mayoría ha votado una ley por la que desde 1.º de Octubre el hierro en bruto y el viejo serán admitidos libres de derechos, y el changote que aun contenga escorias á 10 s. por tonelada. Así mismo los derechos de hierro amartillado y arrollado, con las marcas T y doble ángulo, y hoja gruesa, quedan reducidos de 35 s. á 20 s.; el fundido y forjado en bruto, y los artículos toscos de acero, planchas de hierro, alambre de hierro ó acero, solos ó juntos con obras de madera, pagarán 50 s.; las locomotivas, tenders y calderas, 40 s. y la maquinaria 25 s. por tonelada. Por último, todos estos derechos cesarán absolutamente en 1.º de Enero de 1877.

Es indudable que los fabricantes comerciantes de hierro extranjeros se aprovecharán grandemente de la disminucion de estos derechos, que es uno de los más sábios actos del parlamento alemán, y cuyo resultado será estimular en pocos años las industrias y ciencias alemanas, así como el hacerse independientes de todo el mundo. Ciertamente, cuando vemos los actos del Gobierno y representantes en Francia y Alemania en el tiempo presente, podemos decir que está sonando el toque de agonía de la proteccion. Así aprecian este asunto algunos periódicos libre-cambistas.

Carbon en Pensilvania.—Las entregas de carbon antracita de Pensilvania en el año carbonero de aquel país han subido á 7.807.400 toneladas contra 7.703.508 toneladas en igual período del año 1871-72. Las entregas de carbon bituminoso de Pensilvania en 1872-73 fueron 8.778.663 toneladas contra 8.580.203 toneladas en igual período de 1871-72.

Nueva pila eléctrica.—M. Zaliwski ha formado una nueva pila con dos vasos porosos, de los cuales uno entra holgadamente en el otro y ambos en un tercero. En el del medio, conteniendo carbon, vierte ácido nítrico; en el otro ácido sulfúrico: y en el vaso esterno, provisto de su lámina cilíndrica de zinc, una disolucion concentrada de cloridrato de amoniaco. En resumen: la sucesion de los líquidos es: ácido nítrico, ácido sulfúrico, disolucion de cloridrato.

El Tigress.—El gobierno de los Estados Unidos ha comprado el vapor *Tigress*, que recogió la parte de la expedicion del *Polaris* que se encuentra aqui. El *Tigress* parece ser un buque á propósito para navegar en el polo, y se encuentra ya en el arsenal de Brooklyn, donde se le harán todas las mejoras necesarias. Se han expedido órdenes para que cuantas personas hay empleadas en el citado arsenal se ocupen exclusivamente, dia y noche, de alistar el *Tigress*, á fin de que pueda salir el 4 de Julio. El oficial á quien se ha confiado el mando de este buque, comandante, Jammes A. Green, ha recibido instrucciones para marchar con toda la expedicion posible, á fin de cruzar el estrecho de Northumberland y buscar el *Polaris* hasta encontrarlo.

Lluvia de estrellas.—El P. Seechi ha enviado desde Roma á la Academia de Ciencias de París, la relacion de la verdadera lluvia de estrellas que se observó durante la noche del 29 de Noviembre, habiéndose contado en una hora hasta 13.860. Lo mismo se ha visto en Burdeos, Tolosa, Nápoles y otros muchos puntos, pudiéndose calcular en 40.000 á 60.000 el número de meteoritos observados en las seis horas de aquella noche.

Gran Turbina.—El fabricante de máquinas Augsburgo, de la ciudad del mismo nombre en Bavaria, cuya fábrica se fundó en 1840 y emplea hoy unos 700 hombres, presenta en Viena un bien ejecutado modelo de una gran turbina, construida por él en 1867 para el Kranholm-Manufactur-Narva, junto á San Petersburgo, dándose una buena idea de las actuales dimensiones del aparato por medio de un modelo de una de las principales ruedas en tamaño natural. El trabajo á que esta turbina está

aplicada es el de mover un molino de algodón, que tiene 299.692 husos y 1647 telares. Hasta 1867 el motor era una máquina de vapor de fuerza de 500 caballos y dos turbinas de 450 caballos cada una construidas por el fabricante de máquinas Augsburg. En dicho año sin embargo, se rompieron dos ruedas y para sustituirlas se hizo esta turbina, que es del sistema Henschel-Jonval, y trabaja á una altura de 7,62 metros ó 25 piés, mientras la cantidad de agua usada es 16,14 metros cúbicos, ó 570 piés cúbicos por segundo. La velocidad es 50 revoluciones por minuto y la actividad 7 por 100, haciendo un trabajo efectivo de fuerza de unos 1200 caballos. La rueda tiene 12 piés $1\frac{1}{4}$ pulgadas de diámetro, y los radios son de plancha de hierro fundido y rodeados por una abrazadera de lo mismo.

La cobertura de la turbina es de 3,94 metros (12 piés 11 pulgadas) de diámetro y consta de cinco anillas divididas cada una en dos partes, pasando la segunda anilla por el eje de la turbina, y siendo la inferior sostenida por ocho brazos rodeados de una compuerta anular. Esta compuerta está contrabalaceada y puede levantarse por medio de tirantes, al paso que una válvula principal tiene por objeto echar fuera el agua si se necesita. Los dos tubos horizontales que pasan por la caja de la turbina obran como sustentáculos del cañon de chimenea de la turbina, y permite el paso por un tubo aceitado. La altura desde el fondo hasta el tope del cañon de la turbina es de 38 piés, siendo éste de hierro forjado y de 1 pié $3\frac{3}{4}$ pulgadas de diámetro. Las ruedas que dán el movimiento son de 12 piés de diámetro, y cada una está dividida en dos partes perfectamente unidas. El peso total de la turbina es de 14 toneladas.

(Engineering).

SUMARIO. Análisis.—Exposición nacional de 1875.—Clasificación de productos admisibles en la exposición de 1875.—La industria de hierro y carbon en China.—Aparato portátil de gas líquido.—Método de analizar minerales de plomo, por Ant. Mascazzini.—Exportación é importación de minerales y metales.—Sulfato barítico en minerales de hierro, por W. W.—Reducción de derechos sobre la importación del hierro en Alemania.—Carbon en Pensilvania.—Nueva pila eléctrica.—El Tigris.—Lluvia de estrellas.—Gran Turbina.—Mercado de metales.—Anuncios.—Sección administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, 3, bajo.

Precios corrientes en España de productos de metales en 6 de Agosto de 1878.

	L.	s.	d.	L.	s.	d.
Cobre. —Best Selected, por ton.	88	.	.	91	10	.
Tough Cake, id.	86	.	.	89	10	.
Planchas, id.	97	.	.	97	10	.
Alambre, por libra.	4	1	4			
Tubos, id.	4	1	4	1	1	
Latón. —Planchas, id.	40	.	.	40		10%
Tubos, id.	41			41		11%
Alambre, id.	40	.	.			
Metal amarillo. —Planchas, por libra.	8					
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.	25	.	.			
Inglés, id.	26	.	.			
Planchas, id.	32	10	.	53	.	.
Estano. —Inglés por tonelada.	130	.	.	130	10	.
Id. refinado, id.	133	10	.			
Banca, id.	132	10	.			
Straits, id.	130	.	.			
Hojalata. (Por caja de 235 libras).—IC Carbon de leña.	2	1	.	2	2	.
IX id., id.	2	7	.	2	8	.
IC (Segunda calidad) id.	1	17	6	1	19	.
IX id., id.	2	3	6	2	5	.
IC Coke, id.	1	12	.	1	15	.
IX id., id.	1	16	.	2	1	.
Canada Plates, por tonelada.	23	.	.	23	10	.
Hierros. —Lingotes del país, núm. 1 por tonelada.	5	.	.	6	10	.
Metal refinado, id.	7	.	.	8	.	.
Barras ordinarias, id.	11	10	.	12	.	.
Id. superiores, id.						
Alambre para clavillos, id.	12	10	.	12	15	.
Rails, id.	11	.	.			
Planchas, id.	15	5	.	17	10	.
Aros, id.	13	.	.	15	10	.
Lingotes en Escocia, id. N. 1.	5	12	6	6	5	.
Plomo. —Inglés (ordinario), por tonelada.	22	15	.	23	5	.
Id. (superior), id.	24	.	.	25	.	.
Planchas, id.	24	10	.	24	15	.
Mirio, id.	25	.	.			
Albayalde, id.	29	.	.			
Perdigones, id.	26	10	.	26	15	.
Litargirio, id.						
Aceros. —Sueco por tonelada.	20	10	.	21	.	.
Forjado, id.	21	.	.	22	.	.
Id. en gavillas, id.						
Inglés, id.	25	.	.			
Azogue. —Por frasco.	15	10	.	16	.	.

ANUNCIOS.

ELEMENTOS Y MANUAL DE MINERALOGÍA GENERAL. INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA, por D. Felipe Naranjo y Garza, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de minas.

La primera ó *Elementos*, que se destina en las Universidades al curso de ampliacion ó licenciatura en ciencias naturales, consta de un tomo en 4.º de 618 páginas con 150 grabados. Se vende en Madrid á 37 rs. en la Administracion de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto bajo, y en las librerías de Bailly-Bailliere, Durán y Moya y Plaza; y en provincias, *Sevilla, Santiago, Valladolid y Barcelona*

La segunda, ó *Manual*, consta de un tomo en 4.º de 512 páginas con 33 grabados; se usa en el periodo del Bachillerato, y para los estudios de la Escuela de Arquitectura. Véndese á 27 rs. tomo en las mismas localidades.

Entrambas obras están há tiempo, adoptadas de texto en cinco Universidades, Institutos y varias Escuelas especiales, inclusa la Academia de Ingenieros militares de Guadalajara.

—
LAS ESTRELLAS Y LA TIERRA Ó PENSAMIENTOS SOBRE EL ESPACIO, EL TIEMPO Y LA ETERNIDAD.—Autor anónimo.—Traducido del inglés, por D. Diego Lopez de Quintana, Ingeniero del Cuerpo de Minas.—1868.—Se halla de venta al precio de 4 rs. en la Administracion de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto bajo, y en las principales librerías de Madrid.

—
LA ESCUELA DE LOS ABONOS QUÍMICOS.—Primeras nociones sobre el empleo de los agentes de fertilidad, por Mr. Georges Ville.—Catecismo agronómico traducido de la segunda edicion francesa por D. Pedro Fernandez Soba, ingeniero jefe del Cuerpo de Minas.—Con grabados en láminas y figuras intercaladas.—Se halla de venta al precio de 6 reales en la Administracion de la REVISTA MINERA, Noblejas, 3, bajo y en las principales librerías de Madrid.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM. 558.

MADRID 1.º DE SETIEMBRE DE 1875.

SECCION DOCTRINAL.

CARBON DE PIEDRA.

OBSERVACIONES SOBRE SU FORMACION Y COMPOSICION,

por A. Vernon Harcourt.

La parte superior de la corteza terrestre consta de una serie de rocas estratificadas, y entre ellas debe enumerarse el carbon de piedra, puesto que no se diferencia de las demás, en los caracteres generales, á excepcion de ser combustible. Las capas de carbon se hallan inmediatamente sobre la piedra caliza carbonífera, la más alta de la serie paleozóica. El espesor de la formacion carbonífera es muy considerable, pero rara vez sucede que una de sus capas sea de gran potencia, constando la formacion total de un número de capas delgadas de carbon, separadas entre sí por bancos de pizarra.

¿Cuál es la naturaleza de esta roca estratificada y cómo se formó? Cuestiones son éstas que han ocupado la atencion de los geólogos: el hecho de ser combustible hace creer que es de origen vegetal. Desde las pasadas edades los hombres vienen usando el carbon de piedra, como más condensada forma de combustible que la madera; y hay una general semejanza entre la apariencia del carbon de leña y el de piedra, que muy pronto dá á conocer el origen de éste. Además, las señales que se notan en la superficie de la fractura reciente son de estructura vegetal. Al examinar las capas que inmediatamente se hallan encima y debajo de una capa de carbon, se encuentran impresiones fósiles de plantas en las areniscas pizarrosas que se han convertido en

carbon. En ellas mismas pueden tambien descubrirse estructuras orgánicas. Si se toma un pedazo de carbon de piedra y se le adelgaza lo suficiente para trasparentarse, y si entonces se examina con un microscopio, se verán en él diferentes texturas orgánicas, que si se comparan con las de la madera, dan el convencimiento de su origen vegetal.

Esto ha sido materia de mucho estudio tanto porque no hallamos el carbon de piedra en tiempos muy antiguos en la crónica de las rocas terrestres como en cantidad en el último período. La gran masa de carbon está siempre en la misma posición. Se cree que las plantas carbonizadas crecieron cuando la tierra se vió libre del agua, con un calor y aire húmedo; que murieron y fueron sustituidas por otras nuevas, y así de edad en edad se fueron acumulando las materias vegetales. En nuestros dias tenemos algo de esto en las turbas de los pantanos. Si la tierra sale del agua, no por un regular y progresivo modo, sino por períodos de gradual levantamiento, seguidos por períodos de inmersión, el agua cubriría el carbon, y tendrían lugar los depósitos de la materia mineral; de esta manera podría explicarse la formación de las gruesas fajas de pizarra interpuestas entre varias capas de carbon de piedra. Estos depósitos sedimentarios se forman por la retirada parcial de la tierra, como los depósitos de carbon se forman por su emersion.

Algunos geólogos alemanes consideran que la formación del carbon es el resultado de la deposición vegetal en el fondo del mar; la materia vegetal caída es llevada por los rios mezclándola con sustancias minerales en un excesivo estado de división. La diferencia en la cantidad de sedimento de las dos clases de materia, explicaría las fajas minerales que separan las capas de carbon. Muchas son las objeciones que se hacen á esta teoría, entre otras, la del hecho de que los árboles han sido hallados *in situ* con sus raices y derechos, penetrando sus ramas y raices en la areniscas mientras que sus tallos ó vástagos atraviesan las capas de carbon. Las plantas halladas en las capas de encim,

y debajo del carbon son tambien todas plantas de tierra, análogas (aunque menores) á las de hoy. *Lepidodendron* (hoy representada por *Equisetum ó mares-tail*), *Calamites Sigillaria*, cuarenta ó cincuenta piés de alta, corresponden á nuestro *club moss*. Las ramas y materias orgánicas amontonadas en las bocas de los rios, tambien pudieran ser una probable fuente de carbon.

El carbon de piedra consta de elementos en parte fijos y en parte volátiles. El análisis de varias clases de carbon presenta los mismos generales caracteres, aunque sus constituyentes estén combinados en muy diferentes modos, como se verá por los ejemplos siguientes:

	Newcastle Caking.	Wigan Cannel.	S. Wales Antracita.	Stafford- shire.	Bovey Lignito.
Carbon....	81'4	80'1	90'4	78'6	66'3
Hidrógeno.	5'8	5'5	3'3	5'3	5'6
Nitrógeno.	2'1	2'1	0'8	1'8	0'6
Azufre.....	0'8	1'5	0'9	0'4	2'4
Oxígeno...	7'9	8'1	3'0	12'9	22'9
Ceniza.....	2'1	2'7	1'6	10'3	2'3

El cambio de materia leñosa en carbon es en primer lugar un gran aumento en el tanto por ciento de carbon. La madera conservada en estado humedo en un frasco durante un año, se descompone y se forma el ácido carbónico, que puede extinguirse por medio de una vela puesta en el frasco. Esta descomposición vá acompañada de un considerable aumento de temperatura como sabemos por la repentina y espontánea combustion del heno húmedo; y no es dudoso que este aumento de temperatura tiene alguna relación con el cambio de la fibra leñosa en carbon. La introducción de las capas de depósitos vegetales en la tierra vá acompañada de una elevada temperatura. Por cada 60 piés que bajamos de la superficie se gana en la escala termométrica 1° Fahrenheit y por cada 100 piés 1° cent. El carbon estaba antes á mucha mayor profundidad que ahora, y las capas estaban tambien sujetas á

incursiones de vapor y agua caliente de la acción volcánica.

La presencia de los dos principales constituyentes del carbon de piedra, el carbono y el hidrógeno, se establece prontamente. Por la combustión del hidrógeno, en un chorro de oxígeno, se produce el agua que corre por las paredes de la vasija. Cuando el carbono se quema en oxígeno, no produce mezcla, sino que forma ácido carbónico, produciendo un precipitado con agua de cal. El carbon de piedra quemado del mismo modo produce agua y ácido carbónico.

Otro cambio en la materia vegetal ocurre en la formación del carbon de piedra, y es la abstracción por el agua de todas las materias alcalinas y la sustitución de otras sustancias minerales. Las cenizas de la madera dan una fuerte reacción alcalina con papel de curcuma; pero las cenizas del carbon de piedra son neutras, é indudablemente de la misma composición que la pizarra en cuyo contacto se halla el carbon.

Uno de los grandes usos del carbon en Inglaterra es como reductor aprovechando la fuerte afinidad que el carbono tiene con el oxígeno; la cual facultá el reducir los óxidos metálicos, permitiéndonos así producir hierro en las inmensas cantidades que se ha hecho en los últimos años. La acción puede manifestarse calentando perfectamente una mezcla de litargirio con polvos de carbon, á un calor completamete rojo; entonces el plomo metálico rápidamente hace su aparición.

El álcali del comercio es otro ejemplo de la acción reductora del carbon de piedra. El sulfato de sosa en presencia de la cal se convierte en carbonato. Pudieran citarse otros muchos ejemplos.

MANGANESO EN SUSTITUCION DEL NIKEL

PARA ALCACIONES.

El Doctor Percy, el bien conocido autor inglés de Metalúrgia, ha escrito al *Times* de Lóndres la siguiente

carta sobre la sustitución del manganeso en vez del nikel para aleación. Debe advertirse, sin embargo, que la casa para quien se hicieron los experimentos citados niega los favorables resultados que el Doctor proclama, y dice que todos los experimentos fallaron.

«Con vuestro permiso voy á descubrir por la vez primera un hecho que acaso sorprenda y que ciertamente interesará á la industria. Más de 20 años hace me empeñé, en la más grande fundición de plata alemana en este país, en una investigación que tenía por objeto el descubrimiento, si era posible, de un sustituto para el nikel en la plata alemana. El resultado fué favorable; todas las dificultades fueron vencidas, y se produjo una aleación que semejaba tan perfectamente á la plata alemana, que se vendió como tal; y los manufactureros de plata alemana acostumbrados al uso de aquella aleación, no descubrieron diferencia alguna entre ellas; la materia fué el metal manganeso; y como que este metal cuesta mucho menos que el nikel era cuestión resuelta por razones comerciales no ir más allá en el asunto, siendo á la vez altamente remunerativa la fabricación de plata alemana. La casa á que he aludido, dispuso durante cierto tiempo de esta innovación; y si no hubiera querido hacerlo así, no hubieran faltado otras personas que lo hubieran hecho. Por ahora me abstengo de dar á conocer la composición de esta aleación ó los detalles necesarios para guiar al fabricante, porque tengo intención de publicarlos más adelante. Lo que yo aquí anuncio, servirá, confío en ello, como una idea á los metalurgistas prácticos, para inclinarles á trabajar en la materia.»

A consecuencia del interés que este asunto está causando, será indudablemente útil á nuestros lectores el que les recordemos una memoria sobre «Aleaciones de cobre, estaño, zinc y plomo con manganeso» por J. Fenwick Allen, F. C. S. Esta memoria fué leída en Liverpool en un meeting de la Asociación británica en 1870; y de ella extractamos lo siguiente:

«Habiendo obtenido un óxido de manganeso comparativamente puro y mezcládolo con óxido de cobre,

usando para ello del carbon de leña, después de bien molido y mezclado perfectamente, se puso esta mezcla en un crisol de lápiz-plomo, calentado en un horno de viento á un intenso calor durante 3 ó 4 horas. Cuando se sacó el crisol se halló que aun estaban suspendidas en el carbon innumerables gotitas de metal blanco brillante; separadas por medio del lavado y puestas nuevamente en el crisol y calentado éste se fundieron, formando un boton cubierto con una capa verde de escoria vítreas.»

«El procedimiento se continuó hasta producirse algunos galápagos y con éstos se hicieron experimentos respecto á su maleabilidad y ductilidad. Esta materia en hoja de cuchillo fué la primera pieza que con éxito pasó por los rodillos.»

Se halló que la aleación era muy dura y quebradiza cuando estaba caliente; pero fría, aunque dura, se laminaba fácilmente, y era altamente elástica.

Las proporciones de esta aleación fueron:

Cobre.	75 por ciento.
Manganeso.	25 id.

«Cuando la simple aleación se hubo hecho en suficientes cantidades, se ensayaron aleaciones compuestas con zinc en varias proporciones, y éstas también se armaron con éxito completo.»

«Ciertas mezclas de cobre, zinc y manganeso poseen ventaja sobre la plata alemana y metal amarillo, pues mientras el uno se lamina en frío y el otro en caliente, la aleación de manganeso lo hace de todos modos.»

«Habiendo sido completos los experimentos, se construyó un horno de viento en el que se puso un crisol de lápiz-plomo, con cien libras.»

«Los resultados fueron exactamente los mismos que los obtenidos en el laboratorio, y solo se halló que habiéndose movido la carga algunos minutos antes de separar del fuego el crisol, lejos de hallar como antes la mayor parte del metal en finas gotitas, necesitándose gran cuidado en el lavado, ahora estaba sentado todo en el fondo y pudo extraerse como una barra ó lingote,

te, fundiéndose también la escoria flotando en la superficie el carbon no consumido. Este experimento se continuó hasta producirse varios quintales de la aleación, para poderlos someter á diversos ensayos, y para calcular también su aproximado coste y valor.»

«Una simple aleación en que las proporciones de manganeso varien entre 5 y 30 por ciento, es maleable y dúctil, con una tenacidad considerablemente mayor que la del cobre.»

Con zinc se obtiene una aleación muy parecida en algunas de sus cualidades, no las mejores, á la plata alemana. La aleación de cobre y manganeso se combina también con el plomo y otros metales. y de éstas se hicieron fundiciones que fueron aplicadas á usos en la maquinaria.

«Un horno trazado por Mr. Siemens ha suministrado el intenso calor requerido, fabricado aquel con materiales no oxidables, en una quieta atmósfera.»

«Solo me resta presentaros ahora la siguiente serie de especies:

- 1.º »Manganeso y cobre en varias proporciones de 35 á 5 por 100 de hierro como chapas, alambre, etc.
- 2.º »Cobre, zinc y manganeso también en diferentes proporciones y en variedad de aplicaciones.
- 3.º »Cobre, zinc, manganeso y estaño.
- 4.º »Cobre, manganeso y estaño en diferentes proporciones, como barras.
- 5.º »Cobre, manganeso y plomo.

La metalurgia del manganeso ha recibido acaso su más importante desarrollo de las investigaciones de Hugo Tamon publicadas hace 8 meses. Dice «El metal obtenido por el nuevo procedimiento no es puro manganeso; es al manganeso lo que el hierro fundido es al hierro, y yo por consiguiente le llamaré manganeso fundido. Pero está preparado con minerales comunes; y la superioridad del procedimiento consiste en que con un mineral especial de manganeso, el metal obtenido es más puro que el metal correspondiente extraído por otro procedimiento; y últimamente, se obtiene con mayor facilidad, mayor seguridad, y con menos gasto

que por los medios ordinarios; y lo que es más importante, puede prepararse en cantidades ilimitadas.

»Mis esfuerzos fueron dirigidos desde el principio á la reduccion de los minerales de manganeso, en presencia de un fundente.

»*Preparacion de los fundentes.*—Dos fundentes se requieren para obtener buen éxito en la operacion de fundir el manganeso. Uno, que llamaré fundente número 1, ó fundente blanco, que se obtiene mezclando perfectamente tierra comun con vidrio de botellas, libra de plomo, cal viva y espato fluor.

»El segundo fundente, fundente número 2, ó fundente negro, se requiere teóricamente para la fundicion del manganeso y puede usarse en la práctica. Este se forma mezclando perfectamente el fundente número 1, óxido nativo de manganeso de buena calidad, polvo muy fino de carbon de encina y hollin ó negro de humo.

»Este fundente puede usarse en cuanto se obtiene despues de hecha la mezcla. Pero es lo mejor incorporar la masa con suficiente adiccion de un aceite para formar una pasta espesa y calentar el todo á una temperatura alta en un crisol cerrado. El óxido de manganeso se reduce al estado de peróxido; el fundente toma un hermoso color verde aceituna.

»Pero en resúmen, el mejor y más científico modo de operar es el siguiente:

Se hace una mezcla de

Fundente número 1.	34 partes.
Hollin de buena calidad.	5½
Peróxido de manganeso, nativo de buena calidad.	60½

Quando está derretido del modo que se dirá, se obtienen 17½ partes de manganeso fundido, y la escoria que presenta un hermoso color verde aceituna, es tierra. Esta se halla saturada de protóxido de manganeso, al que debe su color y forma un admirable fundente tanto para fundir minerales de manganeso como para sus ensayos docimásticos.

»*Preparacion de los crisoles.*—El siguiente plan que he trazado, es tan sencillo y tan seguro, que no solamente orilla toda dificultad, sino que tiene en su uso especiales ventajas.

»Tres partes de lápiz-plomo y una de marga se mezclan perfectamente formando con agua una pasta espesa, y el crisol se reviste con ella con toda la igualdad posible, quedándose firmemente adherida á sus paredes. El grosor de este revestimiento varia segun el tamaño del crisol, pero en los mayores no debe exceder de media pulgada.

»*Fundicion de los minerales de manganeso.*—Puede usarse un crisol que resista un calor blanco por varias horas sin reblandecerse. Se reviste con marga y lápiz-plomo, como ya he dicho y se introduce en él la siguiente mezcla.

Oxido nativo de manganeso.	1000 partes.
Hollin de buena calidad.	91
Fundente verde.	635

»Aceite en suficiente cantidad para nada más que humedecer la mezcla.

»Se introduce en el crisol la mezcla ligeramente oprimida y se tapa con una cubierta redonda de madera gruesa. Esta se carboniza durante la fundicion y forma un fuego de carbon de leña que protege admirablemente á la mezcla, de la oxidacion, y puede usarse varias veces.

»La cubierta de arcilla ó lápiz-plomo se pone sobre el crisol, y la juntura se tapa con un poco de arcilla. Se conserva una pequeña abertura para dejar salir el gas.

»El crisol se pone entonces en un horno de viento ó soplante, y se calienta lentamente tanto tiempo como sale humo del crisol; el calor se aumenta rápidamente hasta que llega al blanco, y se mantiene el horno á esa alta temperatura por algunas horas.

»Quando se considera que la operacion está concluida, se deja continuar el fuego y el crisol se vá enfriando á medida que aquel va extinguiéndose. Se quita entonces la cubierta por medio de un escopio intro-

ducido en la juntura. Se vuelca el crisol y se sacude hasta que echa fuera la escoria y el metal. El botón de metal se separa de la escoria con un martillo, y se introduce en vasija bien cubierta de corcho y seca perfectamente.

»La escoria, que tiene un hermoso color verde aceituna, se rompe en fragmentos con grandes caras, afectando la estructura de pseudo-cristales, pero el grano es realmente cristalino. Esta es tierra y se usa como fundente en una segunda fundición. Es de advertir que á cada fundición conviene añadir á la escoria, para hacerla más fusible, un décimo del fundente blanco.

»La mezcla de manganeso, mineral, hollín y fundente no es una operación indiferente, y para asegurar un completo éxito debe hacerse del modo siguiente: El óxido de manganeso debe ser antes de todo mezclado con el hollín. Esta mezcla debe ser bien hecha con el fundente, y después se le añade el aceite. Haciéndolo así, el hollín y el óxido de manganeso quedan unidos y obran uno sobre otro durante la fundición antes de que el fundente empiece á derretirse; de modo que el óxido se reduce al estado metálico antes de que el fundente pueda reducir una parte de él. El residuo del carbon dejado por el aceite quemado ayuda reduciendo el óxido de manganeso, y evitando que el fundente obre sobre él antes de reducirse al estado metálico.

»La única verdadera mejora de importancia sería añadir el fundente á una sustancia que, en pequeñas cantidades, ayudara á obtener el manganeso fundido de una calidad superior.

Refinado de manganeso fundido.—Es indudable que tan pronto como el manganeso se prepare en grande escala y comparativamente á bajos precios, algunos usos se hallarán para él. Yo creo que en ciertas operaciones sería un buen sustituto del potasium y del sodium; y en ese caso, el manganeso fundido, tal como se obtiene después de fundir su mineral, podría usarse con ventaja; pero en la manufactura de ciertas aleaciones en que se requiriese una clase de metal más puro, el manganeso fundido habría de ser refinado.

El medio más sencillo de refinar el manganeso es el que ha sido propuesto por Berthier según creo, y consiste en refundir el manganeso fundido toscamente pulverizado con un octavo de carbonato de manganeso. La mezcla se introduce en un crisol de arcilla refractaria y se cubre con una tapadera de madera, semejante á la usada en la fundición para evitar la oxidación.

(*The Engineering and Mining Journal*).

SECCION GENERAL.

Aunque la hallamos inconexa trascribimos del *Iron* la siguiente nota, que juzgamos interesante:

Tratamiento de metales y minerales.—Pagen y Roux proponen el siguiente procedimiento general. Los óxidos alcalinos, hidratos ó carbonatos obran sobre los metales ó minerales que trasforman en hidratos. El baño alcalino, en fusión, provoca la sucesiva oxidación de los metales oxidables y permite su separación de los menos oxidables. Los metales son atacados en el orden siguiente: 1, arsénico; 2, manganeso; 3, zinc; 4, estaño; 5, hierro; 6, molibdeno; 7, tungsteno; 8, cromo; 9, cobalto; 10, níquel; 11, antimonio; 12, cobre; 13, cadmio; 14, bismuto.

Los tres metales últimos solo son oxidificables por el contacto del aire ó la adición de un agente oxidante al baño alcalino. El plomo, el mercurio y la plata no son sensiblemente oxidables, excepto algunas veces indirectamente. Los metales 1 á 9 se oxidan en presencia de carbonatos alcalinos, que ellos hacen cáusticos, produciendo al mismo tiempo óxido carbónico. Todos los metales de la serie descomponen los hidratos alcalinos oxidándose, produciendo gas hidrógeno y reponiendo el agua del hidrato en variables proporciones, permaneciendo en suspensión el exceso de óxido.

Echando vapor en un baño alcalino se reconstituye el agua que ha sido descompuesta, y la acción continúa tanto tiempo como el baño queda suficientemente fluido. De igual modo lanzan los autores corrientes de aire en el metal fundido para promover la oxidación y desulfuración ó para atacar al plomo.

A veces añaden nitrato de sosa al baño alcalino para conducir la operación. Cuando la corriente del vapor pasa á la mezcla de carbonatos ó hidratos alcalinos, se produce una notable reacción: los carbonatos se hacen cáusticos. Para extraer los metales preciosos del plomo, se funde éste con un peso igual de fundente alcalino, y se le arroja una corriente de aire comprimido hasta que el metal contenga 25 por 100 del metal precioso. Esta parte rica se trata separadamente de igual manera, y la operación termina por la adición de nitrato de sosa. La escoria, en el tratamiento con agua, contiene un depósito de óxido de plomo y una solución de plumbato de sosa que tiene una parte de óxido de plomo para 30 de sosa. Esta se aprovecha en tratamientos posteriores.

Los autores pretenden aplicar su procedimiento á la purificación de plomos zincíferos y antimoniales, escorias argentíferas obtenidas del zincage de plomos de obra, al tratamiento de cobres argentíferos, y á la fabricación de cromatos alcalinos.

Aparato azimutal.—El aparato azimutal inventado por el capitán de navio, inspector de ingenieros de Marina, D. Casimiro de Bona, Director de la Escuela especial del cuerpo en el Ferrol, ha obtenido un premio en la Exposición internacional de Viena. El jurado ha dicho que si en lugar de haberse presentado dibujos y una Memoria, se hubiese enviado el aparato construido, hubieran dado al autor una medalla de progreso, pues á los proyectos no se les concede tanto como á los aparatos ya construidos. El que nos ocupa no pudo enviarse así, porque no había tiempo material con los escasos elementos de que se dispone en España para este género de trabajos, y muy especialmente en el arsenal del Ferrol, donde no hay más instrumentista que el que ocupa el Estado en el ramo de Marina.

De todos modos, es muy satisfactorio para el Sr. Bona el resultado obtenido en el gran concurso internacional, y lo mismo para el cuerpo de Ingenieros de Marina.

El autor se propone pedir privilegio de invención, así como autorización para construirlo en los talleres de instrumentos del arsenal del Ferrol, á fin de poderlo enviar á otras exposiciones; y sobre todo para ponerlo en práctica.

Pila de aire.—Los Sres. Gladstone y Alfred Tribe han leído recientemente, ante la Real Sociedad Británica, una Memoria sobre una nueva pila eléctrica de aire basada sobre el principio siguiente: si se sumerge dentro de una disolución de nitrato de cobre dos placas, en contacto, de cobre la una y la otra de plata, en presencia del oxígeno, se produce una descomposición de la sal, precipitándose el óxido de cobre sobre la plata, y disolviéndose el cobre en cantidad correspondiente, mientras que una corriente galvánica atraviesa el líquido desde el cobre hacia la plata. Para facilitar el contacto del oxígeno de la atmósfera con la plata y la disolución salina, se coloca la placa de este metal horizontalmente y bastante baja para que entre en él líquido; la placa de cobre está debajo y unida á la primera por un hilo metálico. La placa de plata está llena de agujeros, de suerte que sea más directa la comunicación entre la superficie del aire y la placa de cobre, así como para facilitar los movimientos de la sal disuelta.

Hé aquí ahora como funciona esta pila: la corriente disminuye gradualmente á medida que el oxígeno disuelto se acumula en la superficie de la plata; pero vuelve á tomar su intensidad tan pronto como se agita el líquido, de manera conveniente á ponerlo otra vez en contacto directo con el metal. Si se interrumpe momentáneamente el circuito, de modo que permita al oxígeno el llegar desde las otras partes de la disolución, observamos, así que se haya restablecido la corriente, que se ha vuelto tan enérgico, ó poco menos, que antes. Se ha reconocido que la disolución más conveniente está formada de seis partes de nitrato de cobre por ciento de agua. En lo que concierne á las mejores proporciones entre las superficies metálicas, el aumento de la del cobre es de poca importancia, mientras que la del metal electrob-negativo, la de la plata, provoca un aumento considerable en la acción química. El calor aumenta mucho la acción del elemento galvánico; y este aumento se hace tanto más sensible á medida que se eleva la temperatura entre 20° y 50°. La resistencia interior de la pila es bastante débil. En cuanto á su acción electrolítica, seis elementos bastan para descomponer lentamente el ácido sulfúrico diluido, y para descomponer bastante rápidamente el ácido clorhídrico diluido, si se sirve de electrodos de cobre.

El interés teórico de esta pila descansa principalmente sobre

el hecho de que difiere esencialmente de otra cualquiera disposición: el compuesto binario en disolución no es susceptible de ser descompuesto, sea por el metal positivo solo, sea por los dos metales juntos; la reacción química no puede tener lugar sino por la intervención de otro cuerpo que se combina con uno de los dos metales. Esta pila es, por decirlo así, una pila de aire y á efecto constante. Empleando el cloruro de zinc, se puede obtener la electricidad al minimum del precio de coste. Se- mejante pila parece convenir especialmente en los casos en que la corriente debe ser frecuentemente interrumpida, tal como en la telegrafía, por ejemplo; en efecto, á cada período de des- canso, su fuerza se renueva con la absorción de una nueva cantidad de aire atmosférico.

Fabricación del acero fundido.—Un gran número de me- talurgistas han fijado su atención en las aleaciones de tung- steno y hierro, como base de procedimientos nuevos ó perfec- cionamientos en la fabricación del acero fundido. El Sr. Leva- llois acaba de sacar un privilegio de invención por un proce- dimiento con el que se obtiene una clase de acero fundido que difícilmente se oxida ó enmohece, y que no cuesta más caro que los productos similares de buena calidad.

Por el procedimiento Levallois, se puede conseguir la ma- yor regularidad en la fabricación de esta clase particular de acero, compuesto de hierro, tungsteno y níquel, en las propor- ciones, próximamente siguientes:

Primera calidad.

Hierro dulce. . .	93 partes, en peso.
Tungsteno. . . .	6,5 —
Níquel.	0,5 —

Segunda calidad.

Hierro dulce. . .	95 partes, en peso.
Tungsteno. . . .	4,5 —
Níquel.	0,5 —

Tercera calidad.

Hierro dulce. . .	97 partes, en peso.
Tungsteno. . . .	2,5 —
Níquel.	0,5 —

Los hornos y los crisoles empleados son los mismos que en la fabricación ordinaria.

El tungsteno y el níquel se mezclan, y se colocan con fun- dente en un tubo de hierro dulce, empleándose una parte de fundente por ciento de metal. El tubo se sitúa en medio de la carga, que está recubierta de fundente, á razón de 0,5 á 2 por 100 del metal sobre que se opera.

En el momento en que la masa entra en fusión, se la cuele como en el procedimiento ordinario, en un molde de arena ó de metal; teniendo presente que, en este último caso, el molde debe estar revestido interiormente de una mezcla de arcilla y de hierro percarburo. Antes y durante la colada, se hace el vacío en el molde, cerrándole por medio de una membrana de pergamino que el metal en fusión destruye á su paso. Esta membrana se coloca cerca de la boca del molde. Cuando este es de metal, se quita el lingote una vez solidificado; se le recue- ce en vasija cerrada, y se deja enfriar lentamente.

El mejor fundente se compone de la manera siguiente:

Acido bórico ó sub-borato sódico. . .	36 partes.
Sílice calcinada.	32 —
Carbonato de cal lavado.	32 —

Estas sustancias pulverizadas en un almirez, se someten al rojo blanco en un crisol, donde se funden; despues se echa la mezcla sobre una placa de acero acanalada, donde el fun- dente se solidifica; por último, se le convierte en pequeños fragmentos cuando se vá á emplear.

El acero obtenido por este procedimiento, puede ser traba- jado como el ordinario.

Indicador del aire viciado.—Es desgraciadamente muy cierto que las habitaciones no reúnen casi nunca las condicio- nes de una buena ventilación, por cuyo motivo el aire que en ellas está encerrado se encuentra más ó menos viciado casi siempre.

Sabido es, con efecto, que de los hogares de las habitaciones ó viviendas, se desprende el gas óxido de carbono, cuando, como sucede con frecuencia, la combustión es incompleta; y como este gas es terriblemente nocivo, importa mucho poder- lo averiguar por un medio sencillo, que creemos queda resuelto

con el siguiente, que encontramos en una acreditada revista extranjera:

Supongamos una pequeña pila galvánica que comunique con una campanilla y con una probeta abierta, que contiene cloruro de paladio líquido; como este cloruro es sumamente sensible á la presencia del óxido de carbono, tendremos que absorberá este gas, y el paladio se precipitará al estado metálico. Ahora bien: el depósito de este metal en el fondo del tubo completa el circuito galvánico, y la campanilla sonará, en su consecuencia, mientras este circuito exista.

Este aparato, segun la revista de donde tomamos la descripción que antecede, funciona muy bien para acusar la presencia del óxido de carbono; queda ahora por resolver un medio que indique la presencia del ácido carbónico, que es otro gas deletéreo más comun y muchísimo más abundante que el anterior en las habitaciones, pudiendo llegar á ser un exceso de él nocivo, hasta producir la muerte, como vemos con sobrada frecuencia. Para conseguir la última indicación ó señal del ácido carbónico, podria colocarse en una balanza muy sensible un poco de barita cáustica ó de cal perfectamente taradas, que al absorber el ácido en cuestion se aumentará de peso y hará que oscile el platillo que contiene la materia alcalina, completándose tambien como en el caso anterior el circuito eléctrico, y haciendo sonar la campanilla.

De cualquier modo que sea, no puede negarse que la resolución práctica de este problema tiene sobrado interés para que se ensayen los medios indicados, y puede juzgarse de su eficacia y modificarlos ó variarlos, si no dan el resultado que su autor afirma que dan.

Nuevo higrómetro.—Segun vemos en el *Manufacturer and Builder*, de Nueva-York, se acaba de inventar un nuevo papel que indica el estado higroscópico del aire; este papel tiene la propiedad de enrojarse con la humedad y de quedar azul en el aire seco.

Se prepara el papel en cuestion mojando las tiras del mismo en una disolución engomada de sal ordinaria de cobalto.

El tinte que toma el papel así preparado, indica aproximadamente el estado higroscópico del aire.

Procedimiento para encorvar los tubos de cristal.—Llenando el tubo de cristal que se quiera encorvar con arena fina, y teniendo cuidado de taparlo por las dos extremidades, basta calentarlo sobre un mechero Bunsen para poder doblarlo, si se quiere, conservando una encorvatura perfecta. De esta manera se pueden obtener cualesquiera curvaturas con la mayor facilidad, sin tener la menor costumbre en el trabajo del cristal. El papel de la arena, en esta circunstancia, es el de repartir igualmente la presión sobre toda la superficie interior del cristal. Tambien se emplea un procedimiento análogo para encorvar los tubos de plomo, de cobre, etc.

(*Gaceta Industrial.*)

El espectróscopo simplificado por A. K. Eaton.—En los últimos meses he estado ocupado en una serie de investigaciones por medio del espectróscopo, en cuya prosecución he descubierto un sencillísimo medio de producir resultados que hasta aquí, segun me han informado, han requerido aparatos más ó menos complicados. Me sorprendió hallar que el prisma solo, sin abertura, blanco, ó telescopio de observación, me diera, por directa luz del sol, una representación clara de todas las principales líneas de Fraunhofer. Tan rigurosamente estaban definidas, que fácilmente pude resolver el grupo *b*. Mi primera impresión fué que este resultado debia atribuirse á la peculiar construcción del prisma compuesto; pero reflexionando un poco me convencí de que los mismos resultados, en mayor ó menor grado, podria obtener de cualquier prisma, é inmediatamente procedí á probar la verdad de esta conclusión. Hallé que cualquier prisma ordinario de pedernal de 60 grados daría resultados semejantes. No está limitado sin embargo, á prismas de cualquier materia particular ni á sus ángulos. Con dos prismas de 60 grados, cubiertos de bisulfuro de carbono, pueden obtenerse brillantísimos resultados, y los componentes de la línea D hacerse distintamente visibles á la vista natural. El modo más satisfactorio de arreglar y usar los prismas es el siguiente: Un rayo directo del sol toma la dirección horizontal por medio de un espejo, y de éste pasa á la cara del prisma en un ángulo con la perpendicular de unos 90 grados. Este daría el ángulo de desviación máxima para el rayo emergente, y debido á la peculiar manera en que la luz hiera al prisma, dá las

principales líneas Fraunhofer sin la ayuda de abertura ó blanco. Es mucho más satisfactorio sin embargo, usar dos prismas, en cuyo caso el segundo se pone de modo que reciba el rayo principal del primer prisma en el ángulo requerido para producir el ángulo de desviación mínima. Con un prisma, también es fácil obtener las principales líneas brillantes de llamas coloradas, pero en este caso las fajas serán algo curvas á causa de la divergencia de los rayos. Las líneas pueden sin embargo producirse casi rectas poniendo la llama á cierta distancia del prisma. El prisma por sí mismo es entonces un espectróscopo, hecho de evidente valor para aquellos que tienen limitadas facilidades y aplicaciones para esta clase de trabajos.

Siguiendo el mismo curso de investigación, hallé que la refracción plana me dió resultados semejantes, pero mucho más notables. Recibiendo el rayo sobre el plano en el mayor ángulo posible, la vista natural descubre prontamente las líneas Fraunhofer. En el espectro de 2.º, 3.º, 4.º y 5.º orden, los componentes de la línea D se resuelven prontamente, y con un telescopio de observación de un poder de diámetro más fino, la línea níquel se vé fácilmente en el espectro de 5.º orden. Estos hechos son según he sabido, enteramente nuevos. La producción de un espectro puro, ha sido, por todos los escritores, considerado como dependiente de la abertura. Solo un autor que he examinado, Helmholtz, reconoce el hecho de que un espectro puro puede obtenerse en el ángulo de desviación máxima así como en el de mínima; pero no reconoce el hecho de que ésto pueda obtenerse por el prisma solo.

(Iron.)

Sobre la materia colorante de la esmeralda, por Greville Williams.—Considerable número de discusiones ha tenido lugar en varios tiempos respecto al color de la esmeralda. Klaproth dedujo de sus primeros análisis que era debido al hierro; pero los resultados de sus últimos experimentos, hechos después de haber sabido los descubrimientos de Vanguelin sobre la presencia del cromium en la esmeralda, confirmaron las observaciones de este químico.

Desde el tiempo de los análisis de Vanguelin, el color de la esmeralda fué siempre mirado como debido á la presencia del óxido de cromium hasta la publicación de la memoria de Lewy, quien, habiendo quemado esmeraldas en oxígeno en un apar-

to semejante al empleado por Dumas, en sus investigaciones sobre el peso atómico del carbon, aseguró que aquéllas contenían ese elemento, y dedujo que el color era debido á la misma sustancia orgánica. Lewy también afirmó que las esmeraldas de más color contenían mayor cantidad de carbon. La pequeña cantidad de cromium contenida en las esmeraldas, consideró él que era insuficiente para dar color. Wohler y Rose por otra parte, habiendo expuesto esmeraldas á una temperatura igual á la del punto de fusión del cobre por una hora sin que perdieran su color, y habiendo también fundido cristal incoloro con pequeñas cantidades de óxido de cromium y obtenido un hermoso cristal verde, consideró que el cromium, y no la materia orgánica, era la causa del color.

Boussingault llegó á la misma conclusion, y aunque admitiendo que la esmeralda contiene carbon, negó ser éste la causa de su color, hasta el punto de que podía calentarse hasta el rojo sin cambiarlo. Este resultado se confirmó por Hofmeister. Yo he repetido cuidadosamente y extendido esos experimentos. Las esmeraldas empleadas fueron canutillos (esmeraldas muy bien cristalizadas) de Santa Fé de Bogotá. Los siguientes valores fueron obtenidos en una determinación de sus gravedades específicas antes de la fusión.

Núm. de experimentos.	W	W'	t.	st.	D.
1.....	4.4964	2.8293	16.5.º	.998921	2.69
2.....	4.4961	2.8294	17.0.º	.998841	2.69
3.....	1.6655	1.0486	16.0.º	.999002	2.70

La fórmula usada fué $D = st \frac{w}{w-w'}$ en la cual w es el peso en el aire; w' el peso en el agua; st la gravedad específica del agua en t .º; t la temperatura del agua; D la gravedad específica.

Una de las esmeraldas citadas fué expuesta por tres horas en un crisol de platina á un color brillante rojizo amarillo. Al final de la operación estaba opaca en los extremos, pero el color verde no se destruyó. Este experimento confirma completamente los de Wohler y Rose, y Hofmeister. Es evidente, creo, que ninguna materia colorante orgánica hubiera podido resistir tal temperatura por tan largo tiempo.

Lo dicho por Lewy de que el color de la esmeralda está en proporción del carbon que contiene, hizo aparecer improbable

que las piedras preciosas contuviesen ese elemento. El poder de esta materia colorante para resistir un calor rojo me inclinó á separar la cuestion del color, de la de la presencia del carbon, y á hacer experimentos para determinar si las piedras preciosas contenian ese elemento, y en caso afirmativo, en qué cantidad.

Un experimento hecho, mostró que la piedra preciosa analizada contenia la misma cantidad de carbon que la esmeralda de Lewy. Para fijar la cuestion definitivamente respecto á la presencia de anhídrido carbónico, quemé 1.2 gramos de piedra preciosa en un crisol de platina puesto á una corriente de oxígeno. El agua producida fué absorbida por ácido sulfúrico; el anhídrido carbónico fué recibido en un tubo de potasa de Geisler que contenia agua de cal. Cuidadosamente purificado el oxígeno, fué conducido y obligado á atravesar el agua de cal, quedando libre del anhídrido carbónico. La piedra preciosa fué entonces calentada al rojo en la corriente de gas, y en pocos segundos el agua de cal llegó á ponerse lechosa; así no solamente se probó la presencia del carbon en una piedra preciosa sin color, sino que tomado en union con la determinacion cuantitativa, manifestó concluyentemente que el color no está, en esta clase de piedras, en la razon de la cantidad de carbon que contienen.

Pero era aun posible que el carbon se hubiera derivado de la descomposicion de un carbonato en la piedra preciosa. Para fijar la cuestion, arreglé un aparato en el que, en una corriente de aire puro que pasase por el agua de cal, se hirviese con ácido sulfúrico diluido una piedra preciosa reducida á polvo muy fino. Ningun anhídrido carbónico se exhaló. Era por lo tanto evidente que el carbon hallado en la piedra preciosa no procedia de la descomposicion de un carbonato.

Cinco miligramos de carbon de leña tratados del mismo modo produjeron una blancura lechosa en todo el agua de cal en cuatro minutos. En otro experimento, despues de las precauciones acostumbradas, se pusieron 53 miligramos de grafito. En cuatro minutos el primer bulbo y en ocho los demás, se volvieron lechosos.

Los experimentos citados muestran por consiguiente, que la piedra preciosa (cuyo experimento se hizo con una de Irlanda de fin de carrera, los cuales tienen derecho al ingreso

da) contiene carbon, no en el estado de carbonato, sino en una condicion que es más lentamente atacada que el carbon de leña libre ó el grafito; y es, segun creo, probablemente en la forma de diamante, como se ha manifestado ocurrir con el agua contenida en el boron artificialmente cristalizado.

La presencia del carbon en las piedras preciosas no parece ser invariable. Despues de repetidos experimentos sobre otra gran piedra preciosa del Condado de Haddam, Norte América, no pude convencerme de que contenia carbon. Es verdad que se hallaron trazas, pero eran tan pequeñas, que podian atribuirse á polvo orgánico accidentalmente presente.

El otro punto que yo deseaba averiguar, era la relacion en que estaba la cantidad de carbon en la piedra preciosa de Irlanda con la de la esmeralda. Minuciosas precauciones fueron necesarias, por contener 1 gramo de piedra preciosa ó esmeralda solamente 3 miligramos de anhídrido carbónico.

Exper. 1.	0.9725 gm. piedra preciosa	dió	0.0050	de CO	y	0.0451	H O
.	2.	1.0082	.	.	.	0.0051	0.0174
.	3.	1.1690	.	esmeralda	.	0.0050	0.0140

Expresado por céntimos:

	Piedra preciosa de Irlanda.		Esmeralda.	Esmeralda de Lewy. (Término medio).
	I.	II.		
Carbónico anhídrido.	0.31	0.31	0.26	0.28
Agua.	1.32	1.30	1.20	1.89

(Iron).

Nuevo reactivo del amoniaco.—M. Lex recomienda para descubrir pequeñas cantidades de amoniaco lo siguiente: se añade al líquido que se trata de ensayar un poco de alcohol y despues disolucion de *cloruro de cal* (hipoclorito cálcico, segun creemos), y la mezcla adquiere al momento una coloracion verde, si el líquido ensayado contenia amoniaco.

(Farmacia Española).

Personal oficial.—El Gobierno de la República por órden de 22 de Julio próximo pasado se ha servido nombrar ingenieros segundos del Cuerpo de Minas, con el haber anual de dos mil doscientas cincuenta pesetas, á D. Fernando Pineda, Don Fermin de la Puente, D. Gabriel Puig y D. Juan de Torres, alumnos de la Escuela especial de Minas aprobados en los exá-

en dicho Cuerpo con arreglo á la Real orden de 8 de Febrero de 1872.

Por orden de 30 de Julio último se dispone que el auxiliar facultativo del Cuerpo de Minas D. Domingo Oteiza, pase á continuar sus servicios á las órdenes del Ingeniero jefe del distrito de Almería, y D. Leon Gil y Ruiz, que sirve en este punto, á las del de Valencia.

Segun orden de la Direccion general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio han sido destinados á hacer las prácticas reglamentarias, á las órdenes del Director del Establecimiento minero de Almaden, los Ingenieros de la clase de segundos del Cuerpo de Minas D. Fernando de Pineda, Don Fermin de la Puente, D. Gabriel Puig y D. Juan de Torres.

El ingeniero de la clase de segundos D. Antonio Estéban y Gomez, que disfrutaba licencia ilimitada ha sido dado de alta en el servicio del Cuerpo de Minas por orden del Gobierno de la República de fecha 4 del corriente, debiendo quedar sin número en el escalafon del Cuerpo hasta que ocurra una vacante en la clase superior.

Segun orden de 14 del actual, aprobando la propuesta hecha por el Director de la Escuela de Ingenieros de Minas, se nombra profesor de la de Capataces de Asturias, al Ingeniero segundo del Cuerpo de Minas D. Tomás Tinturé, asignándole la gratificacion anual de quinientas pesetas conforme á lo dispuesto en el capítulo 15, artículo 2.º del presupuesto de gastos del Ministerio de Fomento; y se dispone además que el ingeniero jefe de segunda clase D. Francisco Mateos que la desempeñaba sea trasladado á otro servicio.

En la misma fecha se nombra profesor de la Escuela de Capataces de Almaden al ingeniero primero del Cuerpo de Minas D. Isidro Buceta, con la gratificacion de quinientas pesetas anuales; cuya plaza se hallaba vacante por traslacion á otro servicio del ingeniero segundo D. Francisco Gasqué que la desempeñaba.

SUMARIO. Carbon de piedra.—Manganeso en sustitucion del níquel para alforjaciones.—Tratamiento de metales y minerales.—Aparato azimutal.—Pila de aire.—Fabricacion del acero fundido.—Indicador del aire viciado.—Nuevo higrómetro.—Procedimiento para encorvar los tubos de cristal.—El espectróscop simplificado.—Sobre la materia colorante de la esmeralda.—Nuevo reactivo del amoniaco.—Personal oficial.—Mercado de metales.—Anuncios.—Sección administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, 3, bajo.

Precios corrientes en Swansea de productos de metales en 12 de Agosto de 1873.

	L.	s.	d.	L.	s.	d.
Cobre .—Best Selected, por ton.	89	.	.	89	10	.
Tough Cake. id.	87	.	.	87	10	.
Planchas, id.	96	.	.	97	10	.
Alambre, por libra. . . . .	.	1	14	.	.	.
Tubos, id. . . . .	.	1	0½	.	1	1
Latón .—Planchas, id. . . . .	.	.	10	.	.	10½
Tubos, id. . . . .	.	.	11½	.	.	11½
Alambre, id. . . . .	.	.	10½	.	.	.
Metal amarillo .—Planchas, por libra. . . . .	.	.	8½	.	.	.
Zinc .—Silésiano en barras, por tonelada.	25	.	.	.	.	.
Inglés, id.	26	.	.	.	.	.
Planchas, id.	32	.	.	.	.	.
Estañó .—Inglés por tonelada.	129	.	.	129	10	.
Id. refinado, id.	131	10	.	.	.	.
Banca, id.	152	10	.	.	.	.
Stráits, id.	129	10	.	.	.	.
Hojalata . (Por caja de 225 hojas).—IC Carbon de leña.	1	19	.	2	5	.
IX id., id.	2	5	.	2	11	.
IC (Segunda calidad) id.	1	17	.	1	19	.
IX id., id.	2	3	.	2	5	.
IC Coke, id.	1	11	.	1	17	.
IX id., id.	1	17	.	2	5	.
Canada Plates, por tonelada.	25	.	.	.	.	.
Hierros .—Lingotes del país, núm. 1 por tonelada.	5	.	.	6	10	.
Metal refinado, id.	7	.	.	8	.	.
Barras ordinarias, id.	11	10	.	12	.	.
Id. superiores, id. . . . .	.	.	.	.	.	.
Alambre para clavillos, id.	12	10	.	12	15	.
Rails, id.	10	10	.	11	.	.
Planchas, id.	15	5	.	17	.	.
Aros, id.	13	.	.	15	10	.
Lingotes en Escocia, id. N. 1.	5	12	6	6	5	.
Plomo .—Inglés (ordinario), por tonelada.	22	10	.	23	.	.
Id. (superior), id.	24	.	.	.	.	.
Planchas, id.	24	.	.	.	.	.
Minio, id.	25	.	.	.	.	.
Albayalde, id.	29	.	.	.	.	.
Perdigones, id.	26	.	.	26	10	.
Litargirio, id. . . . .	.	.	.	.	.	.
Aceros .—Sueco por tonelada.	21	.	.	22	.	.
Forjado, id.	21	.	.	22	.	.
Id. en gavillas, id. . . . .	.	.	.	.	.	.
Inglés, id.	25	.	.	.	.	.
Azogue .—Por frasco.	15	.	.	.	.	.

ANUNCIOS.

ELEMENTOS Y MANUAL DE MINERALOGÍA GENERAL. INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA, por D. Felipe Naranjo y Garza, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de minas.

La primera ó *Elementos*, que se destina en las Universidades al curso de ampliacion ó licenciatura en ciencias naturales, consta de un tomo en 4.º de 618 páginas con 150 grabados. Se vende en Madrid á 57 rs. en la Administracion de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto bajo, y en las librerías de Bailly-Bailliere, Durán y Moya y Plaza; y en provincias, *Sevilla, Santiago, Valladolid y Barcelona*.

La segunda, ó *Manual*, consta de un tomo en 4.º de 312 páginas con 33 grabados; se usa en el periodo del Bachillerato, y para los estudios de la Escuela de Arquitectura. Véndese á 27 rs. tomo en las mismas localidades.

Entrambas obras están há tiempo, adoptadas de texto en cinco Universidades, Institutos y varias Escuelas especiales, inclusa la Academia de Ingenieros militares de Guadalajara.

LAS ESTRELLAS Y LA TIERRA Ó PENSAMIENTOS SOBRE EL ESPACIO, EL TIEMPO Y LA ETERNIDAD.—Autor anónimo.—Traducido del inglés, por D. Diego Lopez de Quintana, Ingeniero del Cuerpo de Minas.—1868.—Se halla de venta al precio de 4 rs. en la Administracion de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto bajo, y en las principales librerías de Madrid.

LA ESCUELA DE LOS ABONOS QUÍMICOS.—Primeras nociones sobre el empleo de los agentes de fertilidad, por Mr. Georges Ville.—Catecismo agronómico traducido de la segunda edicion francesa por D. Pedro Fernandez Soba, ingeniero jefe del Cuerpo de Minas.—Con grabados en láminas y figuras intercaladas.—Se halla de venta al precio de 6 reales en la Administracion de la REVISTA MINERA, Noblejas, 3, bajo y en las principales librerías de Madrid.

en el Juzgado de primera instancia del distrito de la Latina de esta capital y en la Sala primera de la Audiencia del territorio por D. José Luis Retortillo, D. José Larraz y D. Manuel Vicario y Sierra, en los que ha sido parte D. Manuel Perez del Molino, sobre que se les pusiera en posesion de los cargos de Presidente, Contador y Secretario de la Sociedad minera *La Esperanza*; pleito que pende ante Nos en virtud de recurso de casacion interpuesta por Perez del Molino contra un auto dictado por dicha Sala de la Audiencia en 23 de Octubre de 1871. Resultando que instruido expediente en el Gobierno civil de la provincia de Santander pretendiendo D. Manuel Perez del Molino que se declarase correspondiente el ejercicio de la gerencia de la Sociedad especial minera *Esperanza*, en 12 de Junio de 1868 el Gobernador dictó decreto declarando no haber lugar á acordar de presente ni hasta que espirase el entonces corriente bienio el derecho que pueda pretenderse por D. Manuel Perez del Molino al desempeño de la gerencia: que se prevenia á D. Antonio Martinez en su cualidad de gerente de la Sociedad, que reuniendo ésta adoptase sus disposiciones para arreglar y colocar la situacion y organizacion de la misma á la estricta legalidad establecida por su reglamento y por la ley de Sociedades mineras; en la inteligencia que de no quedar éste ejecutado dentro del preciso plazo de dos meses adoptaria el Gobernador las medidas de rigor que el caso exigiera; cuyo decreto se mandó notificar á D. Manuel Perez del Molino y D. Antonio Martinez por medio del Inspector de vigilancia de Santander.

Resultando, segun acta extendida por un Notario de la ciudad de Santander en 28 de Junio de 1868, que en el mismo dia se reunieron en junta los accionistas de la Sociedad minera *La Esperanza*, D. Antonio Martinez Diaz, Director gerente de la Sociedad y poseedor de 22 acciones; D. Hermenegildo Diaz de Cevallos, poseedor de cinco acciones; D. Remigio Martinez Diaz, de ocho acciones; D. José Luis Retortillo, de cinco acciones; D. Joaquín Andres Olivan, en representacion de D. José Larraz y Garcia, dueño de cinco acciones, y D. Clemente Basset, en representacion de D. Manuel Vicario Sierra, dueño de otras cinco acciones, que formaban un total de 50 acciones de las 100 que constituian la Sociedad con arreglo á la escritura de 3 de Agosto de 1864 vigente á la sazón: que por no hallarse presente el Secretario Don Manuel Perez del Molino, sin embargo de haber sido citado, se requirió al expresado Notario para autorizar el acta: que por el mencionado gerente D. Antonio Martinez se leyó una Memoria respecto á la situacion y estado de todos los asuntos de la Sociedad, haciendo mencion tambien en ella de la resolucion tomada por el Gobernador civil de la provincia en 12 del mismo mes en virtud de las reclamaciones hechas por el accionista D. Manuel Perez del Molino, proponiendo, en:

Resultando que del anterior decreto se alzó D. Froilan Rodriguez, y remitido el expediente al Ministerio, informó la Junta superior facultativa de minería que procedía la revocacion por las razones que aduce, y en sentido contrario la Sección de Gobernacion y Fomento del Consejo de Estado; y que en 6 de Setiembre de 1872 se dictó Real orden, de acuerdo con el último dictamen, confirmando el decreto del Gobernador civil de la provincia de Oviedo de 21 de Diciembre anterior, declarando fenecido el expediente Colon.

Resultando que notificada dicha Real orden en 27 del mismo mes, entregándole copia, según consta en la diligencia consignada en el expediente gubernativo al folio 20, suscrita por D. Froilan Rodriguez, como apoderado de D. Eduardo Argenti y Salbe, en 29 de Octubre siguiente presentó esta demanda contencioso-administrativa en este Tribunal Supremo, representado por el Licenciado D. José María Jimeno de Lerma, pidiendo su revocacion y que se declare proceda la continuacion del registro Colon hasta su terminacion á fin de obtener la concesion de la mina registrada, fundado en que el decreto del Gobernador lesionó su derecho á la concesion y propiedad de la mina Colon, creado por la ley de 6 de Julio de 1869, que fundada dicha disposicion en la concesion otorgada á D. Ramon Perez del Medino con motivo de la publicacion de las bases generales para la nueva legislacion de minería, hay que considerar que el derecho de éste ha nacido por virtud de una legislacion nueva, cuyos principios no pudieron comprenderse en la de 6 de Julio de 1869, que es consecuencia natural que el caso de la actual demanda no se halla ni puede hallarse designado entre los que taxativamente determina el art. 89 de la citada ley, y que para examinar si procede relativamente á él la via contenciosa es necesario ir á buscar los principios generales en que descansa el expresado recurso, puesto que en las bases citadas no ha podido, por el carácter que las distingue, establecer este medio de defensa en favor de los que estimen lesionados sus derechos por los creados nuevamente á su amparo y en virtud de sus disposiciones; y en que la doctrina sentada en las sentencias de esta Sala, que cito, vienen á resolver la cuestion de procedencia en sentido afirmativo, puesto que el acto del Gobierno, causa de esta demanda, ha irrogado perjuicios y lesionado un derecho á D. Eduardo Argenti, pidiendo por un otrosí que se acumulase á la que tenia presentada sobre el registro Isabel II.

Resultando que habiéndose acordado por la Sala que á su tiempo se proveyera sobre este extremo, se reclamó y vino el expediente gubernativo; y pasado con los autos al Ministerio fiscal, se opuso á la admision de la demanda, apoyado en que la solicitud de registro fué admitida sin perjuicio y salvo mejor derecho que es doctrina corriente establecida en la ley y sancionada por la jurisprudencia constante de éste

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM 559.

MADRID 15 DE SETIEMBRE DE 1875.

SECCION DOCTRINAL.

APARATO PARA FILTRAR CON RAPIDEZ.

La filtracion es una de las operaciones más frecuentes y lentas de la análisis.

Nadie hay que ocupándose de investigaciones químicas, haya dejado de experimentar momentos de angustiosa impaciencia ante filtraciones que, prolongándose muchos dias alejan por sí solas el término deseado. Gran número de sustancias en disolucion, entre las que se cuentan cuerpos de continuo uso en la análisis, experimentan alteraciones más ó menos profundas en su composicion por el contacto prolongado del aire. Ciertos sulfuros, las sales ferrosas, manganosas, etc., se oxidan con rapidez cuando no se filtran fuera de las condiciones ordinarias. Los álcalis, en disoluciones que los contengan al estado libre, lo cual es frecuente, adquieren ácido carbónico, produciéndose á veces una doble descomposicion que altera la naturaleza de la sustancia. Finalmente existen cuerpos que espuestos al aire por algun tiempo, sufren una completa descomposicion.

Si uno de estos contratiempos se verifican y se verifican muy á menudo cuando se filtra en las condiciones en que hoy se efectúa esta operacion en la mayor parte de los Laboratorios químicos, además del tiempo perdido en ella no queda otro recurso que empezar de nuevo todas las manipulaciones hasta llegar á la que nos ocupa.

Pero aun hay otras causas además de la accion del aire que es necesario tener presentes al procurar la brevedad en la filtracion, pues son inevitables dadas las condiciones de las oficinas en que han de verificarse varias análisis á la vez.

La atmósfera de un laboratorio no es la ordinaria: á los contratiempos que puede ocasionar ésta, cuando la filtracion es lenta, hay que añadir los que son capaces de originar los gases unas veces ácidos, otras amoniacales que impurifican á aquella.

Es, pues, indispensable de todo punto perfeccionarlos medios, hasta ahora tan primitivos, de verificar las filtraciones. Es necesario agregar á la gravedad, único agente de que hoy nos servimos, otra fuerza que viniendo en auxilio de aquella, acelere la operacion.

La presion atmosférica, demostrada por Torricelli y Otto de Guericke, es la nueva fuerza que por su constancia y economía está llamada á resolver el problema. Extraido el aire en la parte inferior del embudo, el líquido impulsado por la gravedad y por la diferencia de presion que resulta, pasará velozmente á través del filtro.

Varios son los medios que pueden emplearse para lograr este resultado.

Piccard logró filtrar con bastante celeridad adaptando al cuello del embudo un largo tubo doblado sobre sí mismo en su parte superior. El líquido al descender por esta especie de sifon arrastra en su movimiento al que aun queda dentro del filtro.

Solo debe emplearse dicho aparato en el caso de poder arrojar el líquido. Si éste ha de servir para las operaciones sucesivas, es indispensable recogerlo en un

recipiente cerrado del cual se vaya extrayendo el aire á medida que descienda el líquido.

Los primeros medios que se ocurren para obtener este resultado son poner en relacion dicho recipiente con otro en el cual se haya hecho el vacio por medio de un tubo de plomo, ó bien directamente con una bomba de GayLussac, que extraiga el aire del primero. Uno y otro por más cuidado que se tenga con el régimen de la corriente, rara vez dejan de producir la rotura del filtro.

Bunsen se ha valido de la *Bomba aerohidrica*, conocida hace mucho tiempo y que él ha perfeccionado.

Dicho aparato, que es una especie de trompa, difícil de construir, exige además una instalacion especial, pues requiere una caida de 4 á 5 metros y hasta de 12 ó 14, si han de conseguirse todos los resultados de que es susceptible.

El filtro, siendo de papel, tiene que ir reforzado en su parte inferior por un pequeño cono de lámina de platino, de cuya construccion dá el autor minuciosos pormenores (1). Solo así puede soportar la enorme presion que se ejerce sobre él.

Tampoco el matraz dentro del cual se recoge el líquido, logra conservarse sin protegerlo por una caja metálica que evite su rotura.

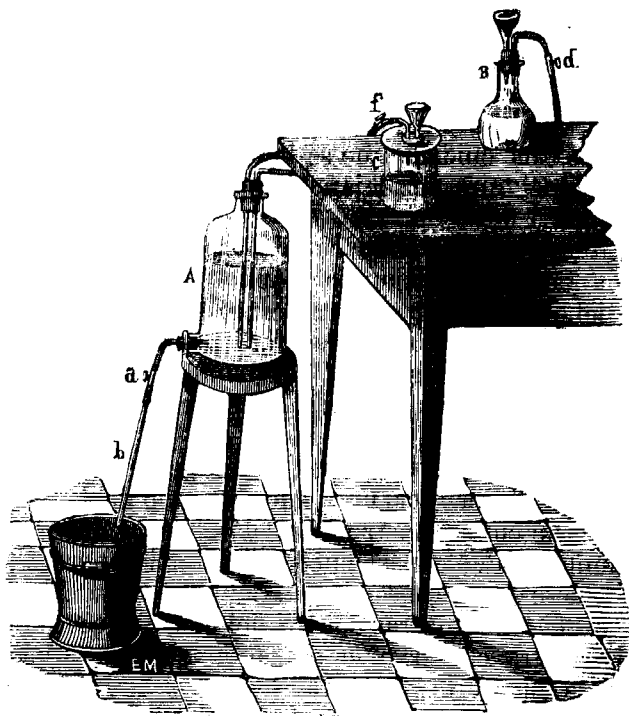
Todas estas condiciones hacen del referido aparato un aparato especial, propio solo de Laboratorios en grande escala.

Weil, Gibbs y Taylor han dado á conocer diferentes disposiciones del filtro, pero nada han dicho respecto al modo de verificar la succion.

Deseosos de proporcionarnos un aparato sencillo, fácil de instalar en cualquier laboratorio y de seguros resultados, hemos conseguido, después de varias tentativas, disponer en el Laboratorio de la Escuela de minas, el que es objeto de estos renglones.

(1) Ann. d. Chem. u. Pharm. CXLVII, 269. Zeitsch. f. analyt. Chem. VIII. 176.

La inspeccion de la figura y la descripcion que acompaña le dán á conocer en todas sus partes.



A. Frasco de vidrio de 10 litros de cabida lleno de agua al empezar la filtracion. Su boca está cerrada con un tapon de goma, atravesado por dos tubitos de vidrio que llegan hasta cerca del fondo, encorbados en la parte superior.

La tubulura inferior del frasco, tapada de igual manera, deja paso á un tubito de cristal en relacion con otro b de 0,40 metros de longitud, por el intermedio de una pinza, prensa ó llave de laton a, unida á ambos por dos trocitos de tubo de goma.

B. Redoma ó matraz de fondo plano de 2 litros de cabida, cerrado por un tapon de goma á quien atraviesan el cuello del embudo y el tubo de succion.

A éste que es de vidrio se enchufa otro de caoutchouc intervenido por la llavecita d analoga a la anterior é igualmente dis-

puesta, que enchufando á su vez en la parte curva de uno de los tubos sumergidos, pone en relacion el matraz con el frasco A.

C. Vaso de precipitados esmerilado en su borde y tapado á presion por un disco de caoutchouc pegado á otro de cristal grueso.

Este doble disco tiene en su centro un agujero donde se pone un tapon igual al del matraz.

Los tubos de caoutchouc pueden servir á la distancia que se desee sin estorbar las manipulaciones, apoyados en escarpas ó anillas clavadas en la parte posterior del tablero de la mesa.

El frasco A está sostenido por un trípode de madera y la disposicion general del aparato es tan cómoda y sencilla como indica la figura.

Examinemos el modo de funcionar dicho aparato.

Colocadas las sustancias en los dos filtros, que protegidos por embudos de vidrio aparecen en la figura, se abre totalmente la llave a y en parte la d y f hasta lograr que la filtracion sea rápida, pero sin producir cambios bruscos de velocidad.

Al salir el agua que llena el frasco A por el tubo b, produce una succion en los recipientes B y C, en relacion con él tan solo por los tubos de vidrio y de goma que indica la figura, y el líquido se vé obligado á pasar atravesando el filtro, mezclado con el aire.

A medida que la sustancia sólida se deposita, la velocidad de filtracion decrece y para regularizarla se abren poco á poco las llaves d y f, hasta el final de la operacion en que se hallan totalmente abiertas.

El embudo presenta una seccion de 60.° próximamente, y el filtro se halla perfectamente adherido á su superficie, para evitar en su contacto la entrada del aire.

Todos los tapones que entran á constituir el aparato son de goma con las tubuluras necesarias, pues los ordinarios no cierran herméticamente.

Filtrando en estas condiciones, manejando con prudencia las llaves de succion para evitar la rotura del filtro, más peligrosa al principio, se ha verificado la filtracion del sulfato bárico, recientemente precipitado, en $\frac{1}{3}$ y hasta $\frac{1}{7}$ del tiempo empleado en condiciones ordinarias.

La alumina, el óxido férrico y otras sustancias más fáciles de separar, lo han verificado en tiempos relativamente más cortos.

Puede llenarse impunemente, el filtro, pues la presion le mantiene adherido al embudo juntamente con el precipitado y evita las proyecciones.

La locion se efectúa sin necesidad de lavador.

Despues de terminada se deja escurrir el precipitado y queda tan seco que puede calentarse el filtro inmediatamente sin desecarlo en la estufa.

El gasto de agua es insignificante: una vez lleno el frasco, sirve para efectuar varias filtraciones.

Tales circunstancias hacen de este aparato un aparato verdaderamente práctico.

Para hacerlo más práctico aun, permitiendo descuidar algun tanto el uso de las llaves, se coloca debajo del filtro otro más pequeño de papel Berzelius, exactamente unido al embudo, con cuya disposicion no hemos experimentado hasta ahora que el filtro ceda á la presión exterior.

La fuerza de succion, se ha obtenido dando al tubo de vidrio *b*, 0,^m40 de longitud. Si fuese indispensable aumentarla, ya por la índole de la sustancia, que obstruya extraordinariamente los poros del filtro, ya por la necesidad de hacer marchar mayor número de aparatos, se aumentaría la longitud de aquel.

La filtracion puede verificarse en matraz ó en vaso.

El primero se cierra perfectamente con un tapon de goma y la operacion se efectúa por lo tanto con gran rapidez. No ofrece dificultad alguna cuando el líquido no ha de utilizarse, pero en caso contrario, la precipitacion no debe efectuarse dentro de él, por la dificultad de arrastrar el precipitado.

El vaso no presenta este inconveniente, pero á su vez no admite un cierre hermético y sencillo, por el cambio de seccion que ofrece el pico.

Puede tambien filtrarse en matraz y precipitar en vaso; mas se ocurre el inconveniente del lavado de aquel, que sobre todo en ciertas sales, exige una cantidad de agua considerable, perdiéndose quizá en la concentracion del líquido el tiempo que se ganó al filtrarlo.

Este inconveniente se salva sin embargo, operando del siguiente modo.

Recogido el líquido primitivo en el matraz, se vierte en un vaso. Tapado aquel de nuevo, se lava el precipitado y las aguas de loccion, antes de unir las al líquido, se agitan suavemente, de tal modo, que recorran varias veces la superficie interior del matraz. Una pequeña cantidad de agua basta despues para arrastrar la cortísima porcion de materia que pudieran haber dejado las aguas de locion.

Apesar de todo, hemos tratado de filtrar en el mismo vaso y despues de ensayos infructuosos, por la dificultad que presenta un cierre que á su sencillez y exactitud reune las condiciones de adaptarse fácilmente á vasijas de distintos diámetros y de no ser metálico ni de materias sensiblemente atacables por la atmósfera de un laboratorio, hemos hallado preferible el representado en la figura.

A un disco de cristal grueso, perforado en su centro por un agujero circular en que enchufa el tapon, se ha adherido una placa de goma de 0,^m0025 de espesor, por una disolucion de cola fuerte. Esta placa se apoya directamente sobre la boca de un vaso de borde plano y esmerilado, aumentando el ajuste el peso de una barrita de plomo arrollada en círculo de diámetro próximamente igual al del vaso.

La filtracion, más rápida que en las condiciones ordinarias, no lo es tanto como cuando se verifica en matraz.—Junio de 1873 (1).

P. M. CLEMENCIN.

(1) Escrito y dispuesto para publicarse el precedente artículo, despues de funcionar más de cuatro meses en el Laboratorio de la Escuela de minas el aparato que nos ocupa, ha aparecido la 1.^a fascicula de la última edicion de Fresenius (*Traite d'analyse chimique quantitative*, Paris, 1873).

Además de ocuparse el ilustre químico de los aparatos de Piccard, Bunsen, Weil, Gibbs y Taylor que sumarimente hemos indicado, describe otro análogo en cierto modo al nuestro, del cual difiere sin embargo en puntos esenciales.

Consiste en dos frascos de tabulura inferior en relacion una con otra por un tubo de goma. El uno se halla en la parte superior de un estante; el otro en el suelo. Los tapones, de sus bocas se hallan atravesados cada uno por un tubo de vidrio, los cuales por el intermedio otro de goma comunican el del superior con el matraz donde se filtra y el del inferior con la atmósfera. Vacío el recipiente más elevado, se reemplaza con el otro que es próximamente de igual capacidad.

Este aparato aunque sencillo no deja de ocupar bastante espacio, ofreciendo además el inconveniente grave de que si se ha de elevar á bastante altura el frasco con facilidad, necesita ser éste de poca cabida; el resultado por lo tanto de corta duracion y hay necesidad frecuente de cambiar los tubos interrumpiendo la filtracion á cada paso, pues careciendo de llaves *d* y *f* la operacion no puede continuar por sí sola como sucede en nuestro aparato.

SECCION GENERAL.

Notas de un viaje metalúrgico en Europa, por John A. Church. E. M.—La region minera de las montañas del Hartz es la segunda en importancia respecto de la de Sajonia. Indudablemente, si las minas de cobre de Mansfield se añaden á las de plata, plomo y cobre del alto Hartz, tenemos un distrito interesante por su extension, valor de sus productos, número de trabajadores y perfeccion de sus procedimientos.

El objeto del presente escrito lo forman las operaciones de fundicion en Clausthal, Lautenthal, Altenau y Andreasberg, cada uno de los cuales tenia un establecimiento de fundicion completamente montado para el beneficio de minerales de plomo, plata y cobre.

Cuando el distrito pasó á manos de los prusianos, á consecuencia de la guerra de 1866, se hicieron reformas que lo elevaron á mayor altura.

Las minas fueron trabajadas con más vigor, y se realizaron obras, que aumentaron la explotacion de mineral á 400.000 centeners, ó 20.000 toneladas (de 2 000 libras) por año. El trabajo de varios establecimientos fué reformado, y se hicieron cambios fundamentales en casi todo el tratamiento. Se hizo de Clausthal un establecimiento exclusivamente destinado á la primera fusion; Lautenthal para la separacion de la plata del plomo rico, y Altenau para los procedimientos del cobre. Andreasberg solo en razon á sus peculiarmente ricos minerales de arsénico hallados allí, retuvo sus antiguas fábricas, enviando sin embargo toda su mata de cobre á Altenau. Mientras estos cambios se hacian se montaron, aunque con dilaciones inevitables, el horno de Rchette y despues el de Kast, habiendo sido vencidas las dificultades que se presentaron.

Las fábricas de Clausthal.—El primero de la serie es Clausthal, en donde el mineral se funde obteniéndose plomo metálico y cobre mata. El procedimiento en uso es uno que fué inventado en Clausthal; y aunque con frecuencia vituperado, ha tenido probablemente más influencia sobre la fundicion de galenas en todo el mundo que ningun otro. Este es el método conocido con el nombre de precipitacion. La galena, que es el principal constituyente de los minerales de Hartz constan como es sabido, de plomo y azufre. En todos los trabajos hasta aqui

descritos en estas notas, el azufre ha sido separado principalmente por la combinacion con el oxígeno quemado. En Clausthal se usa el hierro en lugar del oxígeno. Al principio se buscaba el metal directamente, pero se halló despues ventaja en mezclar un mineral de hierro que contiene sílice y escasa cantidad de cobre y plata y que podía adquirirse por solo los gastos de transporte.

Finalmente, se hizo otra modificación que ahora forma el sistema de tratamiento.

Una de las diferencias fundamentales entre la separacion del azufre por el oxígeno y por el hierro, es la de que en el primer caso el producto es volátil y sale directamente de nuestras manos como gas, mientras que en el segundo es un sólido, llamado mata cuya materia no solo se compone del hierro y azufre, sino que contiene, todo el cobre y parte del plomo y de la plata de los minerales tratados, y es preciso separar los.

El modo de hacerlo es igual en todo el mundo; y es la calcinacion de las matas, obrando como unico agente el oxígeno.

La oxidacion del azufre está acompañada de la oxidacion del hierro, y como este es el primer paso hacia la formacion de un silicato, solo se necesita fundir la mata calcinada con cuarzo, para separar el hierro oxidado en forma de escoria. Este tratamiento de la mata es costoso.

La certeza de que la mata contendrá cobre no es un mal. Por el contrario, si no fuera así, el metalurgista se veria confundido para conocer el modo de separar del plomo su cobre. Todo el tratamiento de sulfuros que contienen cobre está basado sobre el hecho químico de que el cobre y el azufre se unirán en todos los casos en el horno, con tal que la cantidad de azufre presente no sea suficiente para el hierro y el cobre; el primero puede separarse por la adiccion de cuarzo, resultando una escoria. Esta accion es tan cierta que el metalurgista que tiene un cobre mata, que ha sido calcinado y que, perdiendo el azufre, han pasado á óxidos el hierro y el cobre, no dudaria en cargarlo en un horno con una pirita de hierro que contuviese solo cuarzo, hierro y azufre, y no cobre en total. El resultado en todos los casos es que el cobre se une con el azufre y el cuarzo con el óxido de hierro.

En el Hartz, sin embargo, se ha seguido últimamente diferente sistema. En lugar de fundir el mineral con una escoria

rica en hierro, para separar el azufre, y fundir la mata calcinada con otra escoria rica en sílice para separar el óxido de hierro, combinan los dos procedimientos, y funden el mineral y la mata calcinada juntamente. Como el mineral contiene cuarzo y azufre, el hierro oxidado pasa en parte á la escoria con el uno y en parte á la nueva mata con el otro. La mata por consiguiente, dá continuas vueltas, siendo recalcinada y refundida con el mineral cinco ó seis veces.

Fácil es ver que esto es ni más ni menos que un procedimiento de calcinación, aunque transfiriéndose del mineral á la mata. Dos son las ventajas que se obtienen de este tratamiento. Una es el menor volúmen de las matas que han de ser calcinadas, subiendo no más que á la mitad. ó á lo más á los dos tercios del mineral. La otra es que los sulfuros de hierro son siempre mucho más fáciles y baratos para calcinar que los sulfuros de plomo. Ellos contienen más azufre, requieren menos combustible, y presentan menos posibilidad de ser imperfectamente calcinados. Otras importantes ventajas son: primera, que habiendo sido separados el plomo y la plata en su mayor parte, la pérdida por volatilización es mucho menor; y segundo, que el azufre de la mata puede utilizarse haciendo de él ácido sulfúrico, mientras que el mineral es inútil para ese objeto por contener poco azufre.

El mineral tratado en Clausthal tenía, según Koch (1869) la siguiente composición:

71,676	por ciento de sulfuro de plomo, ó 62,07 de plomo.
0,945	id. sulfuro de cobre, 0,75 de cobre.
1,888	id. sulfuro de zinc.
0,537	id. sulfuro de antimonio.
1,410	id. sulfuro de hierro.
0,113	id. sulfuro de plata.
4,139	id. carbonato de hierro.
0,150	id. alumina.
2,380	id. carbonato de cal.
1,460	id. sulfato de barita.
0,075	id. magnesia.
15,235	id. sílice.

Esta es una mezcla de minerales obtenidos de un gran número de minas, y la casual preponderancia de mineral de alguna mina alterará á veces la composición de las cargas fundidas en pocos días. La composición usual de la carga, como se estableció al principio, puede sin embargo deducirse de las

siguientes cantidades que se fundieron durante los meses de Julio, Agosto y Setiembre de 1869. Las cantidades son quintales de 110 libras inglesas.

Las proporciones de tierra y litargirio rico son dignas de saberse, pues las fábricas de Clausthal usan tierra de copela alemana, y estas son por consiguiente las proporciones en que los fragmentos de copela se producen al tratar un 62 por 100 de mineral, por este método:

	Quintales.	Por tonelada.
Mineral.	33.400	100 2.000 lib.
Mata calcinada.	17.565	52½ 1.050 »
Escoria de cobre.	22.248	66¾ 1.312 »
Escoria de algunas operaciones.	55.542	166¾ 3.332 »
Tierra de copelas.	1.112	3 6 »
Litargirio rico.	624	2 4 »
Fragmentos.	262	0¾ 1¼ »
Trabajo diario (12 horas) 1.002.		3½ 3½ de dia.
Coke.	14.964	} 711,5 858 lib.
Carbon de leña.	810	

Este es por consiguiente un gasto de tres quintos de día de trabajo y 858 libras de coke por tonelada de mineral. La causa de este gran gasto de combustible es el uso de tanto fundente, que sube á 284 por 100 del mineral. Esta excesiva proporción de fundente es una de las particularidades del Hartz. En ninguna parte tampoco se usa en tal profusión; pero los innumerables ensayos que se han hecho para reducirlo, han fracasado sin excepción. Cuando se usa la escoria como reductivo la carga es muy voluminosa; pero cuando el hierro metálico entraba como reductivo, se añadía al mineral 121 por 100 de escoria. Las causas de esta peculiaridad nunca se han publicado.

Considerables cambios se han hecho en las citadas proporciones, el principal de los cuales fué rebajar la cantidad de escoria de la misma operación repasada, á 75 y 70 por 100 que redujo el fundente á 190 por 100 del mineral. El cargo una vez se hizo con 100 de mineral, 50 mata calcinada, 70 escoria de cobre y 70 escoria de plomo, fundido con 43 de coke. Se halló sin embargo, que con estas proporciones la mata llegó á ser tan rica en cobre que daba lugar á que pasase al plomo algo de aquel. La mata calcinada obtenida del mineral fundido con solo escorias contenía 3 por 100 de cobre, que llegó á 8 y aun 9 por

100 por la refundición con mineral; y el plomo, en lugar de 0,3 por 100, como antes, contenía 0,6 á 0,7 por 100 de cobre. Esto aumentó la dificultad y costo de desplatación, y la proporción de mata calcinada se disminuyó á 28 por 100 del mineral. Yo no he podido obtener la exacta composición de la nueva carga, pero es probable que sea la siguiente: Mineral 100, mata calcinada 28, escorias 150-170. Después del cambio, el cobre en la mata bajó á 5½ por 100, y en el plomo á 0,4 y 0,5 por 100.

Los productos durante los tres citados meses fueron:

De 100 mineral.

Plomo 21.830 quintales. . . 65 ¼
Mata 24.253 » . . . 72 ¾

Los tres métodos de tratamiento sucesivamente usados en Clausthal han dado los siguientes resultados con respecto al producto:

Con hierro metálico.	Con escoria de cobre.	Con mata calcinada.
Plomo 54.....	65	65 ¼ y 65
Mata 44.....	55	72 ¾ y 66

La sencillez de este método de reducción, lo recomendaría en todos los casos si no fuera por el gran aumento de costo que resulta de usar tanto fundente, y la producción de tanta mata. La práctica de añadir lodo y ceniza recalentada á los minerales de plomo en la chimenea del horno, es ahora tan común, que las fundiciones de plomo, en algunas partes, han llegado á ser auxiliares á la fabricación del hierro. Bajo estas circunstancias es siempre cuestionable si la operación de calcinar, costosa en teoría y en práctica, puede ser sustituida aumentando meramente la proporción del hierro fundente, y volviendo á cargar la mata formada. En esos casos, en que los minerales puros en plomo y ricos en plata, se funden por la plata que contienen, y no se desea conservar el plomo puro, parece probable que este método se hallaría decididamente ventajoso.

El plomo obtenido no es puro. Los análisis del plomo y mata dados por Koch, son los siguientes; aunque obtenidos por la primera reducción con escoria de cobre, representan perfectamente los mismos productos del presente procedimiento:

	PLOMO.	MATA.
Antimonio.	0,618	0,350
Cobre.	0,276	4,392
Hierro.	0,002	55,720
Zinc.	0,008	1,125
Plata.	0,127	0,029
Plomo.	98,969	7,984
Azufre.		29,546
	100	99,146

La escoria se mantiene con gran regularidad entre un proto y un bisilicato. Es rica en hierro, pero pobre en plomo, y puede desecharse desde luego. Solo una muy pequeña porción, la que se solidifica en la tierra anterior, debe ser repasada á causa de los granos de plomo y mata contenidos en ella mecánicamente. El siguiente es el análisis de esta escoria ordinaria:

Sílice.	43,60
Oxido de hierro.	31,68
Alumina.	15,50
Cal.	6,50
Magnesia.	1,56
Oxido de plomo.	0,70
Oxido de plata.	0,000087

99,54087

Los hornos en que se hace la fusión son de dos clases, el redondo, ó de Kast, y el de Rchette. Los hornos redondos en Clausthal forman una interesante serie de experimentos en los más recientes progresos de la metalurgia del plomo. Los principios que se introdujeron en la construcción de los hornos de plomo por los ingleses en España hace 30 ó más años, y han sido modificados por SFANDERHEIDEN, PILTZ y otros, también se han tenido en cuenta en Clausthal. Hay allí cinco hornos redondos de varias dimensiones y construcción. Una de las peculiaridades del sistema de fundición de Clausthal, es que el mineral debe estar pulverizado, y esto anteriormente fué causa de que de 5 á 8 por 100 de este polvo se sacó de las cámaras. Esto dió origen á un modo muy desusado de construir hornos. Se hizo una hilera de estribos de ladrillo, y los espacios intermedios se cubrieron con arcos sobre dichos estribos. Sobre estos arcos se levantó una línea de cámaras para polvo, que no estando destinadas á condensar el plomo volati

lizado, sino únicamente á dar al polvo fino la oportunidad para sentarse, podían ponerse inmediatamente sobre los hornos. Pero el resultado de este método de construcción fué poner un límite al tamaño del horno que podría construirse entre dos estribos; y cuando las nuevas doctrinas sobre los hornos empezaron á difundirse, Mr. Kast, director de las fábricas de fundición en Clausthal, hizo experimentos para averiguar cuáles eran los más pequeños diámetros que podían impedir que el polvo se escapase de los hornos. Al principio se construyó un horno de 3 piés de diámetro á la altura de las toveras y cuatro piés en lo alto; pero la cantidad de polvo era aun excesiva. Entonces, el diámetro de la boca se aumentó á $4\frac{1}{2}$ piés, lo cual causó una reducción del polvo fino de 2 por 100. La lentitud de la corriente ascendente de gas en la parte superior del horno también afecta muy favorablemente á la utilización del coque, y á la cantidad del material que ha entrado durante el día. La siguiente tabla dá una comparación de los cuatro hornos con el de Rchette. Todos los hornos redondos tienen el mismo diámetro en la altura de las toveras, 3 piés; y la misma altura 21 ó piés. El diámetro del de Rchette es también 3 piés.

	Diámetro en la boca.		Coke por ciento de mineral.	Polvo en la chimenea. Por quintal	Tiempo para fundir 11.000 lib. de mineral. Horas.
	Piés.	Pulgadas.			
Núm. 1..	4	2	42,39	2,8	73,2
Núm. 2..	4	8	41,85	2,1	71,8
Núm. 3..	5	0	41,74	1,7	71,2
Núm. 4..	5	3	41,62	1,1	69,2
Rchette.	4	9	44, 3	1,	93,2

Los hornos redondos, llamados también hornos Kast, no difieren del tipo general de los hornos de plomo modernos, excepto en que siendo construidos entre estribos de fábrica no son siempre accesibles. Están hechos con antefogón sobre cuyo extremo la escoria corre sin cesar. El número de toveras es de 4 á 7.

Como muchos hornos de plomo en Europa, están construidos de ladrillo colorado ordinario, con solo unos cuantos ladrillos refractarios al rededor de los toveras; y aun estos se omiten con frecuencia. Estos hornos han hecho una no interrumpida campaña de dos ó tres años, resultado que es de-

bido á la exactitud con que se calcula y mantiene la composición de la escoria. El mineral y el fundente se extienden por capas alternadas una encima de otra sobre el suelo próximo á la boca del horno y cargado con igualdad sobre toda la superficie del horno, se esparce el coque de la misma manera. La presión del aire es 10 á 12 líneas de mercurio.

Las dimensiones de los hornos de Kast, son:

Altura.	20 piés.
Diámetro en la boca.	5 piés.
Id. en las toveras.	3 piés.
Id. en la planta.	2 piés 4 pulgadas.
Número de toveras.	4
Presión del aire.	11—14 líneas de mercurio.

Están abiertos en la boca y no tienen tolva ni cilindro. El mineral y el coque se extienden con igualdad sobre la superficie, echándose el mineral con las artesas de madera y el coque con las cestas. Los cargos para 24 horas siempre se hacen por la mañana, de modo que por la noche no quede que hacer más sino horadar el horno y echar fuera la escoria que corre fundida. Todos los hornos en Clausthal tienen un antefogón, sobre cuyo borde corre la escoria derretida pasando abajo por una estrecha canal inclinada hecha de carbonilla. Si se solidifica en ésta, el trabajador la echa á un lado con una horquilla que tiene con este objeto. El plomo se deposita en el antefogón de donde se saca. Este antefogón está formado interiormente por una caja de hierro que sale del horno y tiene á un costado el orificio de sangría.

En adición á estos hornos Kast posee Clausthal un Piltz del mismo modelo que los de Freiberg, pero con juiciosas alteraciones en el método de suspensión. Este es octogonal, 24 piés de alto, 4 piés 8 pulgadas de diámetro en las toveras y 6 piés 8 pulgadas en la boca. Las ocho toveras de agua están 15 pulgadas sobre la salida de la escoria. Se intentó poner á este horno un fogón cerrado, pero las modificaciones exteriores no parece que tienen éxito en el Hartz, y se halló imposible producir una escoria fusible. Se acordó estrechar las toveras á 4 piés 2 pulgadas y salió bien con antehogar. Este se halla ahora funcionando con éxito.

(Se continuará).

(The Engineering and Mining Journal).

Experimentos sobre la acción de la dinamita, por Roux y Sarrar.—I. Los experimentos hechos en las fábricas de salitre y pólvora francesas para calcular la fuerza relativa de las diferentes sustancias explosivos, han dado resultados capaces de arrojar luz sobre algunos puntos oscuros de los efectos producidos por la explosión de la dinamita.

Cuando se inflama la dinamita por violento impulso, tal como el ocasionado por la detonación de un fuerte cebo, hace explosión aun al aire libre, y si no lo está, produce tan gran efecto que una parte de nitroglicerina hace tanto como diez de pólvora. Si se inflama de otra manera sin percusión, arde tranquilamente al aire libre, y si no lo está, puede producir una explosión. Esta, sin embargo, cualquiera que sea la temperatura y presión á que la carga se someta, es de carácter diferente del mencionado. En vez de detonación, la explosión es de segundo grado produciendo el efecto una parte de nitroglicerina como dos de pólvora.

Estos resultados se han obtenido al hallar las cargas necesarias para hacer estallar bombas de hierro fundido del mismo poder resistente. Estas bombas están atacadas con bozas (pedazos de cable) á tornillo, por las que atraviesa un alambre aislado, de modo que una pequeña cápsula de Abel pueda comunicarse con el interior. La carga de pólvora fina es de unos 16 gramos. Con dinamita núm. 2 de Vouge que contiene 50 por 100 de nitroglicerina, detonó con un cebo Gevelot de 0,25 gramos de fulminato, siendo la carga de 3,50 gramos. En lugar del cebo se usó un gramo de pólvora. En este caso la bomba fué sucesivamente cargada con 4, 6, 10 y 15 gramos de dinamita, y solo reventó con 16 gramos. La dinamita, por lo tanto produjo en este caso el mismo efecto que la pólvora, puesto que conteniendo 50 por 100 de nitroglicerina, una parte de ésta hace el efecto de dos de aquella.

En otra serie de experimentos en lugar de aumentar la carga de dinamita, se puso un peso constante de 4 gramos en las bombas, (que con un detonador hubiera sido suficiente para hacerlas reventar) y sucesivamente se fué aumentando el resto de la carga con pólvora. Juntamente con los 4 gramos de dinamita se fueron usando sucesivamente 5, 8 y 10 gramos de pólvora, y la bomba no reventó hasta que se emplearon 12 gramos. De este modo se probó otra vez que la dinamita en 50

por 100, es igual á su peso de pólvora. Se halló en todos los casos que la dinamita puesta en la bomba siempre se consumía. De aquí nace la siguiente pregunta: ¿Cuáles serían los efectos de una dinamita más rica en nitroglicerina? El siguiente experimento es decisivo. Una dinamita en 90 por 100 de nitroglicerina, quemado con un cebo, hizo reventar la bomba con una carga de 1,80 gramos. Pero una carga de 3 gramos de la misma clase de dinamita con 3 gramos de pólvora no dió efecto.

Siendo posible en la prueba de bombas usar una presión de á lo menos 100 atmósferas, y siendo la temperatura de la llama de la pólvora á lo menos de 3000° puede asegurarse dentro de los límites de la práctica, que:

1.° La dinamita accidentalmente encendida, y estando por ejemplo, en medio de una conflagración, no detonará.

2.° Puede producir una explosión de segundo grado análoga á la de la pólvora.

3.° La mayor intensidad de esa explosión, realizable cuando el espacio en que se verifica ofrece una gran resistencia, es tal que una parte de nitroglicerina es igual á dos partes de pólvora.

II. El siguiente experimento demuestra que la dinamita puede causar explosión solamente por medios de percusión de suficiente intensidad. Los autores usaron para este objeto una dinamita en 50 por 100, preparada con sílice bien pulverizada como para contener una materia de baja gravedad específica. La carga se encendió con un cebo y la bomba reventó con 4 gramos, pero solo cuando la carga fué envuelta en papel puesta junto al cebo. Si la dinamita se pone suelta en la bomba, aunque el cebo esté puesto en la carga, ésta no reventará el casco. Claro es que en el primer caso obtenemos detonación ó explosión de primer grado; pero en el segundo solo una explosión de segundo grado. El cebo, por consiguiente con la dinamita, puede producir ambos fenómenos segun las circunstancias. En el primer experimento, estando guardada por el papel, la dinamita ejerce la acción del choque. En el segundo, no hay choque y solo se verifica la ignición por la quema de los gases. Este experimento sale bien solo con dinamitas pulverizadas de una baja gravedad específica. Con las ordinarias dinamitas de una densa y plástica naturaleza, el acto de

reventar se verifica con la misma carga, cualquiera que sea el modo de poner ésta, con tal de que rodee al cebo. El siguiente hecho, bien conocido de los mineros que usan la dinamita, prueba plenamente que la intensidad de la percusión es la causa determinante de la explosión. Cuando los cebos son insuficientes y se les prende fuego, puede remediarse este mal fortaleciéndolos; como por ejemplo, doblando el metal que forma los tubos. Los autores han verificado este hecho con diferentes materias explosivas, produciendo ó dejando de producir la detonación de la dinamita, uno y mismo cebo, según que éste estaba encajado en un tubo más ó menos resistente.

III. El hecho de dos órdenes de explosiones tan diferentes en intensidad producidas por la dinamita nos permite comprender cómo materias de esta naturaleza, conteniendo una misma cantidad de nitroglicerina, pueden tener distintos poderes de fuerza explosiva. Los autores han hallado por ejemplo en la dinamita de 30 por 100, que el poder varia en la razón de uno á dos, según la materia absorbente empleada. Una dinamita es más fuerte cuanto más fácilmente se inflama por el choque. Cuando la ignición es fácil, el efecto de la percusión producida por el cebo es inmediatamente transmitido á toda la masa. Este es el caso de las dinamitas preparadas con arenas cuarzosas. Por el contrario, cuando la sustancia no es fácilmente inflamable, la acción se propaga incompletamente; solo una parte de la masa detona, haciéndolo el resto solamente con una explosión de segundo grado. Este efecto se obtiene con las dinamitas preparadas con materias plásticas como el ocre. Estos hechos están plenamente demostrados por el siguiente experimento, en que se manifiesta el doble efecto con una y misma carga de dinamita. Operando con dinamita de 50 por 100, cuatro gramos de la cual fueron suficientes para reventar la bomba con detonación, los autores pusieron dos gramos en un pedazo de papel rodeando al cebo, esparciendo en la bomba el resto de la carga. En este caso 4 gramos (2+2) y aun 6 gramos (2+4) son insuficientes. La carga debe llegar á 8 gramos (2+6) para hacer reventar el casco. Los dos gramos encerrados al rededor del cebo, obran por detonación; los seis gramos esparcidos, por explosión de segundo grado, y estas dos acciones combinadas efectúan la ruptura. Así la detonación de una parte de dinamita no produce necesariamente la

detonación de una masa adjunta, aunque ésta pueda encenderse y producir una explosión de segundo grado. La propagación de la acción es más difícil en proporción que las dinamitas son menos inflamables. Los autores deducen que la dinamita puede, según las circunstancias, producir explosiones de grados totalmente diferentes. Solo la percusión les parece capaz de producir explosiones de primer grado, ó detonación. La presión y la temperatura á que la materia se someta, no modifica las condiciones del fenómeno.

(Iron).

Accidentes desgraciados en las minas.—Por una inundación en el otoño anterior ocurrida en la mina de carbon de Pelsall perecieron veintidos mineros quedando por esta causa expuestos á la caridad pública quince viudas y cincuenta niños. Como es costumbre en tales casos, se empleó una gran cantidad de dinero para socorrer en una escala verdaderamente liberal á aquellos infelices que habian quedado sin amparo. Antes tuvieron lugar semejantes accidentes, seguidos de iguales caritativos esfuerzos, en las carboneras de Hartley, Lundillh, y Oaks, y creemos que las suscripciones fueron tan sobrantes de las cantidades necesarias, que los restos permanecen aun en manos de los encargados. Poco pues puede decirse contra la acreditada caridad del público, pero hay un punto de vista bajo el cual debe ésto considerarse.

Tomando el caso Pelsall como tipo, permítasenos preguntar si se hubiera socorrido lo mismo á los pacientes si en vez de morir por un gigantesco accidente, las veintidos víctimas hubieran perecido por veintidos accidentes separados. Sospechamos que el único resultado hubiera sido veintidos párrafos en periódicos, veintidos sumarios, y veintidos familias sumidas en la miseria é infelicidad sin más recurso que la simpatía de sus más pobres vecinos y la casual limosna de los más ricos. Esta suposición es demasiado verdadera en los hechos para justificar el pensar sobre ellos. Unas mil vidas se pierden anualmente en las minas de carbon; pero no levantamos monstruosas suscripciones todos los años. Nos contentamos con dejar á los mineros que hagan lo que otros hacen y librar su batalla con la muerte lo mejor que puedan. Todavía los accidentes son mayores en su caso que en muchos otros, y una lla-

mada de los huérfanos que aquellos dejan, no será jamás desoída por los ingleses.

Pero nó, no está en consonancia con nuestras nociones de independencia el estimular los hábitos de llamar á la caridad. «Los cielos ayudan á los que se ayudan» y es característico inglés hacer lo mismo. De aquí el que sea no solo muy razonable, sino natural, que los mineros sean exhortados á mirar por sí mismos para un día malo, y tenemos el gusto de saber que se está haciendo un gran esfuerzo para establecer un fondo permanente de socorros para los mineros.

Durante algunos años Mr. Robert Hunt, en union del Doctor Fart y otros caballeros de influencia, se esforzaron, pero sin éxito, en establecer una Compañía Carbonera de seguros. La explosion de Lundhill en 1857 incitó á Mr. P. H. Holland, inspector de Burials, á trabajar en el mismo sentido, pero con poco ó ningun resultado práctico. Mr. J. P., inspector de minas, se dedicó por doce ó quince años al objeto que nos referimos. Mr. P. D. Bennet, el presidente de la Comision de adelantos del Oeste de Bromosich, há recientemente intentado lo mismo, y habiendo descendido ya mucho á los detalles y preparado un breve proyecto, ha sometido su pensamiento á meetings de mineros y propietarios de minas, y parece presentar muy buen aspecto de éxito para su admirable propósito de socorrer á los inutilizados y á las familias de los muertos por accidentes desgraciados.

Sin molestar á nuestros lectores con la inmensa cantidad de datos estadísticos preparados por M. Bennet y su actuario Mr. Norfolk, expondremos sucintamente la base del proyecto que se les ha presentado, y lo recomendaremos no solo como un prudente paso en los mineros, sino como uno de los medios de la accion unida de dueños y empleados que se calcula como conductora de la armónica inteligencia entre las dos partes que no pueden separarse si han de dar buenos resultados.

Lo que se intenta es formar un fondo permanente que provea para todos los accidentes, sea causando la muerte de un hombre ó de ciento, dando una adecuada cantidad para la manutencion y educacion de las viudas é hijos de todos los mineros que mueran, á lo menos por diez años contados desde la desgracia. Verdad es que en algunas carboneras se hace semanalmente un pago por el propietario para un año á la viu-

da de cada hombre que ha muerto en el pozo, y verdad tambien es que los mismos mineros contribuyen muy espléndidamente por un período igual para las viudas é hijos de sus compañeros que han muerto en las minas. Pero estos pagos son voluntarios, y pueden suspenderse alguna vez; tambien tiene esto la gran contra de crear un sentimiento de dependencia é incertidumbre en los favorecidos, que así se desmoralizan y rebajan siendo objetos de caridad. Por el contrario, de un fondo establecido como se propone, el cual los hombres suscribirán por sistema, las viudas reclamarían y recibirían sus cuotas como un derecho y no como una limosna, y de este modo estarían libres de la dependencia de nadie.

Este fondo permanente, segun el proyecto, se formará por una contribucion semanal de uno y un cuarto de penique por cada hombre, y del pago por el propietario, de un cuarto de penique por tonelada de carbon extraido. El distrito propuesto para hacer el ensayo es el del Condado de Stafford Sur y el de Worcester Este, donde hay empleados en sus carboneras treinta y un mil hombres, y donde se sacan cada año diez millones y medio de toneladas. En este distrito y de este número de mineros han muerto con espantosa regularidad cada año ochenta y cuatro hombres. Estos dejan 57 viudas y 191 hijos. El pensamiento es dar á cada viuda seis shelines y seis peniques y á cada hijo dos shelines y 6 peniques á la semana por diez años. Esto requerirá 17.880 libras si se calcula en 4 por 100 ó 17.020 libras si al 5 por 100, y $1\frac{1}{4}$ d. por semana de los 31.000 trabajadores, todos los cuales deben suscribirse si no ha de fallar el término medio, produciendo 8.395 libras, y $\frac{1}{4}$ d. por tonelada en $10\frac{1}{4}$ millones de toneladas; 10.935 libras, haciendo un total de 19.330 libras que dejará un ancho margen para el arreglo de las contingencias. Los mineros del distrito de Bromosich Oeste han convenido en el proyecto, y sabemos que solo resta el que los propietarios de minas se adhieran para que el objeto llegue á ser general en el distrito propuesto y para que se haga extensivo sin duda á todo el país, algo más tarde.

Si es necesario que digamos algunas palabras para excitar á todos los propietarios de minas y á los trabajadores á que den su asentimiento á tan recomendable propósito, las decimos desde luego. Urge á éstos evitar humillantes llamadas á la

pasó benevolencia del público, y bastarse á sí mismos para socorrerse y asistirse hasta donde sea posible. A los propietarios les diremos, que sin embargo de que la política aconseja en algunas ocasiones oponerse á las peticiones de los trabajadores, será no solamente político, sino bueno en alto grado, cooperar con ellos para un fin tan laudable.

(Iron).

Disposiciones análogas se realizan en algunos establecimientos de España; pero conveniente sería estenderlas para obtener los buenos y generales resultados tan necesarios en minería.

Arsénico en lingote de hierro.—J. Mitteregger, en *Zeitschrift d. Berg. und Hüttenmännischen Vereins für Karnten.*—El autor de los análisis de los siguientes hierros que son notables como conteniendo arsénico: 1, es un hierro gris bajo; 2, hierro blanco que contiene lentejuelas grafiticas; 3, hierro blanco fibroso.

	1.	2.	3.
Grafito.....	1,300	8,800	0,550
Carbon combinado....	0,955	1,555	1,925
Sílice.....	0,648	0,576	0,192
Fósforo.....	0,440	0,015	0,041
Arsénico.....	1,012	1,290	1,698
Manganeso.....	0,722	0,759	2,020
Cobre.....	0,133	0,029	0,119
Calcium.....		0,050	0,075

El arsénico es el más proporcional con el carbon combinado, mientras que la sílice lo es inversamente al primero.

SUMARIO. Aparato para filtrar con rapidez.—Notas de un viaje metalúrgico en Europa.—Experimentos sobre la acción de la dinamita.—Accidentes desgraciados en las minas.—Arsénico en lingote de hierro.—Mercado de metales.—Anuncios.—Sección administrativa.

Precios corrientes en Swansea de productos de metales en 6 de Setiembre de 1873.

	L. s. d.	L. s. d.
Cobre. —Best Selected, por ton.	94 10 .	
Tough Cake. id.....	92 10 .	
Planchas, id.....	97 10 .	102 10 .
Alambre, por libra.....	4 4 .	
Tubos, id.....	1 0% .	1 1 .
Latón. —Planchas, id.....	11 .	11% .
Tubos, id.....	10% .	
Alambre, id.....	10% .	
Metal amarillo. —Planchas, por libra.....	8% .	8% .
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.....	27 10 .	28 . .
Inglés, id.....	28 . .	
Planchas, id.....	32 10 .	33 . .
Estano. —Inglés por tonelada.....	129 10 .	
Id. refinado, id.....	129 10 .	130 10 .
Banca, id.....	133 . .	
Straits, id.....	128 . .	139 . .
Hojalata. (Por caja de 325 hojas).—IC Carbon de leña.....	4 17 .	2 . .
IX id., id.....	2 3 .	2 6 .
IC (Segunda calidad) id.....	4 15 .	4 16 .
IX id., id.....	2 1 .	2 2 .
IC Coke, id.....	4 10 .	4 12 .
IX id., id.....	4 16 .	4 18 .
Canada Plates, por tonelada.....	25 . .	23 10 .
Hierros. —Lingotes del país, núm. 1 por tonelada.....	5 . .	6 10 .
Metal refinado, id.....	7 . .	8 . .
Barras ordinarias, id.....	11 5 .	11 15 .
Id. superiores, id.....		
Alambre para clavillos, id.....	12 10 .	12 15 .
Rails, id.....	11 . .	
Planchas, id.....	15 10 .	16 . .
Aros, id.....	14 . .	15 10 .
Lingotes en Escocia, id. N. 1.....	5 12 6 .	6 5 . .
Plomo. —Inglés (ordinario), por tonelada.....	23 5 .	23 5 .
Id. (superior), id.....	24 . .	
Planchas, id.....	24 10 .	
Minio, id.....	25 . .	
Albayalde, id.....	29 . .	
Perdigones, id.....	27 . .	
Litargirio, id.....		
Aceros. —Sueco por tonelada.....	21 . .	22 . .
Forjado, id.....	21 . .	22 . .
Id. en gavillas, id.....		
Inglés, id.....	25 . .	
Azogue. —Por frasco.....	45 . .	

ANUNCIOS.

ELEMENTOS Y MANUAL DE MINERALOGÍA GENERAL. INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA, por D. Felipe Naranjo y Garza, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de minas.

La primera ó *Elementos*, que se destina en las Universidades al curso de ampliacion ó licenciatura en ciencias naturales, consta de un tomo en 4.º de 618 páginas con 130 grabados. Se vende en Madrid á 37 rs. en la Administracion de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto bajo, y en las librerías de Bailly-Bailliere, Durán y Moya y Plaza; y en provincias, *Sevilla, Santiago, Valladolid y Barcelona*

La segunda, ó *Manual*, consta de un tomo en 4.º de 512 páginas con 33 grabados; se usa en el periodo del Bachillerato, y para los estudios de la Escuela de Arquitectura. Véndese á 27 rs. tomo en las mismas localidades.

Entrambas obras están há tiempo, adoptadas de texto en cinco Universidades, Institutos y varias Escuelas especiales, inclusa la Academia de Ingenieros militares de Guadalajara.

APUNTES PARA UNA BIBLIOTECA ESPAÑOLA DE LIBROS, folletos y artículos, impresos y manuscritos, relativos al conocimiento y explotacion de las riquezas minerales y á las ciencias auxiliares.—Comprenden la mineralogía y geología en todas sus aplicaciones; la hidro-geología; la química analítica, docimástica y metalúrgica; la legislación y estadística mineras; memorias é informes acerca de estos ramos del saber humano, concernientes á la península y á nuestras antiguas y actuales posesiones de Ultramar. Acompañados de reseñas biográficas y de un ligero resumen de la mayor parte de las obras que se citan, por D. Eugenio Maffei y Don Ramon Rua Figueroa, Ingenieros del Cuerpo de minas.

Dos tomos en 4.º mayor de LXX, 529 págs. el 1.º y de 694 el 2.º Se vende en las principales librerías á 25 pesetas cada ejemplar en Madrid y 27,50 en provincias.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM 560.

MADRID 1.º DE OCTUBRE DE 1873.

SECCION DOCTRINAL.

EXPLICACION DE LAS MANCHAS SOLARES.

En la sesion celebrada el 25 de Agosto último en la Academia de Ciencias de Paris, Mr. Faye se ha ocupado de la teoría de escorias solares, segun M. Zöllner, en los siguientes términos.

Segun Mr. Zöllner las manchas del Sol son escorias formando islas producidas por el enfriamiento local del líquido incandescente, que constituye el globo solar.

La radiacion solar está parcialmente suprimida debajo de esta isla; la temperatura baja notablemente y si llega al punto de que se condensen los vapores contenidos en la atmósfera, se formarán nubes. Estas se producirán sobre todo en la parte central; y á través del velo más ó menos denso de estas nubes se nos presentará el islote de escorias como el núcleo negro de una mancha con su orla de penumbra.

Siendo descendente el movimiento de la atmósfera hácia el interior de la mancha al paso que las corrientes exteriores son ascendentes, resulta que el borde interno de la penumbra está á un nivel más bajo que el borde externo. De aquí la forma de agujero cónico que nos presentan las manchas y el efecto de perspectiva, bien conocido, que se manifiesta cuando llegan cerca de los bordes.

Si las corrientes ascendentes, que reinan exteriormente en el islote de escorias, son muy fuertes, salta-

rian acá y allá en la cromósfera y nos harían el efecto de protuberancias ordinarias, las cuales parecen salir, no del interior de las manchas, sino de sus contornos.

En cuanto á las protuberancias *eruptivas* de los espectroscopistas italianos, son debidas á una reduccion local de la presion atmosférica, que se ejerce sobre la superficie líquida brillante del Sol.

Aquí, donde se elevan las corrientes ascendentes de que hemos hablado, es decir, al rededor de las manchas la presion general baja y las masas de gas encerradas, y comprimidas, ó bien disueltas simplemente en el seno de la masa líquida, escapan con violencia. En cuanto á los movimientos de las manchas (vit. ang. = $857',6 - 157',6 \text{ sen}^2 \lambda$) basta considerar los vientos alíseos, que deben reinar en la atmósfera del Sol.

La segmentacion de las manchas es tambien sencilla. Estas inmensas cubiertas de escoria llegan alguna vez á desquebrajarse; y por su ruptura aparece el brillo del océano incandescente que ellas ocultaban. Remontando entre los fragmentos la materia fluida, los aparta y finalmente nacen muchos de una sola mancha cuando estos fragmentos no se juntan. Por último las manchas desaparecen cuando las escorias se funden ó se aglutinan poco á poco en la lava incandescente que las sostiene.

Tal es la teoría de M. Zöllner. Pero: «todos los fenómenos, que pueden observarse y medirse, concurren á demostrar que las manchas son concavidades y no convexidades. Yo deseo mucho que los partidarios de la teoría de las escorias, M. Zöllner y M. Gauthier, de Génova, quisieran citar uno solo, que permitiese siquiera una sola duda sobre esta conclusion.»

M. Zöllner continúa en estos términos: que, á las erupciones más enérgicas, que atravesando con mayor celeridad las capas más profundas y más ricas en vapores de la atmósfera, destacando algunas partes y penetrando por bajo de la base de la cromósfera, de modo que se hagan perceptibles al espectróscopo por la brillantez de sus rayos, es á lo que puede atenderse bien. Así el P. Sechi ha encontrado en las protuberancias

más vivas é intensas, numerosos rayos pertenecientes á metales. Los designa, para abreviar, por este carácter metálico y determina su conexion con las manchas del modo siguiente: «A este fin yo he observado cuidadosamente todas las erupciones, cuyo carácter llamaré, por abreviar, metálico y he encontrado que siempre que se observa al Oriente del borde solar una de estas erupciones, se descubre una mancha solar visible al dia siguiente. Esta relacion es tan positiva, que yo he podido, en estos últimos meses, pronosticar la aparicion de una mancha por la simple inspeccion de la calidad del espectro de la erupcion. Las cinco rotaciones, cuyo resumen presento, me han suministrado veinte y cuatro de estos ejemplos. La conclusion de todo lo que hemos dicho es evidente: las manchas se producen por la erupcion, del interior al exterior, de la masa de vapores metálicos acabados de indicar.»

M. Fay opina como M. Zöllner: las protuberancias deriban de las manchas, no éstas de aquellas; pero añado que los dos movimientos unidos en cierto modo, uno de descenso hácia el interior de las manchas y el otro exterior á éstas y ascendente, deben estudiarse de todas las maneras posibles. Estos, aunque secundarios, son fenómenos, que deben tener algo más importante y general de lo que hoy pueden concederle ambas hipótesis rivales. He demostrado sin apelar á hipótesis, que esta circulacion del hidrógeno solar deriba de un fenómeno más general, á saber, los movimientos turbilhonarios (de eje vertical) que nacen en la photósfera de su modo especial de rotacion; y yo he hecho ver con antelacion que esta rotacion se relaciona á un fenómeno mucho más general aun, al primero de todos; es decir, al modo de alimentacion de la photósfera por donde se caracteriza esencialmente la larga fase solar.

SECCION GENERAL.

NOTAS SOBRE UN VIAJE METALÚRGICO EN EUROPA.

Por John A. Church. E. M.

(CONTINUACION.—Véase el número anterior.)

LAS FÁBRICAS DE PLOMO Y PLATA DE LAS MONTAÑAS DEL HARTZ.

El horno Rchette fué el mejor que por mucho tiempo tuvo Clausthal, pero no parecia ofrecer ventajas sobre los hornos redondos, al paso que éstos no solo eran más costosos de edificar, sino que tambien están sujetos á un derecho de privilegio.

El horno Rchette es de una construcción apropiada á obtener gran capacidad sin hacer el diámetro mayor que dos veces el tiro de la corriente. Con ese objeto se hace rectangular, largo y estrecho. Las toberas se ponen en cada uno de los costados largos, y arrojan el viento dentro del horno en su dirección más estrecha. La forma del horno es tal, que puede usarse cualquier número de toberas sin más que alargar el horno. Generalmente se usan cinco en cada lado. Al principio los extremos no tenían toberas, pero habiéndose observado en ellos adherencia de escorias, se les proveyó tambien de toberas, con buen resultado.

Las dimensiones principales del horno Rchette de Altenau, el primero que se construyó en el Hartz, son las siguientes, las cuales no han cambiado materialmente en ninguno de los posteriores.

Altura.	19 piés	6 pulgadas.
Ancho de las toberas.	2	11
Id. en la parte superior.	4	6
Longitud.	7	4
Distancia entre las toberas.	1	4

Es un excelente horno y funde 16.500 libras de mineral; ó 44.000 libras de cargo en 24 horas con unas 5.500 libras de coke. El aumento de anchura del cuello limita la pérdida de polvo á un minimum, con tal de que la presión no exceda de 10 ó 12 líneas de mercurio.

LAS FÁBRICAS DE LAUTENTHAL.

Todo el plomo se desplata en Lauthenthal por el zinc y procedimiento del vapor, que sin embargo, difiere muchísimo en sus detalles del sistema seguido en otras fábricas. Las operaciones en el procedimiento son:

1. Fusion y tratamiento con zinc.
2. Tratamiento del plomo pobre con vapor, bajo una cubierta, para separar el zinc.
3. Tratamiento del plomo pobre con vapor y admision de aire para separar el antimonio.
4. Fundicion del plomo purificado.
5. Tratamiento de los fragmentos ricos ó aleaciones, con vapor, para separar el zinc.
6. Copelacion del plomo rico que resulte desde la 5, con adición de los óxidos ricos para extraer su plata.
7. Tratamiento de los óxidos pobres.

Tratamiento con zinc.—Las calderas usadas son las antiguas de Pattinson, de 5 piés $6\frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro y 2 piés 10 pulgadas de hondo. Contienen 27.500 libras de plomo, y se ponen tres calderas juntas formando una batería. Las dos exteriores están cargadas con $27\frac{1}{2}$ toneladas (de 2.000 libras) de plomo, que se funde en seis horas cuando contiene bastante cobre, hierro, etc., para hacer su punto de fusion más alto que el del metal puro; se extrae y se funde en moldes. Cada una de las calderas extremas recibe entonces $49\frac{1}{2}$ libras de zinc. El objeto de hacer este primer cargo tan pequeño es concentrar el oro, del cual el plomo contiene una cortísima proporción, en una pequeña cantidad de plata. Es una peculiaridad del procedimiento no tomar la plata sino en corta cantidad hasta que se separan el oro y el cobre. El resultado de este primer cargo es una parte de plomo que contiene todo el oro y el cobre, sin ser mucho más rico en plata que el plomo original.

Cuando el zinc cargado está fundido, dos hombres en cada caldera lo agitan por 25 minutos con una espumadera ó disco de hierro agujereado, ancho, plano y que tiene un mango largo. El metal se deja enfriar entonces hasta que se forma en la superficie una costra de una pulgada y media de espesor. Es cosa importante que el enfriamiento tenga lugar desde la superficie principalmente para evitar la formación de una gruesa corteza en el fondo de la caldera, pues esta corteza contendría

zinc y plata. Para evitar ésto se cubre el fuego con ceniza. La corteza superior se extrae por medio de cucharones poco profundos, sacando despues el plomo líquido, y echando en la caldera de enmedio la corteza; hecho ésto se hace un nuevo cargo de 258½ libras de zinc en cada caldera exterior, y se activa el fuego en ellas. Se repite la operacion de agitar, enfriar y separar de la corteza, y se echa el último cargo de 77 libras de zinc y se repiten las mismas operaciones. El tiempo que consume cada cargo es el siguiente: Echar el *abzug*, (plomo que contiene bastante cobre, hierro, etc), 30 minutos; fundicion del zinc 2¼ á 3 horas; agitar lo fundido, 25 minutos; enfriamiento 1½ á 2 horas; separar la corteza, 1 á 1¼ hora; total de 6 á 7 horas. Pero la desplatacion de 27½ toneladas de plomo requiere unas 30 horas.

Despues se pone á calentar la caldera de enmedio, se agita su contenido, se enfria y se separa la corteza, que es una concentracion de las tres cortezas sacadas de las otras dos calderas. Esta se funde en moldes. Se añaden á la caldera de 20 á 40 libras de zinc y se repiten las operaciones dichas. Si es necesario se añade un segundo cargo de zinc.

Segun lo dicho arriba, el cargo de zinc sube á 1¼ por 100 de plomo. Las cortezas sin embargo, no contienen todo el zinc, sino que queda la mitad en el plomo pobre. La separacion de este zinc, ha sido el problema más difícil en todo el procedimiento de desplatacion; y aunque el plomo pobre puede tratarse ahora sin dificultad, no se ha hallado ningun método directo y sencillo de separar el zinc de las cortezas ricas, á no ser el costoso de destilacion.

Deszincacion del plomo pobre.—Las tres calderas contienen ahora plomo pobre, que se deszincina echando vapor sobre calentado con 15 libras de presion sobre el contenido de las calderas por medio de un tubo encorbado de dos piés de diámetro que llega hasta el fondo. Una tapadera de hierro que comunica con un gran tubo, cierra perfectamente ajustado á la caldera, y se enloda la union de ambas. Se conserva el plomo á un color cereza poco bajo y se trata con el vapor por cuatro horas para separar el antimonio, entrando el aire al abrir la puerta de la tapadera. En tanto que el antimonio forma la corteza rica, la caldera del centro recibe el vapor para separar solo el zinc. En esta operacion la temperatura es un punto de gran importan-

cia. Si es demasiado baja, se requiere mucho más tiempo y se aumenta la cantidad de óxidos que se forman. Si es demasiado alta, se destruyen rápidamente las calderas. En conveniente temperatura pueden separarse en el tiempo fijado 0,7 por 100 de zinc y 1 por 100 de antimonio.

El objeto de introducir el vapor en la caldera, es el de oxidar el zinc, pero tambien se oxida muchísimo plomo, y el óxido que se forma primero es fluido, pero gradualmente llega á consolidarse y pulverizarse. Los óxidos de las calderas extremas son amarillos, pero los formados en la del centro verdosos, manifestando una preponderancia del zinc. El quedar perfectamente sólidos los óxidos, es señal de que se ha separado todo el zinc. Tambien se hace la prueba de fundir de cuando en cuando en un escorificador un poco del contenido de la caldera, hasta que al enfriarse no se forme en el centro ninguna estrella. Esta indicaria la presencia del antimonio. La caldera se deja expuesta al aire un rato sin vapor despues de haber separado los óxidos. Si se forma un litargirio rojo claro, el plomo es puro. Otra prueba para el zinc es sacar un cucharon lleno del contenido de la caldera, pero rayendo la superficie cuando está caliente, y poner en él un pedazo de madera; si pierde su apariencia sedosa, el zinc se ha separado. Cuando las pruebas muestran que el plomo está libre de zinc y antimonio, el plomo se echa en moldes, y forma el *plomo refinado Hartz*. Este es tan aproximadamente puro, que contiene de 99,983 á 99,987 por 100 de plomo.

La deszincacion de la corteza rica presenta más dificultades. La separacion del oxígeno del vapor por el zinc, deja un gas tan altamente cargado de hidrógeno, que es violentamente explosivo cuando el gas caliente se pone en contacto con el aire. Al deszincinar el plomo pobre, la desoxigenacion del vapor es muy imperfecta, y el gas resultante nunca dá explosiones alarmantes. Pero las cortezas ricas contienen 5 ó 6 por 100 de zinc, y el gas produce explosiones grandes. Estas se evitan hoy completamente haciendo que el vapor vaya directamente al interior de la tapadera antes de que el aire penetre en ella.

Los productos ahora constan de: (1) plomo refinado dispuesto para el mercado; (2) plomo rico que contiene sobre 1,3 por 100 de plata, que se copela en horno aleman; (3) óxidos pobres libres de antimonio, y otros no libres de él. Aquellos se lavan

en una mesa durmiente que los separa en dos clases. Una de éstas consta de plomo metálico y óxido de plomo, conteniendo unos 85 por 100 del metal; éste se reduce á metal de segunda clase. El remanente contiene mucho zinc, es amarillo y se vende como pintura. Los óxidos que contienen antimonio se funden con otros productos semejantes para endurecer el plomo; (4) óxidos ricos, que se añaden al baño en el horno de copela elevando el calor al más alto grado. La plata pasa al plomo, y en cambio se oxida algun plomo. Queda una escoria, que se echa afuera, y contiene óxido de zinc, óxido de plomo y plomo metálico. Tiene unas 50 onzas de plata por tonelada, y se reduce con litargirio rico á metal, que pasa segunda vez por el procedimiento de desplatacion. Para obtener una buena imbibicion ó absorcion de plata por el plomo en la copela, es necesario evitar que los óxidos ricos queden demasiado secos. Con plomo, como el que se produce en el Hartz, que contenga 38 onzas por tonelada, los óxidos están en la conveniente proporcion cuando forman de 8 á 10 por 100 del plomo desplatado.

Wedding y Bræunning dan el siguiente sumario de los resultados obtenidos por este procedimiento en 1869. El *centner* aleman, de 110 libras inglesas de peso, se toma aqui como quintal.

MATERIAL Y PRODUCTOS.

	PESO.		TANTO POR 100 DE	
	Plata. Libras.	Plomo. Quintales.	Plata.	Plomo.
Cargado: 22,053 quintales de plomo trabajado.	3168 41 ^o	22,021 41 ^o	.	.
Producido: 5.525 libras, plata cruda, conteniendo plata fina.	5243 $\frac{1}{2}$	.	102,572	.
Plomo refinado Hartz. . . . .	.	18 805 $\frac{1}{2}$	.	85,589
Plomo de segunda clase. . . . .	.	1,907 2 $\frac{1}{2}$	.	8,662
Plomo duro. . . . .	.	489 $\frac{1}{2}$	.	2,225
Oxidos que no tienen plata. . . . .	.	55 $\frac{1}{2}$	.	0,250
Litargirio del comercio, 64 quintales. . . . .	.	58 $\frac{1}{2}$	.	0,267
TOTAL.	5243 $\frac{1}{2}$	21,1315	102,572	96,791
Varios productos no retirados: 452 quintales. . . . .	.	592 $\frac{1}{2}$	.	1,781
TOTAL. . . . .	.	.	102,572	98,572

Es ciertamente notable que los productos intermedios que aun están en tratamiento, consistentes en tierra, fragmentos, litargirio, abstrich y plomo impuro obtenidos en la liquefaccion del plomo duro, suban á solo 22 $\frac{1}{2}$ toneladas ó 1.781 por 100 del plomo tratado. El plomo de segunda clase se hace de los óxidos lavados mencionados, los fragmentos formados al separar el metal de la primera clase de la caldera y otros productos libres de plata. Dicho plomo de segunda clase se trata con el vapor para separar el antimonio, y entonces se funde. Su única impureza es una pequeña cantidad de cobre. El plomo duro se obtiene fundiendo los óxidos que contienen antimonio, y éste tambien se trata con el vapor para separar el zinc y el cobre. Así es que el procedimiento del vapor se usa ahora para refinar todas las clases, y por su medio las numerosas operaciones que formaban el antiguo procedimiento de copelacion y refinacion por el viento, han sido abandonadas y olvidadas.

Al sacar con el cucharon el plomo refinado, se hace un ensayo fundiendo media libra de cada ocho galápagos de plomo. Cuando se han fundido 5.000 galápagos, se funden las porciones ensayadas mezcladas, y se envian al laboratorio algunas

libras de éstas para su análisis. El primero de los siguientes análisis es del plomo producido en Lautenthal en 1870 en el mes de Agosto, y representa 20.465 galápagos ó unas 1.575 toneladas. El otro es de 1.193 de plomo refinado en Altenau, donde la refinación estaba aun haciéndose en aquel año. Cada análisis es el término medio de 4 hechos sobre 1.400 gramos en un caso, y 1.500 gramos en el otro. Es digno de notarse que, aunque se refinó en diferentes y muy distantes establecimientos, y se hizo de plomo trabajado de muy diferente composición con respecto á impureza, el plomo refinado presenta una diferencia de solo 4 milésimas por 100 del de Altenau, en donde se trabajan los minerales de cobre y las matas, presentando un pequeño exceso de impureza. Esta semejanza de composición es una prueba del método con que se hacen las operaciones.

Plomo. . . .	99,983139	99,987560
Cobre	0,001413	0,002022
Antimonio. .	0,005698	0,003335
Bismuto. . . .	0,005487	0,003650
Plata.	0,000460	0,000721
Hierro.	0,002289	0,001229
Zinc.	0,000834	0,000776
Nikel.	0,000680	0,000707
	100	100

Respecto al bismuto en dicho metal, es digno de notarse que el vapor no tiene efecto sobre este metal, el cual queda con el plomo. Esta circunstancia que se ha aprovechado desde hace pocos años, es objeto de grande importancia para las fábricas que, como Freiberg, hacen considerables cantidades de bismuto de productos intermedios, que se perderían si no estuvieran concentrados en esos productos. El procedimiento de Pattinson efectúa esta concentración, y esta es otra razón por la que ese sistema de concentración, ahora tan generalmente rechazado, se sostendría en Freiberg.

La pureza que ahora distingue al plomo de Hartz, no se ha obtenido sino con mucho trabajo y estudio. Comparada con el plomo obtenido de copelación, los procedimientos de Pattinson con zinc y vapor, han dado un resultado que muestran un adelanto en pureza.

PROCEDIMIENTO DEL COBRE EN ALTENAU.

Cuando se sacan las matas del mineral fundido, contienen 8 por 100 de cobre y 7 por 100 de plomo. Las matas se queman en un horno cuadrado de 20 piés de alto, 4 piés cuadrados en el fondo y 5×4 piés en la parte superior. Las matas se parten en pedazos de una á una y media pulgadas cuadradas. Solo la parte superior del horno está caliente, no bajando el fuego sino 3 piés de la boca, mientras que los restantes 9 piés sirven como regenerador para calentar el aire ascendente, procedimiento por el cual se enfrían las matas. Dos puertas de la boca se usan para cargar; otras dos hay dos piés más abajo, con objeto de aflojar la carga, y finalmente hay dos más al nivel del suelo, para hacer la descarga. Estando bien arreglada la chimenea, el horno funciona semanalmente. Si entra demasiado aire, la combustión puede ser demasiado fuerte; si aun fuese mayor, puede entrar bastante aire frío para apagar el fuego. Las matas que contienen 22 por 100 de azufre, se reducen á 12 por 100 quemándolas segunda vez en el horno. Los hornos están en comunicación con cámaras de ácido sulfúrico, y no ha ocurrido ninguna dificultad para utilizar el azufre de las matas por este medio. Después de calcinarse las matas por segunda vez, se ponen éstas formando un montón bajo, y se quema éste con la adición de combustible menudo de leña para 6 por 100 de azufre. Se funden en un horno cuadrado bajo, de 9 piés de altura, un pié y 8 pulgadas \times 3 piés 4 pulgadas cuadradas en el fondo, y 2×3 piés 10 pulgadas en la parte superior. La introducción de lados sesgados se ha encontrado ventajosa. En la pared trasera hay tres toberas de agua, y los estribos en que descansa el horno impiden su introducción en los costados.

La carga consta de 100 de matas calcinadas y 93 de escoria, en parte silíceas del mineral fundido y en parte de matas repasadas.

Los productos son, (1) plomo que contiene 0,19 por 100 de plata y más cobre, hierro, zinc, antimonio, etc., que el metal del mineral; (2) matas de cobre, cuya composición es la siguiente:

Azufre. . . .	21,6 por 100.
Hierro. . . .	39,2 id.
Cobre.	13,7 id.
Plomo.	15,0 id.
Plata.	0,057 id.

La escoria contiene 2 por 100 de plomo y 0,002 por 100 de plata. Cuando se usaba la escoria de cobre como precipitador material, las matas de esta fusion contenian solo 11 por 100 de cobre y requerian ser nuevamente calcinadas y fundidas; ahora ésto es innecesario.

El tratamiento de las matas de cobre tiene por objeto enriquecerlas por medio de repetidas calcinaciones y fusiones con materias silíceas, para obtener el cobre negro, que contiene 95 por 100 de ese metal. Este se granula y trata con ácido sulfúrico en caliente; el sulfato de cobre se cristaliza, y los residuos ricos se funden para extraer su oro y su plata.

Las matas de cobre se calcinan en los hornos descritos arriba. Las fundiciones tienen lugar en lo que en Alemania se llama hornos de *spectacle*. Estos tienen 10 piés 8 pulgadas de alto, y una seccion de 18 á 36 pulgadas X 3 piés 4 pulgadas, y deben su nombre á tener dos vasos recipientes en el frente. Tienen dos toberas cada uno, recibiendo 250 piés cúbicos de aire por minuto, á una presión de 7 á 9 líneas de mercurio, y funde de 9.300 á 10.000 libras de matas calcinadas en 24 horas. La composición de la carga es la misma que para fundir las escorias de plomo; excepto que en lugar de escorias de mineral, se carga una escoria silícea de otra operación en el procedimiento del cobre. Se produce una escoria que consume las paredes del horno, tan rápidamente, que la campaña no exceda de 24 á 30 dias. La calcinación y fusión se repiten cinco veces, y Kuhleemann dá el siguiente sumario de las cargas y productos.

Carga: Matas de cobre calcinadas: quintales.	Número de fusiones.				
	1.	2.	3.	4.	5.
Escoria silícea	5075	2400	1050	300	125
Escoria de la misma operación	5787	1801	788	225	95
Combustible: Coke	988	480	210	60	35
Turba	1575	715	565	95	50
Para calentar piezas	8380	5000	1400	750	250
Carbon de lena. (Horno	10	—	—	—	—
Matas fundidas en 24 horas, quintales	86%	81 1/5	100	66 2/3	85 1/5
Coke gastado por 100 quintales de matas	27	29.8	34.7	29.4	—
Productos: Plomo fabricado=0,58 p. 100 plata quintal	40	—	—	—	—
Cobre negro	20	408	584	125	44
Matas	2400	1050	500	125	60
Escoria	6100	2800	1160	200	140
100 quintales de matas dieron de plomo	0.79	17.0	56.57	41.66	55.20
cobre negro	0.40	45.75	28.57	41.66	48.0
matas	47.50	—	—	—	—
Composicion de los productos.					
Cobre negro: Cobre por quintal	40	70	93.5	94	95
Plomo	55	25	1	2	2
Plata	0.235	0.22	0.160	0.100	0.085
Matas	40	66	70	75	75
Plomo	9	5	3	2	2
Plata	0.0725	0.078	0.065	0.045	0.030
Escoria	—	—	—	—	—
Cobre	1.75	1.5	1	1.5	1.25
Plomo	0.75	1.5	0.75	1.25	1
Plata	0.00095	0.00125	0.00065	0.00065	0.00065
Matas calcinadas	100	—	—	—	—
Escoria silícea	75	—	—	—	—
Id. de la misma operación	20	—	—	—	—

y el tiempo requerido para su fusion unas 28 horas. Para pasar 100 quintales de las primeras matas por las cinco fusiones sucesivas, requiere 51 quintales de coque, 49 horas de fundicion, y en las cinco fusiones se tratarán 179 quintales de matas. Los datos expresados respecto á gastos, no son completos. Refiriéndolos á 100 tenemos que añadir lo siguiente:

Gastos en fusion	por labor 100	por combustible 100
» Calcinacion..... »	45	» 28
» Separacion de la escoria. »	13 ½	
» Transporte de las matas. »	25	
» Gastos generales. »	97	

El total gasto será 165 por 100 del de labor y combustible consumido en las fusiones.

La escoria usada como fundente silíceo, tuvo la siguiente composicion.

Silice.	34,67	Oxido de plomo.	1,07
Alumina.	4,38	Oxido de hierro.	48,25
Cal.	3,53	Azufre.	1,25
Oxido de manganeso.	2,00		
Oxido de zinc.	2,89		98,64

El siguiente análisis de la escoria de la 5.^a fusion es una fiel representacion del mismo producto de todas las operaciones.

Silice.	30,994	Cal.	4,314
Oxido de antimonio.	0,196	Magnesia.	0,253
Oxido de hierro.	58,605	Alumina.	5,732
Oxido de cobre.	0,933		
Oxido de plomo.	0,021		101,048

Las precedentes tablas muestran que en cada fusion se hace una cierta cantidad de cobre negro. La de la primera operacion es, sin embargo, pequeña en cantidad y completamente impura, conteniendo una gran porcion de plomo y plata. La total cantidad de cobre negro de todas las operaciones es 19 ½ por 100 de las primeras matas. La mayor parte de ellas se obtienen en las fusiones segunda y tercera.

El cobre negro de todas las fusiones se mezcla con cobre comprado que contenga plata, y se oxida en un horno reverbero. La mezcla contiene de 0,16 á 0,20 por 100 de plata y 80 á 83 por 100 de cobre. El horno es una copela de la antigua forma; es decir, de cubierta fija y debe ser bastante alto, para permitir al trabajador entrar en el horno para hacer la plaza.

Esta se forma de arcilla y coque cernido, con un borde, y es próximamente de 10 piés de diámetro. En frente del horno hay un recipiente de agua en que se granula el cobre como segun. Se cargan de 50 á 53 quintales de cobre negro, se funde en 5 horas una carcasa al punto más alto de fusion del cobre negro, que se saca de la superficie; y el aire se inyecta sobre el baño, al principio con débil corriente, pero despues en cantidad de 250 piés cúbicos por minuto. Se oxígenan plomo, hierro, zinc, cobalto, nikel, antimonio y algo de cobre, echando fuera de la plaza la silice, y forma una escoria que corre fundida desde la superficie. Despues de dar viento 10 ú 11 horas, el cobre refinado se extrae y se granula. Este contiene 91 á 97 por 100 de cobre y 0,20 á 0,40 por 100 de plata. El análisis de un cobre negro hecho por este medio fué el siguiente:

Hierro.	0,070	Cobre.	95,00
Plomo.	2,71	Antimonio.	1,53
Nikel, cobalto, zinc.	0,048	Arsénico.	traza
Plata.	0,30		
			99,658

(Se continuará).

Efecto del agua de jabon en los metales incandescentes.

—M. Barrett ha expuesto recientemente en la Asociacion británica para el adelanto de las ciencias, que habiendo necesitado enfriar de repente una bola de cobre enrojecido al fuego, la habia metido en una vasija en que acababa de lavarse las manos. La bola entró en el agua cargada de jabon sin producir el ruido ordinario y sin evaporar cantidad apreciable de agua; cuando la sacó del agua la encontró casi tan caliente como en el momento de la inmersion, y deseando profundizar este fenómeno, repitió el experimento con bolas de otros metales y obtuvo los mismos resultados. El agua de jabon reemplazada en otro experimento, por la natural produjo el silbido y desprendimiento de vapor que todos conocen, y dedujo de estos resultados que la presencia del jabon en el agua contribuye á producir el estado esferoidal. Observaciones posteriores han demostrado que la albumina, la glicerina y las sustancias orgánicas, determinan generalmente los mismos resultados.

M. Barrett dá las siguientes instrucciones para la repeticion el fenómeno. Echese un poco de agua de jabon en una vasija

grande llena de agua; despues, por medio de un alambre de hierro, terminado por un anillo, suméjase la bola de metal, con preferencia de cobre, y que pese muchas libras. La bola entra sin ruido en el agua y queda blanca de fuego á la profundidad de 0^m10 y más, por bajo de la superficie. A pesar de la presión hidrostática del líquido, queda rodeada de una capa de vapor que llega á 0^m013 de espesor. La capa de vapor queda limitada por una cubierta que parece de plata y de un aspecto notable. En realidad, la bola caliente parece producir á su derredor una especie de burbuja de vapor, en que la superficie que se forma es el límite y que refleja totalmente la luz. A medida que la bola se enfria, la cubierta aeriforme es más delgada y acaba por desaparecer. Entonces se oye un ruido muy grande, se desprende una gran cantidad de vapor y la vasija puede romperse por la violencia de la reaccion.

Últimas investigaciones sobre la saladura y temperatura de las aguas del Atlántico y del Mediterráneo.—Las aguas del Atlántico entre Falmouth y Lisboa son muy saladas y densas en la superficie como ya tenia observado Forchhammer. Su densidad varia entre 1,029 en la superficie y 1,0265 en el fondo. La cantidad en peso de sal contenida en un litro de agua, determinada por la análisis de sus volúmenes es 19^{sr},94 en la superficie, 19^{sr},75 en el fondo y 18^{sr},95 en el intermedio; el máximo en la superficie es de 20^{sr},013; de 20 á 100 metros 19^{sr}909; á 180 metros 19^{sr},805. Este exceso de sal en la superficie se atribuye á la evaporacion; pero la mayor densidad que es su consecuencia está neutralizada por la más baja temperatura de los niveles inferiores.

La saladura en el Mediterráneo es máxima en la proximidad á la superficie, y en las aguas poco profundas es mayor en el fondo. En la parte menos honda de la bahia de Ovest, que abraza la region del O. de Malta, la densidad media y la sal en la superficie son de 1,0278 y 20^{sr},87; en el fondo 1,0285 y 21^{sr},38. La cantidad de la sal sin embargo, no aumenta con la profundidad; la *media* de los resultados obtenidos enseña que de 350 á 700 metros la densidad y la sal son 1,0287 y 21^{sr},53; de 800 á 1800, 1,085 y 21^{sr},38; de 2500 á 3000, 1,0283 y 21^{sr},21. El aumento de la sal de la superficie al fondo se atribuye á una submersion de los estratos de la superficie hechos más

densos por la evaporacion, cuyo efecto no aparece en el Atlántico en que la diferencia de sal en los estratos superiores con los inferiores es muy pequeña.

La temperatura del Atlántico del Norte en su proximidad á las márgenes decrece de la superficie al fondo y es sumamente brusco este descenso á los 1500 metros, en la altura de la Mancha y á 49° de latitud. Siendo la temperatura en la superficie de 17° á 17°,8. Centígrado, es á los 140 metros 9°,8; á 175 metros 10°,7; á 450 metros 10°,1; á 540 metros 9°,8; á 630 metros 9°,5 y á 820 metros 8°,7; á 1000 metros 8°,3; á 1100 metros 7°,5; á 1325 6°,6; á 1370 metros, 5°,8; á 1460 metros 5°,6 y con un descenso tan notable á 1575 metros 4°,3; á 1830 metros 3°,5 y á 2300 metros 3°,1

En las costas de España y Portugal á 39° de latitud la temperatura á 165 metros es de 12° descendiendo gradualmente á 10°,8 á 550 metros; 10°,3 á 1100; 9°,6 á 1500, pasando bruscamente á 4°,6 á los 1575 metros; 4°,3 á 1830, observándose la misma temperatura á 2300 metros.

Evidentemente parece que no hay en la latitud de Lisboa tan clara separacion entre *el estrato superior caliente y el inferior frio*, como se manifiesta en la región setentrional del Atlántico, pero cuando el estrato interpuesto está en la última region citada entre 275 y 550 metros, en la precedente se encuentra entre 1500 y 1830 metros. Parece perfectamente claro que el estrato inferior debe haber tenido origen en el Polo; pero no es tan claro que el superior dependa de causa alguna relacionada con el Ecuador. Su temperatura es 2° ó 3° más baja que la del Mediterráneo en el mismo paralelo y en la correspondiente profundidad y como la temperatura del último puede considerarse como *normal* para aquella latitud, estando este gran mar exterior excluido de participar de la circulación general Oceánica, parece que el efecto de tal circulación será más bien el descenso que la elevacion de temperatura del estrato superior de esta parte del Atlántico.

La temperatura superficial del Atlántico durante el estio es ciertamente más baja que la del Mediterráneo en el mismo paralelo, y el límite de mayor grado de calor de los estratos superficiales está enteramente de acuerdo con las observaciones hechas en el Mediterráneo. Segun los datos más exactos, la temperatura de la superficie de esta parte del Atlántico en

el invierno es poco más elevada que la del Mediterráneo en los mismos paralelos; parece por consiguiente justa la deducción de que, ni el estrato superficial ni otra porción de estrato superior de las aguas del Atlántico, que bañan á España y Portugal, sufren aumento alguno de calor por la corriente del golfo (*Gulf Stream*) al atravesar su masa.

La temperatura del agua más profunda del Mediterráneo es de hecho casi uniforme, variando entre $12^{\circ},2$ y $13^{\circ},6$, no descendiendo en ninguna parte por bajo de $12^{\circ},2$, temperatura mínima que se encuentra á una profundidad de cerca de 200 metros. Se han obtenido en este mar los resultados siguientes: siendo la temperatura de la superficie 25° á 10 metros era de $24^{\circ},3$, á 18 de $21^{\circ},6$, á 36 de $16^{\circ},1$, á 55 de $15^{\circ},5$, á 75 de $14^{\circ},1$, á 90 de $13^{\circ},6$, á 180, $13^{\circ},1$, y $12^{\circ},2$ para 1450 metros; $13^{\circ},3$ para 3190 y $12^{\circ},8$ para 2700 metros; resulta pues que la temperatura á la profundidad de 200 metros próximamente es también la temperatura de la masa interior de las aguas en la mayor profundidad explorada. Entre Gibraltar y Cerdeña la temperatura del fondo está comprendida entre $12^{\circ},2$ y 13° media $12^{\circ},6$; próximo á Sicilia está entre $12^{\circ},8$ y $13^{\circ},6$.

Ningun aumento de calor superficial tiene la facultad de mudar *directamente* la temperatura de la masa general á profundidad mayor de 200 metros y es muy ligera la elevación de temperatura que produce por bajo de 50 metros. Parece por lo tanto evidente que la temperatura uniforme de $12^{\circ},2$ á $13^{\circ},8$ hallada por bajo del estrato de 200 metros representa la *temperatura permanente* de la gran masa de aguas del Mediterráneo.

Estando esta masa enteramente exenta de la influencia de la circulación Oceánica general, teniendo la comunicación por el estrecho de Gibraltar puede solamente bajar la temperatura, en el extremo occidental de la bahía; además, la temperatura uniforme y permanente del Mediterráneo puede considerarse como representando la misma temperatura de la tierra en esta región, ligeramente elevada tal vez por un aumento de calor partiendo de la superficie. Esto corresponde rigurosamente á los resultados de las observaciones, sobre la igualdad de la temperatura de la costa terrestre en Europa, hechas con termómetros, colocados á la profundidad necesaria para sus traerlos á toda influencia exterior.

La temperatura de las excavaciones profundas dá una sé-

rie de datos del mismo género y que están de acuerdo con los precedentes. Así es que M. Pengelly dice que la temperatura de la caverna del Keut en Torquay, en el punto más apartado de la entrada, difiere poquísimo de 11° en todo el año. Existe en la isla de Pantellaria una caverna que dicen es de un frío glacial; pero M. Millard que ha hecho de ella un cuidadoso exámen dice que efectivamente se nota un gran frío; pero depende del efecto que en el camino produce un calor ardentísimo y que aun cuando el cuerpo note esa frialdad el termómetro no acusa sino $12^{\circ},2$; esta temperatura es también la de la cisterna más profunda de Malta.

(*Bolletino del R. Comitato geologico d'Halía*).

LA REVISTA FORESTAL, ECONÓMICA Y AGRÍCOLA.

Con verdadero disgusto hemos recibido la despedida del muy ilustrado periódico *La Revista Forestal*, antiguo y estimado colega nuestro. Los vastos conocimientos de que ha dado pruebas en las muchas cuestiones, que ha ilustrado, no solo en el terreno de la ciencia desonómica, sino en el administrativo, económico y social, hacen sensible su desaparición, dejando en la prensa española un vacío difícil de llenar.

Sensible es este resultado de la causa, que indica el colega; y es en efecto, bien extraño que la administración pública, que no es muy escrupulosa en algunos gastos, estreche los recursos del Centro, que dirige la riqueza del país en sus diferentes ramos, hasta el punto de no poder sufragar unas cuantas suscripciones de periódicos útiles y propagadores de conocimientos y noticias especiales de esos mismos ramos. La abundancia de periódicos políticos y la escasez de científicos é industriales, que hay en España, es una de las causas del mal estar de esta Sociedad, que necesita adoptar el camino del trabajo y de la inteligencia, si ha de encontrar remedio á sus grandes males. Y como, al presente, no hay bastante afición en el público hacia estas publicaciones, y como éstas constituyen una necesidad y una honra, debieran constituir también en la administración un deber de consideración, mientras no cambien las circunstancias, que les son contrarias.

Esa consideración debiera extenderse á facilitarles esponáneamente las noticias relacionadas con esos mismos ramos,

ni más ni menos que se hace con los periódicos políticos en lo relativo á la política. Pero, lejos de eso, se dá el caso inexplicable de contar para todo con la prensa política y para nada con la científica é industrial. Se trata de memorias ó documentos de este género y se remiten siempre á la política, pocas veces á la que no lo es. Llega la inauguración de una obra pública ó la solemnidad de un acto relacionado con la ciencia ó con la industria, aquella es la recordada y favorecida, nunca ésta: escepcion hecha al menos por nuestra parte, de la Academia de Ciencias y de la Biblioteca Nacional á las que debemos un recuerdo constante, que nos honra y que agradecemos.

Bien comprendemos la causa de tales anomalías; y deploramos ver en ella una prueba más del artificio administrativo, de la poca solidez de nuestro progreso y de lo arraigadas que están en nuestro país las ideas, las tendencias y las costumbres que soñamos combatir y vencer.

Repetimos el pesar por la desaparición de nuestro ilustrado colega y deseamos que vuelva á lucir sus buenos conocimientos y su celo en favor del ramo, que representaba.

S.

Dinamita.—M. Ruggieri ha publicado en París un interesante opúsculo sobre la dinamita, su historia, fabricación y propiedades físicas, dando el resultado de sus propias observaciones.

Las consecuencias que saca el autor son las siguientes: En las minas de carbon de piedra, en la extracción de piedra blanda, y semejantes operaciones, la dinamita no reemplazará sino muy imperfectamente á la pólvora ordinaria, que obrando en todas las superficies que le rodean, rompe y reduce á pedazos el material. La dinamita, por el contrario, es excelente para manantiales de agua y túneles cualquiera que sea la densidad de la materia que ha de ser tratada; su acción en los cuarzos, piritas, rocas duras, sea terrestre ó submarina, facilita la explotación en la proporción de uno á tres.

En la guerra, los inconvenientes que presenta no están compensados por sus cualidades peculiares; si el termómetro desciende un poco más de 0'8 por ciento, se congela y llega á ser inútil. Además, es necesario cierto número de procedimientos para hacerla explosiva, y muchas veces falla. Su gran

valor es solo apreciable cuando se emplea para volar puentes y otras obras; puede por consiguiente prestar señalados servicios en casos de sitio, pero el modo de disponerla para que la explosión dé buen resultado, aun tiene que estudiarse.

Para utilizarse en la marina no es superior á la pólvora, excepto para la carga de torpedos flotantes.

El autor concluye por establecer que la dinamita no puede ser mirada como un sustituto de la pólvora, como generalmente se ha supuesto. Hay plaza para ambos; pero el nuevo compuesto no puede figurar con ventaja ante el antiguo hasta que su modo de fabricación y efectos sean mejor conocidos que lo son al presente.

Finalmente, la obra trata del manejo de la dinamita y su preservación, del método de hacer las cargas y de darles fuego, y del modo de emplearse.

(Iron).

Preparación de alumbre cromo.—En el modo comun de hacer esta sal disolviendo bicromato de potasa en ácido sulfúrico con la adición de alcohol, ó la aplicación de una corriente de ácido sulfúrico, una elevación de temperatura presenta una gran dificultad, causando la producción de una masa verde no cristizable. Se ha inventado un nuevo método que evita este peligro de calentarse. Para producir 100 partes de alumbre cromo, tómese 39 partes de ácido sulfúrico concentrado, suficientemente diluido para disolver 29,5 partes de bicromato de potasa. Déjese la solución á enfriar, y cuando esté casi fría, añádese gradualmente 38 partes de ácido oxálico, dejando escapar el gas en cada sucesiva adición. Por este método se produce sin dificultad alumbre cromo-cristalizado.

(Iron.)

Personal oficial.—El Gobierno de la República en conformidad con lo propuesto por el Director del Instituto Geográfico y Estadístico, ha tenido á bien destinar á dicho Establecimiento científico, con fecha 11 de Agosto próximo pasado, al ingeniero de la clase de segundos del Cuerpo de Minas D. Antonio Estéban y Gomez, quien continuará percibiendo el sueldo que le corresponde segun el reglamento del mismo Cuerpo, y la gratificación anual de mil quinientas pesetas que se le

asigna con el cargo al capítulo 35, artículo único del presupuesto del Ministerio de Fomento.

La Direccion General de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio por orden de 29 de Agosto último, trasladó al servicio del distrito minero de Almería al auxiliar facultativo D. Leon Gil y Ruiz.

En 11 de Setiembre la misma Direccion general ha destinado al servicio del distrito de Valencia al auxiliar facultativo de minas D. Domingo Oteiza, que por orden de 30 de Julio último, fué trasladado al de Almería.

Con fecha 12 del propio mes concedió al auxiliar facultativo de 4.ª clase D. Enrique Perez Ortego seis meses de licencia sin sueldo para dedicarse á asuntos particulares.

A consecuencia de haber sido nombrado Superintendente de la Casa de Moneda de esta Capital el ingeniero jefe de segunda clase del Cuerpo de Minas D. Gabriel de Usera y Jimenez, queda de Supernumerario en dicho Cuerpo segun orden de 13 del corriente.

En igual fecha el Gobierno de la República ha tenido á bien conceder los ascensos de escala, nombrando ingeniero jefe de 2.ª clase al más antiguo de los Ingenieros primeros D. Francisco Izuardi; ingeniero 1.º al más antiguo de los de 2.ª clase D. Angel Vasconi y Vasconi; y que pase á ocupar número en su clase respectiva el ingeniero segundo D. Antonio Estéban y Gomez.

ERRATA IMPORTANTE.

En nuestro número anterior, página 421, línea 37, donde dice calentarse, léase calcinarse.

SUMARIO. Explicacion de las manchas solares.—Notas de un viage metalúrgico en Europa.—Efecto del agua de jabon en los metales incandescentes.—Últimas investigaciones sobre la saladura y temperatura de las aguas del Atlántico y del Mediterraneo.—La Revista Forestal, Económica y Agrícola.—Dinamita.—Preparacion de alumbre crom.—Personal oficial.—Mercado de metales.—Anuncios.—Seccion administrativa.

Precios corrientes en Swansea de productos de metales en 22 de Setiembre de 1873.

	L. s. d.	L. s. d.
Cobre. —Best Selected, por ton.	95 . . .	97 10 . .
Tough Cake, id.	93 . . .	95 10 . .
Planchas, id.	98 . . .	104 10 . .
Alambre, por libra.	1 1 . . .	. . . . .
Tubos, id.	1 1¼ . . .	1 1 . . .
Latón. —Planchas, id.	11 . . .	11½ . . .
Tubos, id.	11½ . . .	. . . . .
Alambre, id.	10% . . .	. . . . .
Metal amarillo. —Planchas, por-libra.	8% . . .	9
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.	27 . . .	28
Inglés, id.	28 . . .	. . . . .
Planchas, id.	32 10 . . .	33
Estañó. —Inglés por tonelada.	129 . . .	129 10 . .
Id. refinado, id.	130 . . .	130 10 . .
Banca, id.	131 10 . . .	132
Straits, id.	127 . . .	. . . . .
Hojalata. (Por caja de 225 hojas).—IC Carbon de leña.	4 18 . . .	2 1 . . .
IX id., id.	2 4 . . .	2 7 . . .
IC (Segunda calidad) id.	1 15 . . .	1 17 . . .
IX id., id.	2 1 . . .	2 3 . . .
IC Coké, id.	1 10 . . .	1 12 . . .
IX id., id.	1 16 . . .	1 18 . . .
Canada Plates, por tonelada.	25 . . .	. . . . .
Hierros. —Lingotes del país, núm. 1 por tonelada.	5 . . .	6 10 . . .
Metal refinado, id.	7 . . .	8
Barras ordinarias, id.	11 10 . . .	11 15 . . .
Id. superiores, id. . . . .	. . . . .	. . . . .
Alambre para clavillos, id.	12 15 . . .	. . . . .
Rails, id.	11 . . .	. . . . .
Planchas, id.	15 10 . . .	16
Aros, id.	15 5 . . .	15 10 . . .
Lingotes en Escocia, id. N. 1.	5 5 6 . . .	7
Plomo. —Inglés (ordinario), por tonelada.	25 16 . . .	24
Id. (superior), id.	24 5 . . .	. . . . .
Planchas, id.	24 10 . . .	24 15 . . .
Minio, id.	25 . . .	. . . . .
Albayalde, id.	29 . . .	. . . . .
Perdigones, id.	27 . . .	. . . . .
Litargirio, id. . . . .	. . . . .	. . . . .
Aceros. —Sueco por tonelada.	21 . . .	22
Forjado, id.	21 . . .	21 10 . . .
Id. en gavillas, id. . . . .	. . . . .	. . . . .
Inglés, id.	25 . . .	. . . . .
Azogue. —Por frasco.	15 . . .	. . . . .

ANUNCIOS.

APUNTES PARA UNA BIBLIOTECA ESPAÑOLA DE LIBROS, folletos y artículos, impresos y manuscritos, relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales y á las ciencias auxiliares.—Comprenden la mineralogía y geología en todas sus aplicaciones; la hidro-geología; la química analítica, docimástica y metalúrgica; la legislación y estadística mineras; memorias é informes acerca de estos ramos del saber humano, concernientes á la península y á nuestras antiguas y actuales posesiones de Ultramar. Acompañados de reseñas biográficas y de un ligero resumen de la mayor parte de las obras que se citan, por D. Eugenio Maffei y Don Ramon Rua Figueroa, Ingenieros del Cuerpo de minas.

Dos tomos en 4.º mayor de LXX, 529 págs. el 1.º y de 694 el 2.º Se vende en las principales librerías á 25 pesetas cada ejemplar en Madrid y 27,50 en provincias.

←————→

LAS ESTRELLAS Y LA TIERRA Ó PENSAMIENTOS SOBRE EL ESPACIO, EL TIEMPO Y LA ETERNIDAD.—Autor anónimo.—Traducido del inglés, por D. Diego Lopez de Quintana, Ingeniero del Cuerpo de Minas.—1868.—Se halla de venta al precio de 4 rs. en la Administracion de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto bajo, y en las principales librerías de Madrid.

←————→

LA ESCUELA DE LOS ABONOS QUÍMICOS.—Primeras nociones sobre el empleo de los agentes de fertilidad, por Mr. Georges Ville.—Catecismo agronómico traducido de la segunda edicion francesa por D. Pedro Fernandez Soba, ingeniero jefe del Cuerpo de Minas.—Con grabados en láminas y figuras intercaladas.—Se halla de venta al precio de 6 reales en la Administracion de la REVISTA MINERA, Noblejas, 3, bajo y en las principales librerías de Madrid.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM 561.

MADRID 15 DE OCTUBRE DE 1875.

SECCION DOCTRINAL.

SECCION GENERAL.

NOTAS SOBRE UN VIAJE METALÚRGICO EN EUROPA.

Por John A. Church. E. M.

(CONCLUSION.—Véase el número anterior.)

En las notas de Freiberg ya se habló de la necesidad de excluir el hierro de las matas que habian de tratarse con ácido y de los medios usados para obtener ésto. Se observará que el mismo resultado se alcanzó en Altenau por repetidas calcinaciones y fusiones, y finalmente, por una fusion oxigenante del cobre negro resultante.

En adición al cobre negro se obtienen dos productos. Uno es la carcasa extraída del baño inmediatamente despues de la fusion. Esta contiene de 15 á 20 por 100 de sílice, 5 por 100 de óxido de níquel, 3½ por 100 de óxido de cobalto, 10 á 12 por 100 de óxido de cobre, y 35 á 40 por 100 de óxido de plomo. La cantidad producida es pequeña, pero cuando se ha acumulado bastante, se funde con minerales de arsénico y espato pesado para producir un *spetise* rico en níquel. El otro producto es el litargirio muy impuro obtenido con viento sobre el cobre negro, y que contiene 51½ por ciento de plomo; 16 por 100 de cobre, y 0,016 por 100 de plata. Este se mezcla con el *hearth* (corteza de las paredes del horno) que se satura del mismo producto y se funde en un cobre negro que contiene muchísimo plomo y alguna plata. Este se liquida para separar el plomo y entonces se somete al viento como el cobre negro ordina-

rio, dando sin embargo una proporción de productos mucho mayor.

Los siguientes son los detalles de las operaciones en 1879:

Número de cargos.	74	
Cobre negro quintales. . . .	3.225 ¼	100
Productos, cobre granulado.	2.201	68 ¼
Carcasa.	63	2
Litargirio.	976	30 ¼
Haces de leña.	39.450	1220
O carbon de piedra bituminoso, qq.		42

Los haces de leña mencionados se reemplazan ahora por el carbon de piedra bituminoso, y la experiencia enseña que 1000 haces de leña equivalen á 34 ¼ quintales de carbon.

El cobre granulado se trata con ácido sulfúrico diluido, por el cual se disuelven el cobre, hierro, níquel y cobalto, dejando un residuo compuesto de oro, plata y arsénico en el estado metálico, sulfato de plomo y sulfato de antimonio básico. Las tinas en que se hace la solución tienen 4 pies de alto y 3 pies, 4 pulgadas de diámetro. Estas tinas se revisten de plomo, y tienen un falso fondo perforado á 4 pulgadas sobre el verdadero de la tina. Se tiene gran cuidado al llenar la tina por ser muy importante tener la masa de granillos tan abierta y porosa como sea posible. Mientras que el óxido de cobre se disuelve prontamente en ácido sulfúrico diluido, el metal mismo requiere ácido concentrado caliente para su disolución. En Altenau el metal se oxigena dejando correr en la tina el ácido, permitiendo llenar de aire los espacios que hay entre los granillos, que, estando calientes y húmedos con ácido, se oxigenan, y se saca el óxido para el siguiente cargo de ácido. Para asegurar el completo acceso del aire, la capa de cobre no debe ser más gruesa de 40 pulgadas, de modo que la tina contenga unas 2200 libras. Esta se llena tan á menudo como la superficie baja 10 pulgadas del nivel normal, lo cual ocurre dos ó tres veces por semana. La tina se limpia una vez cada ocho ó diez semanas. Una tina basta para disolver 93 libras de cobre diarias, teniendo 360 libras de vitriolo.

El ácido sulfúrico se toma directamente de las cámaras y marca 48 á 50 grados B. Este baja á 32 grados B. en una tina calentada por el vapor á 65° R. El ácido diluido se echa sobre el cobre por medio de un tubo de plomo provisto de una llave,

cada media hora. El ácido corre rápidamente, pero tiene tiempo para disolver los óxidos formados y la fuerza de su corriente es suficiente para llevar los residuos ligeros, no solubles. Este es un importante punto, pues sin esta separación de los residuos, no solamente se cubrirían los granillos con una capa insoluble, sino que se taparían también los intersticios. Un licor turbio que salga por la espita del fondo de la tierra, es por consiguiente la señal de una buena operación. Esta espita, quedando abierta, sirve para que el aire atraviese la masa tan pronto como los intersticios quedan libres del ácido; ayudando al tiro el calor del cobre desarrollado por el ácido. Una alta temperatura activa la operación, pero es posible causar la disolución de la plata. Las seis tinas de Altenau descargan en una artesa en que la disolución caliente deposita primero los residuos insolubles que ha traído, y en cuanto se enfrían, se cristaliza el sulfato de cobre. La artesa tiene 30 pulgadas de ancho y 7 de profundidad. El líquido madre, que está todavía muy ácido, se saca á la tina de disolución por medio de un inyector de Gifford, hecho de plomo.

Las siguientes operaciones tienen por objeto la purificación del vitriolo de cobre y la reducción del residuo. Para lo primero, se disuelve en el líquido madre caliente el vitriolo crudo, marcando la solución 28 grados B. Se filtra por plomo granulado, y después por cobre granulado para separar por precipitación la plata disuelta, y también para retener los residuos que fueron demasiado finos para sentarse en la artesa. En mes y medio el plomo y el cobre han tomado 1 por 100 de plata y han sido separados. El vitriolo de cobre se cristaliza en tinas revestidas de plomo y de tiras del mismo metal suspendidas en el líquido. Estas tinas se vacían cada once días y se secan los cristales. La composición de estos es:

Hierro.....	0,0107 por 100
Antimonio.....	0,0123
Arsénico.....	0,0064
Zinc.....	traza
Níquel.....	0,0006
Plata.....	traza

TOTAL IMPUREZA.. 0,0300 por 100

Nueve tinas de disolución y tres vasijas de redisolución

tratan 2500 quintales de cobre al año, produciendo 9000 quintales de vitriolo. En 24 horas se emplean nueve hombres, cinco por el dia, y cuatro por la noche.

Los residuos argentíferos se echan en un tanque, lavados, secos y hechos bolas con una cantidad igual de litargirio. Su análisis muestra que tienen:

Plata.....	3,10	Antimonio.....	14,33
Oro.....	0,004	Arsénico.....	3,15
Cobre.....	7,15	Acido sulfúrico.....	16,67
Plomo.....	34,46		

El cobre es en parte sulfato y en parte finas partículas que se llevan por el ácido. El subsiguiente tratamiento consiste en fundir el litargirio mezclado con residuos de horno y copelar el metal. Se tiene cuidado al tratar todos los productos, pues son muy ricos en plata. Los detalles de las siguientes operaciones son:

I.—FABRICACION DEL VITRIOLO.

Cobre granulado tratado, quintales..	2305	100
Vitriolo de cobre producido.....	8239	357
Vitriolo crudo.....	392	17
Residuos argentíferos (mitad de litargirio).....	342	14 %
Acido sulfúrico consumido, 50-60 grados B.....	4373	189 %
Carbon de piedra.....	8336	361 ½
Cobre tratado en 24 horas.....	6, 4	
Vitriolo hecho.....	22,88	

II.—FUNDICION DE LOS RESIDUOS.

Carg.....	Residuos, quintales.....	342	100
	Litargirio y hearth.....	674 ½	197 ½
	Hierro.....	7	2
	Escoria silicea.....	508	148 ½
	Escoria básica.....	372	108 %
Productos.	Plomo rico fabricado.....	481	140 %
	Matas ricas de cobre.....	49	14 ½
	Escoria.....	1347	394
Coke.....		290	84 %

Treinta quintales de residuos se fundieron en 24 horas.

III.—COPELACION.

Carga.....	Plomo fabricado, quintos.	536	100
Productos.....	Plata aurifera, lib.....	424	} 105 %
	Plata ordinaria.....	150	
	Abstrich, quintales.....	114	21 %
	Litargirio.....	339	63 %
	Hearth.....	148	27 %
Combustible:	Haces de leña.....	2862	495

Se observará que mientras 100 partes de cobre puro deben contener 393,37 partes de vitriolo, el producto del cobre impuro usado fué 357,29 partes del vitriolo del comercio, y 17 partes retenidas por los productos intermedios, total de 374,29, ó sea 95 por 100. El uso del ácido sulfúrico no corresponde á lo que teóricamente se necesita, pues fué 189,65 en vez de 154,57 como requería. Esta diferencia se debe á que el ácido usado es realmente más bajo de 66 grados, y á que las soluciones intermedias tienen una considerable cantidad de ácido que no entró en cuenta.

La labor dá un término medio de 54 céntimos al dia, y el carbon de piedra que es de buena calidad y sufre un alto recargo por transporte, cuesta 4,80 duros por tonelada (2240 libras), y el coke 6 libras. Bajo estas condiciones los gastos en la fabricación del vitriolo llevaron las siguientes proporciones.

	Vitriolo fabri- cado.	Tratamiento de residuos.
Diversos géneros.....	8	7
Labor.....	20	32 %
Acido.....	52	
Carbon de piedra.....	20	
Coke.....		34 %
Leña.....		17
Gastos generales.....		9
	. 100	100

El coste del tratamiento de 100 quintales de 40 por 100 de matas de cobre, fué en 1869 301 thalers 7 ½ sgr., ó (thaler=72 céntimos de oro) 216,90 duros. Aunque esto es alto en la apariencia, ha de recordarse que mucho se debe al ácido empleado, que, sin embargo, se vende como una parte del producto. Comparado con el antiguo procedimiento de liquefaccion, el

presente sistema extrae 8 por 100 más de plata, y es superior en todos sentidos.

Los resultados del tratamiento descrito, son muy notables con respecto al tanto por ciento de los diferentes metales obtenidos del mineral. Koch dió la producción por el procedimiento combinado, ó fusión de matas calcinadas con el mineral, de

Plata....	102,5	por 100	del valor del mineral ensayado.
Plomo..	100,8	»	»
Cobre...	100,3	»	»

Así las operaciones de fundición dieron más metal que el ensayado, circunstancia que es por supuesto debida á las pérdidas sufridas en hacer el ensayo, y que no se tuvieron en cuenta. Wedding y Bræunning hallaron que por el procedimiento de desplatación que ahora se usa, la cantidad de plata extraída es 2,372 por 100 más de lo que el ensayo manifiesta en el plomo. Si, no obstante, la plata absorbida por la copela llega á 3 por 100, sería una pérdida real de 0,628 por 100 de plata. Correcciones semejantes darían aun mayores diferencias entre la extracción aparente y la real de los otros metales. Pero el procedimiento del Hartz es de todos modos notable por la exactitud con que se practican los ensayos. No se conoce la pérdida exacta, pero es menos de 4 por 100 de plomo, y probablemente menos de 1 por 100 de plata. Estos resultados son especialmente significativos para demostrar cómo las fábricas del Hartz tratan el mineral no calcinado, y confirman las ideas de Plattner, quien calificó el procedimiento de calcinar como decididamente dispendioso del metal por volatilización. Otra causa de la pequeña pérdida, es la seguridad con que los productos intermedios de mediana riqueza, se reducen á metal y se desplatan; método que no siempre daría buen resultado en América.

Pero la completa extracción de metal, no solamente prueba la bondad de los procedimientos del Hartz. Los directores de las varias fábricas de fundición que hay allí, son los primeros que han resuelto el problema de utilizar el azufre de la galena para la fabricación del ácido. La galena pura contiene solo 13 por 100 de azufre, cantidad demasiado pequeña para ser utilizada con provecho. Solo concentrando este elemento en unas matas, es como puede hacerse que dé vapores suficientemente concentrados para la oxigenación en las cámaras de plomo.

Pero estas matas generalmente contienen tanto plomo, que se coagulan á un calor bajo, dificultad que ha desaparecido con el medio de usarlo en los hornos, como una fuente de ácido. La introducción de la reducción por escoria, enseñó á los metalurgistas de Clausthal que es posible hacer unas matas pobres en plomo de minerales de plomo. Parece probable que la precipitación es más perfectamente ejecutada cuando el mineral gotea por un baño de escoria rica en hierro, que cuando se pone en contacto con hierro metálico, aun cuando el calor sea suficiente para fundir al último. La introducción de precipitación por escoria, aumentó la cantidad de matas producidas, pero disminuyó su tanto por ciento de plomo desde 40 á 7 ó 10 por 100, y los últimos límites se han contenido en las matas de la fusión combinada del mineral y las matas. En adición al valor de los metales que contienen los minerales del Hartz, que son verdaderas galenas, tienen una parte de su azufre como ácido.

He hallado imposible obtener cálculos fidedignos del costo del tratamiento mencionado. El siguiente es probablemente aproximado á la verdad. El cálculo se hizo en una tonelada europea, 1.000 kilogramos, 2.200 libras.

Fusiones de mineral y matas de plomo, 2.200 libras de mineral.	7,82 duros.
Tratamiento de matas de cobre, 110 libras.	2,60
Tratamiento de matas de plomo, 1.227 libras.	2,76
	<hr/>
	13,18

Los productos son los siguientes, admitiendo que la producción del cobre proceda de 1 por 100 del mineral.

Plomo.	1.210 libras, ó pérdida de 1 ¼ por 100.
Sulfato de cobre.	78 ¾ libras.
Plata.	2 libras, pérdida supuesta de ¼ de onza.

La labor práctica cuesta en el Hartz de 48 á 54 céntimos, y la labor ordinaria de 36 á 43 céntimos. El coke cuesta 6,70 duros por tonelada; el carbon de piedra flojo 4,80 duros un *schock*, ó 60 haces de leña (igual á 225 libras de carbon flojo en uso) 96 céntimos; la escoria de cobre, como fundente en la fusión del mineral, se trae de Oker á un costo de 96 céntimos tonelada.

LAS OPERACIONES EN 1871.

El Doctor Wedding suministra todos los años para *The*

Preussische Zeitschrift für Berg und Salinen Wesen, que es el periódico minero oficial del Gobierno prusiano, los datos de los experimentos corrientes y mejoras en las fábricas de fundición de aquel Gobierno. La relación de su progreso en 1871, se relaciona tanto con el Hartz, que tomo de él los siguientes datos:

Las minas del alto Hartz tenían en 1871: 154.622 toneladas (2.204 libras) de mineral, que por concentración se redujeron á 13.546 toneladas de mineral fundido, teniendo una composición semejante á la dada arriba. El mineral fundido, por consiguiente, formaba 8,7 por 100 del mineral, y éste, cuando fué extraído de la mina, debía tener el término medio siguiente: Plomo 5,4 por 100; cobre 0,065 por 100; plata 0,0085 por 100, ó 3½ onzas por tonelada. Durante aquel año las fábricas de fundición trataron 13.911 toneladas de mineral del país y 497 del extranjero, y produjeron 7.930 toneladas de plomo, 47¼ de litargirio, 41,58 libras de oro, y 37.523 libras de plata. De este mineral, 9.150 toneladas se fundieron en Clausthal, empleándose 7 hornos para la primera fusión. Cinco de ellos eran redondos, del modelo Kast y Piltz, de los cuales tres tenían 4 toberas, uno 5 y otro 8. También funcionaban dos hornos Rachtette, cada uno con 12 toberas.

La carga consistió en	100	mineral.
»	»	51 matas quemadas.
»	»	67 escoria de cobre.
»	»	43 escoria de matas.
»	»	47 escoria de la misma operación.
	308	—
	1,2	fragmentos.
	1,0	polvo de chimenea.
	0,5	fragmentos de plomo.
	2,7	—
	310,7	

El combustible, inclusa la pequeña cantidad de coque gastado en hacer el crisol que forma el ante hogar, y también el usado para calentar los hornos, subió á

	45,17	coke
	2,55	carbon de leña
	47,72	—

ó 15¼ por 100 de la total carga, y 47% por 100 del mineral.

Los productos fueron:

	58,77	plomo fabricado
	76,09	matas
	124,86	—

Si de ese producto se deduce la cantidad de matas cargadas, queda solamente 25 por 100, que es una proporción mucho menor que la obtenida en la anterior modificación del procedimiento Clausthal. Trabajando el horno de 8 toberas, que al principio tenía un crisol de 4 pies 8 pulgadas de diámetro, se halló imposible conducir el viento al centro de la carga, donde quedó siempre un montón de materias no fundidas. Mostrando las toberas que el diámetro del hogar era reducido, teniendo un metro, ó 3 pies 4 pulgadas, se orilló esta dificultad, y se fijó, por consiguiente, como el de un nuevo *Piltz*, que tendrá 4 toberas. Los otros hornos redondos funcionan muy bien, fundiendo 20 toneladas de carga (6,7 toneladas de mineral) en 24 horas.

En Altenau se trataron 202,6 toneladas de cobre negro, que produjeron 288.700 libras de cobre, 822,56 libras de plata y 4,275 toneladas de ácido sulfúrico.

De los cuatro establecimientos, Clausthal, Lautenthal, Altenau y Andreasberg, se produjeron en 1871 las siguientes cantidades:

	43,63	libras de oro.
	37.523, 0	libras de plata.
	7.929, 4	toneladas de plomo.
	47, 5	litargirio..... toneladas.
	602, 0	cobre refinado..... id.
	5.132, 0	vitriolo de cobre..... id.
	427, 5	ácido sulfúrico..... id.
	22, 5	pintura de plomo..... id.

El valor de todo fué 1.497.965 duros.

(*The Engineering and Mining Journal*).

LAS VENERAS DE VIZCAYA.

POR ANTONIO TRUEBA (1).

I.

El Diccionario de la lengua castellana dice que VENA es «el ramo de los metales que se cria en lo interior de la tierra y la tierra misma sacada ya de la mina,» y añade que VENERA es lo mismo que venero mineral. En este concepto el nombre de *vena* y *veneras* con que desde tiempo inmemorial se designa en las provincias cantábricas al mineral de hierro y las minas de que se extrae, está muy justificado, y no comprendo la razón por qué modernamente algunos neoculteranos de estas mismas provincias, escrupulizan el usarle, y le sustituyen con los de *mena*, *menéras*, *minas* y *mineral*, que no tienen la significación concreta y clásica de los antiguos usados constantemente, así en la legislación particular vascongada, como en los documentos emanados del Gobierno general de España, de lo que dan auténtico testimonio el Fuero de Vizcaya, los de las provincias hermanas y las reales cédulas y ejecutorias del Gobierno y tribunales del reino.

Sentado esto, como justificación del epígrafe del presente artículo, que pudiera sustituirse con el de «Boceto de un cuadro industrial,» voy á ensayar este boceto. El asunto es importantísimo y digno de ocupar algunas columnas de *El Eco de Ambos Mundos*, si bien reclama pluma más competente que la mía, cuya inexperiencia en estas materias no sé si podrá suplir pasaderamente el conocimiento general que tengo de la comarca á que me voy á referir, por ser aquella donde nací, donde vivo y donde están, digámoslo así, todos los amores de mi vida.

Hay en Vizcaya un hermoso valle que corre de Oriente á Ocaso, y tiene cerca de cuatro leguas de longitud por una de latitud. Baña el mar la mitad occidental de este valle por el lado septentrional, y la otra mitad el Nervion, cuyo caudal enriquecen las mareas que suben hasta Bilbao, y por el lado meridional le limita y resguarda una cordillera de montañas, cuya

(1) Copiamos este curioso artículo del ilustrado periódico *El Eco de Ambos Mundos*, aun cuando podríamos refutar algunas de sus indicaciones. Esto no rebajaría la importancia general del escrito.

elevación media se puede calcular en 400 metros sobre el nivel del Océano.

Este valle, perpétuamente verde y de temperatura tan benigna que vejetan y fructifican en él las plantas propias de las zonas meridionales, como el naranjo y el limonero, como que el termómetro rara vez desciende aquí al grado de congelación, se puede considerar todo él una población no interrumpida. En su extremo oriental tiene asiento la rica y culta villa de Bilbao, y hasta el extremo opuesto, en efecto, apenas se interrumpe la población, constituyendo las repúblicas ó municipios de Begoña, Abando, Deusto, Baracaldo, Portugalete, y los siete concejos del valle de Somorrostro, que son: San Salvador del Valle, Sestao, Santurce, Ciérbana, Abanto, Santa Juliana y Múzquiz.

A este populoso valle, que encierra sobre 60.000 habitantes, afluyen varios rios: en primer lugar, y por el extremo oriental, el Nervion ó Ibaizábal, que es el nombre antonomástico de «rio ancho» que se le dá en la lengua vascongada, luego el Cadagüa, que baja del Sur y se pierde en el Nervion, en el que ingresan también el Galindo y el Azúa, de escaso caudal y procedentes del Sur, y el segundo del Nordeste, y, por último, el Somorrostro que procede del Sur y desemboca en el mar en el término occidental del valle.

La zona verdaderamente marítima ú occidental tiene hasta la ventaja de estar resguardada de los frios vientos del Norte y el Noroeste, por la cordillera de Sarartes que, elevándose más de 400 metros sobre el nivel del mar, se interpone entre éste y el valle que describo.

La cordillera del Sur es el gran tesoro en que ha fijado su atención la industria ferrera de Europa, y muy particularmente la británica, para proveer á su fundamental alimento y á sus necesidades cada vez mayores, porque el hierro vá sustituyendo á todas las demás materias empleadas hasta aquí en la edificación y la fabricación. Puede decirse que aquella cordillera, de más de cuatro leguas de extensión, es una masa de hierro que, ni en cantidad, ni en calidad, ni en medios de exportarse (por su proximidad al mar) tiene rival en Europa ni en América.

El núcleo de estas riquísimas veneras es la montaña llamada *Triano*, modificación, en mi concepto, de Iturriano, que

significa «sitio donde abundan las fuentecillas,» pues Dios ha provisto aquellos montes de infinitos manantiales de aguas frescas y puras, como para que fuese menos penoso el trabajo del bracero que en ellos había de ejercitar su laboriosidad y sus fuerzas. Esta montaña, que en su parte más alta se eleva 240 metros sobre el nivel del mar, y tiene una superficie minera de más de 300 hectáreas, es aquella, cuya riqueza férrea admiró al naturalista Plinio, que dijo en el capítulo IV de su Historia natural, dedicada al emperador Trajano:

«En la parte marítima de Cantabria, bañada por el Océano, hay un monte quebrado y alto, cuya abundancia de hierro es increíble, pues todo él es de aquella materia.»

Triano estiende á su costado occidental, con un poco de inclinación á su espalda, ó lo que es lo mismo, al Sur, uno de sus brazos, y derrama una gran parte de su riqueza en los concejos de Galdames y Sopuerta, y muy particularmente en el primero.

Conviene advertir que si el valle que he descrito es en estas provincias, el más abundante de hierro, no se limita á él este metal en la costa cantábrica.

La zona férrea arranca del estribo septentrional del Pirineo, es decir, del Bidosa (que divide á España de Francia) y continúa costeano el Océano cantábrico hasta Galicia; pero el corazón, el centro, el *summum* de esta riqueza corresponde á Vizcaya. Aparece el hierro con alguna abundancia hacia Mondragon, ó sea en los confines orientales de Vizcaya con Guipúzcoa; vuelve á aparecer no muy abundante en la merindad de Arratia, al pié septentrional del Gorbea; preséntase abundantísimo en Ollárgan, monte inmediato á Bilbao, que ya tenía importancia minera hace siglos, pues en la cartapuebla de la villa, que es de 1300, le citaba el poblador D. Diego Lopez de Haro, décimoquinto Señor de Vizcaya, llamándole «el mio monte de Ollárgan que goarda el mio Preboste;» son casi pura masa de hierro las colinas de Larriagaburu (vulgarmente el Morro) y Mirabilla que dominan á Bilbao; esta masa continúa por los estribos del Pagazzarri, perteneciente á Abando hasta el Cadagüa; pasado este rio, comienza la gran cordillera férrea de Triano hasta el Somorrostro, donde, como ya dije, se ramificaba hacia el interior de la Encartación; penetra en la provincia de Santander sin abandonar la costa; en el estribo oriental del Cabarga, inmediato á la capital montañesa, vuelve á

aparecer, no en mucha abundancia, pero la bastante para hacer incurrir al doctísimo y no menos apasionado Fray Enrique Florez en el absurdo de querer sostener (para excluir al territorio vizcaino de la Cantabria, que peleó heroicamente por espacio de cinco años con todo el poder de Roma), que el monte *todo vena* citado por Plinio, es el Cabarga; y continuando hacia el Ocaso, penetra en Asturias, donde su riqueza no es despreciable, pero no tanta que no tenga que recurrir á Vizcaya la industria ferrera asturiana, compensada con los abundantes criaderos de hulla de que Vizcaya carece.

Diríase que á este inmenso banco de hierro le duele apartarse del mar, pues cuando se retira un poco de él, alarga un brazo hacia el Océano. Esto sucede en su paso por la merindad de Arratia, en que extendiendo un brazo en dirección del mar, le posa en el Bizcargui y el Sollube, y hace que la industria ferrera saque del olvido á las humildes villas de Larrabezúa y Rigòitia, olvidadas del mundo desde que los reyes de Castilla no vienen á jurar las libertades de Vizcaya en la iglesia de San Emeterio y San Celedonio de la primera, y á recibir el homenaje de los vizcainos bajo el roble de Arechabala de la segunda.

II.

Vizcaya ha sostenido siempre como una de sus libertades más preciosas, cuya conservación estipuló con la corona de Castilla al incorporarse á ésta, que el suelo de Vizcaya era de los vizcainos; pero al reconocerse y confirmarse estas libertades por la ley hecha en Cortes en 1839, se introdujo en aquella ley, á propuesta del Sr. D. Salustiano de Olózaga, la cláusula de «salva la unidad constitucional de la monarquía,» que ha servido constantemente de pretesto al Gobierno central para jugar á la pelota con las libertades vascongadas.

Abriendo con ella un nuevo boquete en estas libertades, introdujo el Gobierno en Vizcaya la ley general de Minas, y en virtud de esta ley ha despojado al Señorío de sus ricas veneras y las ha ido vendiendo sin respetar siquiera derechos adquiridos y sacrificios hechos, previa y legalmente, por los pueblos más inmediatamente interesados en la conservación de aquella propiedad.

Durante los últimos siglos de la Edad Media, estaba cohibido y subyugado el gobierno de Vizcaya por las guerras de

bandería, y el derecho colectivo cedía con frecuencia á la violencia del interés particular. La casa de Salazar, una de las más ricas é influyentes de Vizcaya, que tenía su asiento precisamente al pié de las veneras de Triano, obtuvo, hácia el reinado de D. Juan II, privilegio real para exportar al extranjero vena *de sus veneras*, es decir, de las de su propiedad particular y no de las de propiedad comun de Vizcaya, privilegio á que ésta no se opuso ni tenía derecho á oponerse.

Trascurrió cerca de un siglo, varió la persona del monarca y la casa de Salazar pidió al rey la renovacion y confirmacion de aquel privilegio; pero lo pidió con tal maña y se le concedió con tal torpeza, que en la confirmacion ó renovacion ya aparecía que la casa de Salazar podía exportar vena, no *de sus veneras* de Somorrostro, como decía el primer privilegio, sino *de las veneras* de Somorrostro, que eran suyas. Prevalidos los Salazares de este *equivoco* recabado capciosísimamente, y de su poder é influencia, como también de ciertos derechos que habían adquirido con motivo de haber construido á sus espensas una carretera para la conduccion del mineral á uno de los puertos, quisieron alzarse con la propiedad de todas las veneras de Somorrostro; á cuya jurisdiccion pertenece Triano, y de aquí provinieron largos y multiplicados litigios entre aquella casa y el Señorío.

Por último, y para poner término á estos pleitos que habían durado cerca de dos siglos, hubo una transaccion á mediados del XVIII y los pueblos de la Encartacion, en cuyo distrito radican las veneras, convinieron en dar á la casa de Salazar, para que renunciara definitivamente sus pretendidos derechos una indemnizacion de 14.500 ducados.

Aquellos pueblos han venido pagando religiosamente á la casa de Salazar los réditos de este capital, y cuando el Gobierno los ha despojado y ha despojado á Vizcaya de las veneras, no ha pensado en indemnizar á los pueblos encartados de éste y otros sacrificios que para conservarlos habían hecho, porque sin duda la unidad constitucional que á tantas cosas le había autorizado (á pesar de que al discutir la ley se consignó en el acta que la salvedad solo significaba unidad de monarca y unidad de Parlamento) le autorizaba también á quebrantar uno de los preceptos del Decálogo.

Antes de dar por terminada esta parte histórico-legal de

las veneras de Vizcaya, y puesto que este artículo se escribe para publicarse en un periódico que vé la luz pública en la capital de Inglaterra y circula principalmente por países lejanos de España, parece conveniente explicar lo que muchos extranjeros tendrán por un fenómeno, es, á saber, el inquebrantable tesón con que las Provincias Vascongadas y Navarra, que desde tiempo inmemorial han sido (particularmente las primeras) el pueblo más libre de la tierra, combaten las libertades modernas y hoy mismo están en armas contra ellas.

Este que parece fenómeno inexplicable para los que no están enterados de las cosas de este país, tiene una explicacion muy sencilla para los que lo estamos. En efecto, las Provincias Vascongadas han sido desde tiempo inmemorial tierra libérrima donde el pueblo se gobernaba por sí mismo; donde la libertad de comercio é industria no tenía límite; donde el domicilio y el individuo eran inviolables y donde la igualdad social era tal, que tan noble era el último bracero como el primer propietario. El fanatismo religioso no existe en este pueblo, y prueba de ello es que nunca los tribunales tienen que ocuparse en el castigo de crímenes cometidos á consecuencia de este fanatismo, ni ninguno de los infinitos forasteros que pasan en estos países una parte del año, ha experimentado vejacion alguna por efecto de la intolerancia religiosa. Hoy mismo, el valle que he descrito está lleno de súbditos británicos que profesan religion distinta de la del país; y nunca, ni ellos ni sus familias, han sido por esto molestados por los naturales de Vizcaya, que estiman en lo mucho que valen las virtudes de las familias inglesas aquí establecidas en no pequeño número.

La influencia que aquí tiene el clero no pasa de lo que concede un pueblo honrado y sinceramente religioso á los ministros de la religion que profesa, y yo aseguro con toda la conviccion de mi alma y bajo toda la honradez de mi palabra, que este pueblo no tomaría las armas en defensa de D. Carlos si al exhortarle á ello el clero, éste no invocase más razon que la puramente religiosa. La razon que á este pueblo mueve á tomar las armas en favor de D. Carlos, invóquela un sacerdote ó un seglar, es otra: es la de que cuanto más liberal se llame el Gobierno de España, más peligro corre la libertad vascongada.

Los que esta teoria difunden aquí no la difunden simple-

mente bajo su palabra: la difunden con el apoyo de un hecho histórico, cuya autenticidad consta desgraciadamente al pueblo vascongado. El liberalismo español desde que en 1812 llegó á las esferas gubernamentales, ha venido incurriendo en un gran error, en una gran inconsecuencia, en una gran injusticia para con este pueblo, á pesar de que durante los últimos treinta años del reinado de doña Isabel II, este pueblo fué modelo de lealtad y de sumisión: esta gran error, esta gran inconsecuencia, esta gran injusticia consiste en atacar y cohibir la libertad omnimoda y secular vascongada tanto más cuanto más blasona de liberalismo el Gobierno central.

Creyendo siempre, sin duda de buena fé, que los vascongados han de ser más libres y felices con la libertad que les dá que no con la libertad que les quita, olvidando que esta última está sancionada y depurada por la sabiduría de los siglos, ventaja que no tiene la primera, y desconociendo con una ceguera inconcebible que una region de naturaleza, de idioma, de hábitos, de costumbres especiales, necesita leyes especiales también y que los que estos pueblos han sabido conservar á través de tantos siglos, responden á sus necesidades porque para que respondan están hechas; creyendo, olvidando y desconociendo todo ésto, el liberalismo, en 1812, derribó el árbol secular de la libertad vascongada; tornó á derribarle en 1820, y desde 1839 ha hecho otra cosa aun peor, porque ni aun tiene la dignidad de la franqueza; despues de una guerra de siete años, capituló, digámoslo así, con este pueblo, comprometiéndose á respetar sus antiquísimas y amadas libertades, é hipócritamente ha ido despojando de todas sus raíces y ramas ¡al árbol simbólico de estas libertades!

Los que amamos la paz y no creemos á D. Carlos llamado á restaurar la libertad de este noble, heróico y glorioso pueblo, que la busca por muy mal camino, no encontramos en el fondo de nuestro ingenio y nuestra conciencia razon suficiente á desvirtuar la lógica de este hecho histórico.

Esta es la explicacion de que el pueblo que vive á la sombra del decano de los árboles de la libertad pelee hoy en nombre de un príncipe absolutista.

III.

Cálculase que hay en Inglaterra sobre ochocientos altos hornos dedicados á la fabricacion de hierro. Esta fabricacion

ha tenido en el presente siglo un aumento prodigioso. Segun datos que he debido á un jóven é ilustrado ingeniero español, el Sr. D. Agapito Marco Martínez, que dirige la construccion de uno de los más importantes ferro-carriles mineros de Vizcaya, la produccion de hierro fundido en Inglaterra ha tenido la siguiente progresion:

Año de 1800.....	180.000 toneladas.
— 1820.....	360.000
— 1830.....	1.500.000
— 1850.....	2.250.000
— 1863.....	4.510.000
— 1869.....	5.000.000
— 1870.....	6.000.000

Como se vé, estos datos no alcanzan más que á fin de 1870. El inmenso desarrollo que últimamente ha tenido la aplicacion del hierro, me hace creer que la produccion no bajaria en 1872 de 8.000.000 de toneladas. El que tuvo de 1830 á 1840 se explica porque á aquel período corresponde la generalizacion de los ferro-carriles.

Dícese que las veneras de Inglaterra están agotadas ó próximas á agotarse, hasta el punto de que ya en la mayor parte de ellas hay que penetrar más de tres millas para extraer la vena. Yo creo sin dificultad ésto porque lo confirma lo que estoy viendo, es decir, el apresuramiento, el ansia, la codicia con que la industria ferrera británica y aun de otros países extranjeros (pues hasta Norte América se lleva nuestro mineral férreo) se arroja sobre los montes férreos de Vizcaya, y se estremece de júbilo al ver que son inagotables y no se asusta aunque le digan que para explotarlos tienen que hacer *oro-carriles*.

Veamos, no tanto lo que hoy es esta explotacion como lo que está próxima á ser, si Dios nos libra de la guerra civil que hoy tiene en lágrimas y sangre á las provincias vascongadas, ó mejor dicho á España.

Todavía son escasos los medios de exportacion de vena en Vizcaya y á ésto se debe el que en el último año, la general escediese poco de medio millon de toneladas; pero antes de un año, cuando menos, esta suma se ha de cuadruplicar.

Existe en la actualidad en el rico y populoso valle que queda descrito, un ferro-carril de ocho kilómetros, obra y propiedad del Señorío, que puede arrastrar al puerto diariamente de

1.600 á 1.800 toneladas de mineral, si bien las que arrastró en el año último solo fueron 375.000.

Una compañía hispano-inglesa cuya razon social es *Bilbao Iron Ore Company, Limited* construye desde Sestao á Galdorres un ferro-carril de 22 kilómetros, cuyas obras están ya muy adelantadas. El túnel de 600 metros, por donde desembocará en el punto construido *ad hoc*, está ya completamente perforado. Esta línea férrea pasa por los estribos de Triono, ricos de mineral, que se ha de trasportar por ella, y haciendo una curva hácia el Sudoeste, toma las vertientes derechas del hondo y estrecho valle por donde desciende al mar el Rio Somorrostro, para buscar las veneras de Galdorres donde termina. En su último trayecto correspondiente á este valle, será obra admirable por las dificultades naturales que haya tenido que vencer para atravesar aquellas altas, quebradas y casi verticales montañas, y más lo será si se realiza el atrevido proyecto de enlazar con este ferro-carril un ramal que, arrancando de las vertientes opuestas en la parte alta del valle, donde hay también abundancia de mineral, salve el rio y el valle por medio de un gigantesco viaducto.

La misma compañía construye el puerto de embarque en la playa de Sestao y prepara enormes buques de vapor en los astilleros de Inglaterra. Calcúlase en sesenta millones de reales el coste de estos preparativos para la exportacion de las ricas veneras de Galdorres que se cree no contengan menos de cien millones de toneladas de mineral.

Otra compañía, cuyo título ignoramos, ha empezado la construccion de otro ferro-carril como de 6 kilómetros, desde las veneras de La Rigada en el límite occidental del gran valle, hasta el puertecillo de Pobeña.

Otra inglesa, cuyo título es *Luchana Mining Company*, costea otra vía férrea de 9 kilómetros de longitud y ramificaciones de 4, bajo la direccion del ingeniero español, Sr. Marco Martinez, desde Luchana al Regate, jurisdiccion de Baracaldo.

Otra hispano-inglesa, cuya razon social es *Orconera Iron Ore Company Limited* y á la que dá gran crédito la circunstancia de figurar al frente de ella la opulenta casa bilbaina de Ibarra, dueña de la gran ferrería del Desierto (Baracaldo) y de las ricas veneras de la Orconera, construye para la exportacion de estas minas, otro ferro-carril de 10 kilómetros, que terminan-

do en Luchana (via de Bilbao), tendrá un ramal al Desierto para el servicio de aquella magnífica fábrica.

Otra inglesa, cuyo gerente es el Sr. Hodgs, ha construido un tramvia aéreo cuyo sistema de arrastre por maromas de alambres suspendidas y motores de vapor, está funcionando con gran éxito y sirve para trasportar al valle el mineral que hasta aquí se arrastraba únicamente por medio de bueyes y caballerías.

Y por último, están proyectados y próximos á construirse otros ferro-carriles mineros, entre los cuales merece especial mencion por su largo trayecto, el que ha de enlazar la desembocadura del Nivion en el mar con los montes de Rergóitia.

Pero la inmensa vida industrial á que está llamado el valle que se extiende al Oeste de Bilbao, no se deberá solo á la saca, arrastre y embarque de mineral férreo; deberase también á la fabricación de este metal en el mismo valle.

Existe en el corazon de éste, la gran ferrería del Desierto, propia, como queda dicho, de los señores Ibarra. Esta ferrería fabrica anualmente más de doscientos mil quintales de hierro de diferentes clases, que en parte exporta al extranjero y solo en su recinto ocupa cerca de setecientos operarios. Los productos de este hermoso establecimiento están á punto de aumentarse de un modo extraordinario, con la terminación de un alto horno que podrá dar cerca de mil quintales diarios.

En Bolueta, (jurisdiccion de Begonia y al pié de las veneras de Ollargon con cuya vena se alimenta principalmente) tiene una compañía bilbaina, otra ferrería que fabrica anualmente mas de cien mil quintales, y sostiene sobre cuatrocientos operarios.

En Castrajena cerca de la desembocadura del Cadagua, en el Nervion, funciona otra ferrería también importante á expensas de los Sres. Errázquin de Bilbao, y poco más arriba, en Alonsotegui, están construyendo otra que se acercará en importancia á la de Bolueta, los Sres. Barra y Compañía también industriales bilbainos.

Finalmente, una compañía inglesa denominada *Cantabria* construye en la vega del Desierto (Baracaldo) varios altos hornos que podrán fabricar diariamente 4.000 quintales de hierro y Zorroza y otros puntos se preparan para la ereccion de importantísimas fábricas de la misma especie, porque en los cál-

culos de la industria ferrera británica, entra la idea de llevar en lingotes fabricados al pié de las minas, una buena parte del material que necesita de nuestros criaderos.

¡Puede calcularse el inmenso movimiento industrial y fabril que ofrecerán los puertos, la llanura y los montes de este valle, una vez realizadas todas estas empresas, y otras que las han de acompañar y seguir!

No es una utópica de aquellos que no tienen más generador que el idealismo poético, lo que voy á decir. Tengo el firmísimo convencimiento de que si se disipan las tempestades políticas que rugen y estallan sobre nosotros, antes de terminar el presente siglo, habrá en España una ciudad industrial de más de tres leguas de extensión, cuyo extremo oriental será el actual Bilbao, y cuyo extremo occidental será San Juan de Somorrostro.

¿Cuál será el nombre de esta ciudad? Probablemente será el poco eufónico, pero ya ilustre y famoso de Bilbao, que pertenece á la lengua euskara ó vascongada y como todos los de esta lengua, designa las condiciones más esenciales de la localidad, pues Bilbao es contracción de *Bilibao*, cuya significación, es «sitio bajo, extenso y redondo donde hay dos poblaciones,» de *bi*, dos, *ili*, población, *be*, *ba*, bajura, y *ao*, extensión y redondez. La matrícula marítima de Bilbao cuenta hoy cerca de mil buques, que llevan el nombre y el pabellón de esta villa por todos los mares del mundo conocido y ésto bastará por sí solo para que el glorioso nombre de Bilbao predominara en la futura gran ciudad industrial y fabril.

El núcleo del gran puerto de esta ciudad será Portugalete, de nombre también vascongado, y cuya traducción es, «altura que domina al puerto,» y la plaza central á donde confluyen las principales vías de la dilatada población, será la preciosa vega de Baracaldo.

¡Qué ingratos serán los moradores de la gran ciudad, si en esta plaza no levantan una gran estatua á Simón de Zamacoia que consumió su generosa vida soñando glorias industriales, para su amada patria Vizcaya!

Purificación del carbon animal.—La purificación del carbon animal es una importante operación en las artes, y el carbon ordinariamente vendido, está por lo común lejos de po-

ser el grado de pureza necesario; su poder de decoloración es relativamente débil, y generalmente contiene una cierta cantidad de sulfato de cal que llega á disolverse en los líquidos que se han de decolorar. M. Groeger, químico francés, dá la siguiente receta para obtener carbon animal puro.

Después de molido hiérvase con cinco ó seis veces su peso de agua que contenga de 4 á 5 por ciento de carbonato de sosa. Extráigase del agua y déjese quieto el carbon por cuatro días, después de los cuales se tratará con el ácido hidroclórico ordinario del comercio. Calientese y trátese nuevamente con dicho ácido repetidas veces hasta que el líquido no sea afectado por el amoniaco. Para llegar á obtener esta purificación se necesita mucho más ácido que el que generalmente se supone ser necesario. El carbon debe lavarse bien por decantación con una gran cantidad de agua, y después con agua destilada por filtración; finalmente debe secarse á una temperatura de 100 á 120° C. Por este procedimiento de 100 partes de carbon animal crudo, se extraerá 20 por 100 del purificado, el cual formará un polvo ligero y suelto que poseerá un gran poder de decoloración y producirá el efecto deseado con una cantidad relativamente pequeña.

Caminos con rails de madera.—Existen en el Canadá más de 150 kilómetros de camino con rails de madera. El ancho de la vía es de 1, ^m435; la velocidad en la marcha de unos 27 kilómetros por hora y han llegado algunos trenes hasta 60 kilómetros por hora en estas modestas líneas. Los rails son de *bordo* cortado en planchas puestas como chapas y empotradas en las traviesas y en las cuales las mantienen dos cuñas, habiendo además placas de unión para sujetar todo el sistema.

Los wagones son de cuatro ruedas y las máquinas pesan 30 toneladas.

Aunque en las grandes heladas hay menos adherencia en las ruedas motrices que la que hay cuando los rails son de hierro, la experiencia no ha demostrado que este inconveniente sea insuperable.

Los rails duran dos ó cuatro años, según el servicio de la línea y la madera empleada.

(*Anales du genie civil*)

Nuevas conchas de terrenos carboníferos.—Se han encontrado recientemente dos nuevas especies de conchas terrestres, en la explotación de las hullas de L. Illinois. Una de ellas tiene la forma de una crisálida, y ha recibido el nombre de *Pupa Vermilionensis*, la otra afecta la figura de una hélice y ha sido descrita con el de *Anomphalus Meeki*.

Defuncion.—A mediados de Julio último falleció el célebre mineralogista Gustavo Rose, á los 76 años de edad y á los 50 de pertenecer á la universidad de Berlin.

Sus facultades intelectuales y su laboriosidad no se alteraron hasta los últimos momentos, y desde la cama dictaba á su hijo los resultados de sus últimas investigaciones.

ANUNCIOS.

TRATADO ELEMENTAL DE FISICA EXPERIMENTAL Y APLICADA, Y DE METEOROLOGIA.

Seguido de una coleccion de 400 problemas con sus soluciones; ilustrado con 935 grabados en madera intercalados en el texto y una lámina iluminada, por A. GANOT, profesor de Matemáticas y de Física. *Ultima edicion francesa*, aumentada respecto á las anteriores con varias teorías y aparatos nuevos. Difusion, dialisis, oclusion, disociacion, termodinámica, nueva teoría de la electricidad, máquina neumática de mercurio de Morren, experimentos de Helmholtz sobre la análisis y la síntesis de los sonidos, llamas manométricas de Koenig, máquina dieléctrica de Carré, termómetro eléctrico de Becquerel, pirómetro eléctrico de Ed. Becquerel, aparato para la rotacion electro-dinámica y electro-magnética de los líquidos por Bertin, conmutador del mismo, telégrafo autográfico de hélice de Meyer, galvanómetro receptor de William Thomson, máquina electro-magnética de Cramme, etcétera. Traducida, anotada y ampliada en la parte de Mecánica con las teorías de las fuerzas, movimientos, centros de gravedad y máquinas, por D. Eduardo Sanchez Pardo y D. Eduardo Leon, auxiliares del Observatorio astronómico de Madrid. *Sesta edicion*. Madrid, 1872-73. Un tomo en 8.º mayor, ilustrado con muchos grabados y encuadernado en tela á la inglesa, 10 pesetas en Madrid y 11 en provincias, franco de porte.

Esta obra se publica por cuadernos de 10 pliegos en 8.º mayor.— Al recibir el primer cuaderno se paga el importe de toda la obra.

Se ha repartido el sexto y último cuaderno.

LA OFICINA DE FARMACIA.

ó Repertorio universal de Farmacia práctica.

Redactado para uso de todos los profesores de ciencias médicas en España y en América, segun el plan de la última edicion de Dorvault y á la vista de cuantos nuevos é importantísimos datos han publicado simultánea y posteriormente el *Compendio de Farmacia práctica* de Deschamps, las últimas ediciones del *Codex* y de la *Farmacopea española*, el *Tratado de Química* de Saez Palacios, *La Flora farmacéutica* de Texidor, el *Tratado de Hidrologia médica* de Garcia Lopez, *La Botica de Casaña y Sanchez Ocaña*, y la mayor parte de los *Anuarios científicos españoles y extranjeros* conocidos hasta el dia, por los doctores D. José de Pontes y Rosales, segundo farmacéutico de la real Casa, oficial del cuerpo de Sanidad militar, etc., y D. Rogelio Casas de Batista, de la real Academia de medicina, profesor clínico de la Universidad central, etc.

Condiciones de la publicacion.

Esta magnífica é importante obra constará de un grueso volúmen en 4.º mayor, ilustrado con unos 500 grabados intercalados en el texto, y se publica por cuadernos de unas 160 páginas con sus grabados correspondientes, al precio cada uno de 3 pesetas en Madrid y 3 pesetas y 25 céntimos en provincias, franco de porte.

Se han repartido cinco cuadernos.

NOTA. El sexto cuaderno está EN PREENSA y saldrá á la mayor brevedad.

Se suscribe á ambas obras en la Librería extranjera y nacional de D. Carlos Bailly-Bailliere, plazuela de Santa Ana, núm. 10, Madrid, y en las principales librerías de la nacion.—En la misma librería hay un gran surtido de toda clase de obras nacionales y extranjeras; se admiten suscripciones á todos los periódicos, y se encarga de traer del extranjero todo cuanto se le encomiende en el ramo de librería.

SUMARIO. Notas de un viaje metalúrgico en Europa.—Las Veneras de Vizcaya.—Purificación del carbon animal.—Caminos con rails de madera.—Nuevas conchas de terrenos carboníferos.—Defuncion.—Anuncios.—Mercado de metales.—Seccion administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, núm. 3, bajo.

**Precios corrientes en Glasgow de productos de metales en
2 de Octubre de 1873.**

	L. s. d.	L. s. d.
Hierro. —Ordinario, por tonelada	13 5 0	13 15 0
Best Best, id.	14 5 0	14 15 0
Flejes. —Chilington, por ton.	14 10 0	14 12 6
Marca corona L. B. id.	14 0 0	14 2 6
Wheelock, id.	14 5 0	14 10 0
Glasgow, id.	14 0 0	14 2 6
Planchas para calderas. —		
Best Best, por tonelada.	16 5 0	16 7 6
Bowling, id.	28 15 0	28 17 6
Chapas coke. —Marca corona L. B., por tonelada.	15 5 0	15 7 6
Otras marcas, id.	15 5 0	15 7 6
Chapas, Charcoal, Dulces. —Wilden, por tonelada.	30 0 0	30 10 0
Knights, id.	30 10 0	30 12 6
Darlaston, id.	23 15 0	24 0 0
Clase regular, id.	23 15 0	24 0 0
Rails, por tonelada.	11 0 0	11 10 0
Anclas. —1 á 2 qq., quintal.	23	26|6
2 á 3 id., id.	23	26
3 á 5 id., id.	23	24|9
5 á 25 id., id.	24|6	25|3
Hoja de lata, Coke I. C. —		
Parsons, por caja.	32	32|6
Dervent, id.	32	32|6
Otras marcas, id.	30|6	31|6
Hoja de lata, Charcoal, Dulce, I. C. —Dafen, caja.	42|3	42|6
Otras marcas, id.	34|6	35
Latón. —Planchas, 48 por 24, 8 libras para arriba, Libra.	11½d	1
Tubos 3|8 á 3 pulgadas, id.	1|0½	1|1
Estano. —Panes, Cordero y Bandera, por tonelada.	123 0 0	129 0 0
Barritas, idem, barriles de 4 quintales, id.	129 0 0	130 0 0
Banca, id.	133 0 0	134 0 0
Acero. —Colado, cuadrado, ochavado, redondo ó plano 3|8 á 3 pulgadas, por tonelada.	30 0 0	54 0 0
Para muelles de coches, id.	22 10 0	26 0 0
Cobre en barras redondas. —Por tonelada.	100 0 0	102 10 0

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM 562.

MADRID 2. DE NOVIEMBRE DE 1873.

ADVERTENCIA.

Con este número se reparte el índice, portada y cubierta del tomo IV de la *Colección Legislativa*, 6 *Sección Administrativa*, de minas, que se adeudaba á los señores Socios y Suscritores. Si alguno dejase de recibirla, se le remitirá de nuevo con su aviso.

Á NUESTROS LECTORES.

De un artículo de nuestro apreciable colega *La Minería* copiamos el párrafo siguiente, cuyo contenido confirmamos.

«Con este motivo recordaremos también nuestro propósito consignado en el número 1.º en 15 de Agosto de 1872. Entonces dijimos que *La Minería* es un nuevo periódico, que venia á complementar la REVISTA MINERA con objeto de llenar el vacío, que ésta dejaba; pues, reconociendo sus buenos servicios, pero atendiendo á su carácter esencialmente científico y al incremento de la minería, reclamaba ésta nuevos servicios para satisfacer nuevas necesidades, como son noticias más frecuentes, detalles mercantiles, anuncios y explicaciones industriales por medio de artículos, que den á conocer sus necesidades y sus derechos. Con esto contestamos á la vez á algunas personas, que recientemente suponen solidaridad entre ambas publicaciones. Cada una de ellas tiene trazado su camino por donde marcha con absoluta independencia de la otra; y la expresión de *complementario*, que suprimimos para evitar dudas, nunca ha tenido otra significación que la manifestada por *La Minería* en su citado número 1.º De otra suerte hubiesen constituido un solo periódico; lo cual no era posible teniendo cada uno de ellos distinto objeto y diferente organización.»

La Dirección.

SECCION DOCTRINAL.

UNA VISITA Á LA EXPOSICION NACIONAL DE 1873.

El antiguo edificio donde se celebraron las últimas

exposiciones de Bellas Artes, convertido en palacio de la Exposición Nacional por los esfuerzos de una Sociedad constituida bajo la dirección de D. Daniel O'Ryan y Acuña, ha quedado abierto al público el 18 del pasado Octubre, sin aparato oficial de ningún género, cual cumplía al carácter de sus promovedores.

Al recorrer sus espaciosas salas, al examinar los variados objetos que en ellas están expuestos, se comprende desde el primer momento la necesidad de no apreciar el conjunto de una manera absoluta y sí solo atendiendo á las especiales circunstancias que en este certamen concurren.

En efecto, en un país como el nuestro en que la iniciativa particular tiene que luchar con la costumbre inveterada de esperar todo del Estado; en que los productores, menos ambiciosos ó más descuidados que en otros países, no muestran grande afición á exhibir sus productos, contentándose con el consumo que las condiciones naturales de localidad les hayan proporcionado: intentar lo que la *Empresa de Exposiciones de Madrid* ha realizado este año por vez primera, es un timbre de gloria que atestigua claramente su fuerza de voluntad, su decidido empeño de aclimatar en nuestro país lo que tantos beneficios ha de proporcionarle fomentando la industria, las artes y las ciencias.

Si la falta de protección oficial y la apatía de los llamados á figurar como expositores hubiesen sido los únicos obstáculos con que debía luchar la Sociedad, los hubiera vencido indudablemente, porque eran, digámoslo así, obstáculos constantes, previstos ya al concebir la idea de las Exposiciones; pero en estos momentos las circunstancias del país son tan excepcionales, que no debe sorprender hayan sido superiores á los esfuerzos de dicha Sociedad y á los de la Junta de fomento nombrada para promover la afluencia de objetos á este primer *ensayo*, como oportunamente le llama el Reglamento general de 18 de Julio de este mismo año. ¿Quiere esto decir que el ensayo haya fracasado, ó que la Exposición de 1873 sea un grande esfuerzo perdido y sin resultados para el bien del país? De ninguna manera y lo demostraremos más adelante; lo único que

significa es que la Exposición no ha podido tener el carácter de nacional á que aspiraba la Empresa y ha tenido que ser forzosamente una Exposición esencialmente madrileña. En efecto, la falta de comunicaciones directas con nuestros importantes centros productores Cataluña y Vizcaya, la situación de Cartagena y el estado político general del país, han contribuido desgraciadamente á que la Empresa se encontrase solo con los elementos que Madrid encierra y con los cuales se ha organizado sin embargo y de una manera que sorprende agradablemente, la mayor parte de la actual Exposición.

Un hecho notable que conviene consignar porque choca verdaderamente á todos los visitantes, es el poco esmero, la falta absoluta de arte con que la mayoría de los expositores han colocado sus objetos, sin tener en cuenta que en esta clase de certámenes no basta presentar buenos productos, sino que es preciso presentarlos bien y de manera que atraigan y fijen la atención de todo el mundo. Cuando esto se consigue, y la bondad del producto es real y verdadera, puede asegurarse que el expositor no ha perdido el tiempo ni los gastos que haya invertido en la Exposición. Pocos han sido además los que han comprendido el verdadero y principal objeto de estos concursos, claramente consignado en el artículo 4.º del citado Reglamento, y que no es otro que el de impulsar la producción industrial y facilitar los cambios. Ahora bien, para conseguir este objeto se necesita que á cada producto acompañen noticias exactas y detalladas de su calidad, procedencia, punto de venta y precios, circunstancias que como hemos dicho se ven en muy pocos de los que figuran en la Exposición. Todos estos lunares que señalamos, no en son de censura, sino con el buen deseo de que se eviten en otra ocasión en beneficio de nuestros mismos industriales, creemos que efectivamente se evitarán; porque si para ello no bastara el interés propio, el ejemplo de los buenos resultados obtenidos por los que no se han descuidado esta vez y han establecido hasta la venta de sus productos dentro del local, haría comprender cuál era el camino que se debía adoptar para obtener á un tiempo honra y provecho.

Entrando ya á describir, aunque sea ligeramente, los productos presentados, es forzoso reconocer que el primer expositor es el Estado, puesto que ha exhibido los elementos con que cuentan muchas de sus dependencias.

El Ministerio de Fomento está representado por la magnífica colección de minerales españoles de la Escuela de Minas, la no menos notable de planos de la Comisión del Mapa Geológico, las numerosas y excelentes colecciones de modelos y maderas del Conservatorio de Artes y Oficios, la de materiales de construcción de la Escuela de Caminos, las preciosidades antiguas del Museo Arqueológico Nacional y por el curioso material y sorprendentes trabajos de la Escuela de Sordo-Mudos y Ciegos.

El Ministerio de Hacienda lo está por la colección de sales y la notable de tabacos que ha presentado la Dirección general de Contribuciones y Rentas, por los minerales y rocas de Almadén y las sales de la laguna de la Higuera que ha reunido la de Propiedades y Derechos del Estado, y por los cuños, monedas y productos intermedios de la Casa de la Moneda.

El Ministerio de la Gobernación ofrece á la consideración pública curiosos detalles sobre los ramos de Correos y Telégrafos.

El Ministerio de la Guerra ha concurrido con modelos de todas sus dependencias, llamando principalmente la atención el material de Sanidad Militar; la colección de planos que constituyen el Itinerario Militar de España, debido al Cuerpo de Estado Mayor; los modelos de puentes y fortificaciones del Museo de Ingenieros; los de cañones, y sobre todo uno rayado de 0.^o 24, sistema francés, procedentes del de Artillería; y las renombradas hojas toledanas con todas las transformaciones por que se hace pasar al acero de que están formadas.

Prescindiendo ya de todo lo que tiene carácter oficial, cuyo concurso ha dado, sin embargo, grande interés á la Exposición; y que no era de desdeñar, atendidas las circunstancias de que hemos hablado al principio, vamos ahora á examinar los objetos presentados por particulares.

En la sección de Agricultura llaman la atención, en primer lugar, por su número y variedad, lo mismo que por la perfección de sus sistemas, las máquinas agrícolas de todos géneros expuestas por D. David B. Parsons y por D. José del Río y Hesies, dueños de los dos grandes almacenes establecidos en esta capital para el fomento de este importante ramo de la riqueza pública.

El material científico-agrícola está también representado en la Exposición por varias obras, entre las que recordamos el *Tratado completo de Sericultura*, por Don Ramon M. Espejo, la *Memoria descriptiva de una estación agronómica en la provincia de Cáceres*, por D. Ramon Paredes Guillen, y *La Viticultura y Enología españolas*, por D. Buenaventura Castellet; por el plano de la Nava de Campos con sus obras de fábrica y casa de labor, firmado por D. Francisco Antonio de Echánove, como representante de la empresa constructora; por el plano eufométrico del término de Madrid, publicado por la Junta general de Estadística; y por los planos del sistema de desecación y saneamiento de las marismas de Lebrija, presentados por el Fomento de la Población rural.

No faltan tampoco los productos del campo, si bien es preciso confesar que en esta parte la Exposición deja bastante que desear. En granos, podemos citar los de D. Federico Onís, de Salamanca; los de D. A. Chacón Salinas, de Ciudad-Real; los de D. Agustín Alfaro, de Segovia, y el excelente trigo aragonés de la ribera del Jalon, presentado por D. Joaquín López Bernués. En legumbres son notables las del Jardín de Aclimatación establecido en el Olivar de Atocha. Son dignas de mención también las semillas de la Huerta-Jardín de Matarró, que exponen los Sres. Nonell é hijo.

En vinos hay más variedad y abundancia, distinguiéndose principalmente los de la Sociedad Vinícola Española y los del cosechero Soria, por el buen gusto con que están presentados, siendo notable la colección de vinagres del último. Merecen también citarse, el vino de Arganda, de D. Tomás Aranguren; el moscatel del Castell del Mas, en Barcelona; el moscatel y aguardiente triple anís, de Alcovendas, de D. Fran-

cisco García Pozo; los vinos de Calzada de Calatrava, de D. J. Ceriola; los de Champagne del Duque de Montebello; y entre los licores, los de la Viuda da Pascual é hijos, de Madrid, y el Vermouth dlos Seres. Martini, Sola y Compañía, de Turín.

Las conservas de Carlos Prast, los chocolates y cafés de La Colonial y los de Matías López, las pasas de Málaga de D. M. Orozco Boda, de D. Eduardo Huelin y de D. Mateo A. Castañer, así como los azúcares de Moreno, Torrent y Compañía, cuya fábrica está situada en Almuñecar, provincia de Granada, llaman también y con justicia la atención general y están expuestos con notable buen gusto.

Entre los productos de la industria agrícola, merecen citarse, por último, los espartos de D. Fermin Caballero, procedentes de Barajas de Melo, en la provincia de Cuenca; las colofonias, breas y mieras ó gomas de la fábrica *Angela María* de Las Navas; el incienso, alquitran, negro de humo y otros productos de *La Resinera Segoviana*; la cera vegetal de la fábrica de Don Pedro Martínez de Tejada, en Talavera de la Reina; los almidones de trigo de Gregorio Gil, de Valladolid, y otros que sería prolijo enumerar.

Si de la Agricultura pasamos á la Industria en general, forzoso nos será recordar lo que dijimos al empezar esta breve reseña, para no caer en el error de juzgar á la industria española por lo que de ella se vé en la actual Exposición. Solo así comprenderemos el escaso número de industrias que se ven dignamente representadas en este concurso, que sin embargo, debía ser eminentemente industrial.

La fabricación de productos químicos está representada por los conocidos abonos minerales de los Señores Saez, Utor, Soler y Compañía; por dos colecciones de reactivos del Sr. Ulzurrun; por los productos químico-farmacéuticos del Dr. Perez Rodriguez; por los albayaldes de los Sres. R. Velasco y Compañía, de Málaga; y por los colores al óleo de A. Planella, de Barcelona.

La de productos refractarios lo está por los numerosos, variados y excelentes que ha presentado la Compañía Madrileña de Alumbrado y Calefacción por gas.

La fabricación de papel está representada únicamente por las muestras de D. Antonio Romaní y Miró, de Barcelona; por las de la fábrica *La Amparo* que presenta todas las transformaciones que sufre la estera, empleada en la proporción de 40 por 100 con el trapo, para la obtención del papel; y por los cartones y cartulinas de Fernandez Iglesias, de Madrid.

Son verdaderamente notables por su riqueza y buen gusto los encajes de Margarit, de Barcelona, y los de la Viuda de Navarro é hijos, así como los productos de la fábrica de sedas de Portales, en Talavera de la Reina.

Son notables por su calidad y por el gusto con que están expuestas, los productos de la fábrica de curtidos de D. Enrique Meulman, de Madrid.

Otras industrias están también representadas en la Exposición, pues se pueden ver y apreciar: los jabones de tocador de *La Angelina*, fábrica recién establecida en esta capital y que cuenta ya con la maquinaria necesaria para desarrollar su producción en la medida que exige el consumo; los de la *Estrella de Castilla la Vieja*, procedentes de Valladolid; los de Lorenzo Ruedas Pedraza, de Toledo y los de Angel de Yárritu, de Carabanchel Bajo. Las conocidas velas de *La Estrella* y las de *La Madrileña*, que ha exhibido además las primeras materias y distintas fases de su fabricación; las telas metálicas de M. Rivière, etc., etc.

Las Artes están representadas por los muebles de Ignacio Gou, Luis Roldan, José Nesofsky y los de madera curvada de Siannes Hermanos y Compañía; por las estufas, caloríferos, cocinas económicas y otros objetos del constructor J. Nardin, que tiene su taller en Madrid; por las cerraduras eléctricas de D. Pedro Ferrer; los aparatos de hierro para colocar botellas y otros del cerrajero Leon Vances; las bien acabadas piezas de cerrajería de José Lozano, entre las cuales merece especial mención una preciosa falleba bruñida de puerta de calle; por los sombreros de Miguel Guerra, de Madrid, y los de Mateo de Horna, de Zamora; las muestras de calzado de Reynaldo, de Gamez, que ha presentado un par de botas sin costura alguna, y de otros; los guantes de Pedro Dubost, con los moldes y prensas

que para su confeccion se usan, y que funcionan á la vista del público; las bonitas cajas para dulces de José Sanz, de Valencia, y otras manufacturas no menos importantes.

Entre las Artes gráficas, la que está mejor representada es la Fotografía, llamando con justicia la atención los retratos y vistas expuestos por los Sres. Hebert, Juliá, Otero, Alviach y Compañía y Debas Hermanos, de Madrid, á cuyo lado figuran dignamente los trabajos del Sr. Relvas, aficionado portugués. Es notable también la colección de objetos y material para los fotógrafos de la fábrica de París de los Sres. Mayodon y Compañía.

La litografía y cromo-litografía tienen también dignos representantes en los Sres. Pfeiffer, Foruny, Mateu y en los notables y curiosos documentos de espejismo, sistema privilegiado de D. Camilo Alabern; la imprenta figura por medio de algunas obras de los señores Aguado, Tello, Guijarro, Colegio de Sordo-Mudos y otros; y la música por las publicaciones de D. Antonio Romero. Y á propósito de la música, recordamos que no hemos hablado de los acreditados instrumentos de viento del Sr. Romero, ni de los excelentes pianos expuestos por los Sres. Bernareggi, de Barcelona; y Aguirre hermanos, de Madrid, á quienes se debe uno de cuerdas cruzadas, sistema americano.

Por último, antes de entrar á describir todo lo que se refiere á Minería y Metalurgia, no dejaremos de mencionar como asuntos muy abonados para llamar la atención de los inteligentes, la colección embriológica del Dr. Velasco; la magnífica de objetos romanos, propia de D. Pablo Aragon de Nieto, de Palencia; la malacológica de D. Justo Zaragoza; y la serie completa del papel sellado que se ha usado en España, recogida y presentada por D. José M. Provanza.

De intento hemos dejado para lo último el ocuparnos de la parte que para nosotros ofrece un interés más inmediato, cual es la Minería, puesto que despues del ligero exámen que acabamos de hacer, nada nos distraerá y podremos describir con algunos más detalles lo que ha expuesto nuestra industria favorita.

Considerada en su conjunto y de una manera absoluta, ¿puede decirse que la Minería está dignamente representada en la Exposicion Nacional de 1873? La contestacion no puede ser dudosa, y hemos de decir con franqueza que de ninguna manera; pero si atendemos á las consideraciones que hemos consignado al empezar esta reseña, si atendemos además á los recursos que Madrid contiene en este ramo de riqueza, forzoso será confesar que la Minería no desmerece, antes bien, aventaja á muchas de las grandes industrias que han llevado su representacion al palacio de Indo; y es más, podemos afirmar que los productos mineros y el material científico de este ramo son superiores dentro de la Exposicion á los productos y material científico de la Agricultura, que es la primera riqueza de España. La industria agrícola presenta, sin embargo, muchos y notables productos elaborados cuando la metalurgia no ha presentado ninguno; nótese también la falta absoluta de las máquinas y aparatos más comunes en la Minería, al paso que los usados en Agricultura están brillantemente representados por los Sres. Parsons y del Rio; omisiones sensibles que deseamos y creemos se evitarán en otro concurso nacional, puesto que conviene é interesa al país en general y á los fabricantes en particular, que nuestros metales sean perfectamente conocidos, y que el material destinado al laboreo de nuestros abundantes y ricos criaderos, acuda á competir con el de otras industrias en estos públicos certámenes, por cuyo medio se ensanchan los círculos de consumo y se mejoran y aumentan los centros productores.

Hechas estas observaciones generales, entremos á examinar lo que la Minería ofrece á la curiosidad y al estudio en las salas de la actual Exposicion, pudiendo desde luego decir que la parte científica está mucho mejor representada que la industrial, consecuencia natural y lógica de las condiciones peculiares de esta poblacion.

La Mineralogía es entre todas las ciencias auxiliares de la industria minera, la que mejores y más numerosos elementos de estudio ofrece á la consideracion de los visitantes, y á ello han contribuido al mismo

tiempo el Estado y los particulares. Entre las colecciones de minerales presentadas, una hay, de la propiedad del ingeniero de minas D. Felipe Martin Donayre, que atrae y fija la atención general. Compuesta de 814 ejemplares escogidos, en su mayoría de España, muchos de ellos de raro mérito y todos de gran belleza; es notable sobre todo por sus plomos, sus platas y sus silicatos, representando en su conjunto el producto de muchos esfuerzos y de no pocos años de constancia. No nos detendremos en la descripción de los ejemplares principales, porque haríamos interminable este artículo, aunque no podemos resistir al deseo de citar un hermoso cuarzo estalactiforme, algunos cristales preciosos de cinabrio y otros de esparraguina perfectamente caracterizados.

La Escuela de Ingenieros de Minas, por su parte, comprendiendo perfectamente la índole de estas exposiciones, ha dejado á un lado las preciosidades que contienen sus museos y ha reunido en cambio una muy buena colección de minerales españoles, principalmente industriales, ó dicho de otra manera, ha procurado presentar los tipos de nuestras menas principales, al lado de los ejemplares de mejor vista y más curiosos. Así es que allí se encuentran los hierros hidroxidados y plomos sulfatados de Cartagena, las calaminas de Santander, las galenas de Oviedo y de Sierra Almagrera, los cobres grises de Motril, las platas sulfuradas de Hiendelaencina, el cinabrio de Almaden, la epsomita de Calatayud, la sal de Cardona, las hullas de Palencia, Leon y Cataluña, el lignito de Teruel, el azabache de Oviedo y otros que sería prolijo enumerar.

D. Juan Mena ha presentado también una colección notable que participa de los caracteres que distinguen á la anterior, sin alcanzarla, puesto que es mucho más incompleta. Tiene, sin embargo, muy buenos ejemplares, mereciendo citarse entre ellos una magnífica cristalización de barita sulfatada de las minas de Falset, otras de plomo fosfatado del Horcajo, la plata nativa de las Herrerías en la provincia de Almería, el kaolin de Soria y la hausmannita de Colunga.

La Geología, esa ciencia que, nacida en la oscuri-

dad de las labores mineras, se ha convertido después en su más segura y provechosa antorcha, figura tan dignamente como la Mineralogía, gracias á los trabajos de la Comisión del Mapa geológico, que no solo consisten en los ya conocidos mapas de varias provincias y comarcas de España ejecutados por los distinguidos ingenieros Sres. Prado, Maestre, Bauzá, Aránzazu, Botella, Donayre, Naranjo y Peñuelas, sino que el público puede examinar además los trabajos inéditos, recientemente ejecutados por distintos individuos de dicha Comisión. Son estos en número de cuatro y merecen citarse para conocimiento de nuestros lectores. Uno de ellos consiste en tres planos del bosquejo geológico, con cortes, de la provincia de Cuenca, debidos á los señores Botella y Cortazar; otro es el mismo trabajo referente á la provincia de Huesca, en dos planos que se deben á los Sres. Donayre y Mallada; el tercero es la memoria y planos de la de Zaragoza por el Sr. Donayre, que se están imprimiendo en la actualidad, y á los cuales acompaña la colección de rocas y fósiles de dicha provincia; y el último consiste en dos planos topográfico-geológicos de las zonas en que radican las principales investigaciones de fosforita de la provincia de Cáceres, siendo una de ellas las inmediaciones de la capital y la otra la región comprendida entre Zarza la Mayor y Ceclavin. A este trabajo, ejecutado por los ingenieros D. Justo Egózcue y D. Lucas Mallada y el auxiliar facultativo D. Isidro M. Pato, acompaña una colección de fosforitas que, si no llama la atención cual debería, se debe á la falta de los mejores ejemplares que se remitieron á la Exposición de Viena. La Comisión del Mapa geológico puede, pues, estar satisfecha del papel que representa en la de Madrid.

El ilustrado catedrático D. Juan Vilanova y Piera, ha presentado también un plano y las láminas de su conocida *Memoria geognóstica sobre la provincia de Teruel*, acompañados de los numerosos y notables fósiles y rocas que le sirvieron de base en su estudio. Formando parte de su colección paleontológica, hemos visto con gusto unas bonitas impresiones de peces de Lorca, varias plantas del terreno carbonífero de Belmez, otras

del terciario de Zarra (Valencia) y por su tamaño es notable un *Ammonites* cretáceo de Morella.

No dejaremos de citar también un plano, corte longitudinal de las minas del Horcajo propias de la Sociedad *La Minería Española*, que ha sido presentado por su Ingeniero D. Alfonso Piquet.

Por último debemos hacer mención de un plano topográfico del distrito que abrazan las principales minas de hierro de Vizcaya con las líneas férreas construidas y en construcción para conducir el mineral á la ría de Bilbao. El extraordinario interés que han despertado en estos últimos tiempos las explotaciones mencionadas, se lo prestan no pequeño al plano del Ingeniero D. Jorje Higgin.

La que se ha dado en llamar ciencia prehistórica y que lo mismo puede considerarse como el más antiguo eslabón de la Arqueología, que como el más moderno de la geología, está también representada en esta Exposición por algunas hachas de pedernal, vasos y huesos de la estación prehistórica de Argecilla, exhibidos por el Sr. Vilanova, y sobre todo por una preciosa, aunque no abundante colección del Museo Arqueológico nacional, titulada *Prehistórico español*. En ella se ven hachas muy buenas, cuchillos de piedra del Horcajo, un cráneo mineralizado y una piqueta formada por el asta de un rumiante; estos dos últimos objetos proceden de la mina de cobre *El Milagro*, cerca de Onís (Asturias).

Pasemos ya revista á los productos de la industria minera. Antes de entrar en el palacio de Indo, á su misma puerta, llama la atención una pirámide de base cuadrada formada por trozos de hulla, que no sin trabajo pudimos averiguar que procedía de Belmez. Nada más natural, nada más oportuno que poner á la entrada de un edificio donde ha de concurrir la industria nacional, ese alimento indispensable para su vida, ese carbon* de piedra que con tanta abundancia traemos del extranjero, sin cuidarnos siquiera de mejorar y aprovechar los que en nuestro mismo suelo se encuentran. Por esto sentimos ver tan mal representada la explotación de esta clase de minerales; puesto que en el

interior del palacio solo se ven un bonito cubo de 0,^m50 de lado, procedente de la mina *La Terrible*, de la cuenca de Belmez, en la provincia de Córdoba y un pedazo de lignito de la mina *Fuerte*, de Utrillas en la de Tuel, presentado por D. Juan Pinedo. No se puede desear una representación más exígua ni menos importante de los combustibles minerales que se explotan en nuestro país.

Las sustancias metálicas, si no ostentan tampoco la riqueza, abundancia y variedad con que se encuentran en muchas de nuestras provincias, están, sin embargo, algo mejor representadas que los combustibles.

El mineral de plomo, base de una industria en la que España es superior á todas las naciones, figura por los productos de varias minas, entre las cuales merece la preferencia por el esmero con que han sido elegidas y presentadas las muestras, la de Arrayanes, en Linares, de la propiedad del Estado y arrendada en el día á Don José Genaro Vilanova, quien ha traído un trozo del filon con sus salbandas y su ganga, cuyo peso no baja de 100 quintales, y muestras de las diferentes clases conocidas con los nombres de alcohol de hoja, granzas, mineral de 2.^a, carbonatos, remolidos, gandingas y tierras plomizas. Es notable también un ejemplar de galena de gran tamaño, en cuyas h. quedades se ven hermosas geodas de fósforo de plomo, procedente de las minas del Horcajo, antes mencionadas. El Sr. García Junceda ha presentado también ejemplares de galena, de la provincia de Toledo, pero sin decir ni siquiera el nombre de la mina de que se han extraído. Por último, D. Enrique A. Salazar ha expuesto varias muestras de productos de la mina *La Virgen*, en término de Bailen, figurando en ellas el alcohol de hoja y el acerado, los remolidos de 1.^a y de 2.^a y las gandingas.

La Compañía de las minas y fundiciones de Santander y Quiros ha presentado una magnífica colección de sus calaminas, que llama con justicia la atención de los inteligentes.

La Dirección general de Propiedades y Derechos del Estado, ha contribuido también por su parte con una colección de rocas y minerales de Almadén, que no

tiene la importancia y vista que tendria si estuviesen aquí los ejemplares que se remitieron últimamente á Viena. Véanse no obstante muestras de la pizarra y cuarcita silurianas que forman la caja del criadero, de diferentes clases de cinabrio, un nódulo de pirita de hierro de gran tamaño encontrado entre la pizarra, y por fin, un frasco de los que sirven para envasar el azogue, y un ejemplar de lo que se llama escoria.

Citaremos también entre los minerales metálicos expuestos, el hierro magnético de la mina *San Blas*, en San Saturnino (Coruña); el hierro oxidado de las *Aliada* y *Pizarro*, de Vilches (Jaen); la limonita de la *Confianza*, en Malpica (Coruña); los ricos ejemplares de oro nativo procedentes de las Salientes del Sil (Leon) y presentados por la Sociedad Victoria; y la blenda de la mina titulada *Dos Amigos*, en el Viso del Marqués (Ciudad-Real). Algunos de estos minerales se han presentado con el objeto de vender ó arrendar las minas de que proceden, y sobre el particular nos permitiremos la observación de que son pocos ó ningunos los datos que al público se presentan como base para un negocio industrial. Las condiciones del criadero, las de la localidad, la riqueza ó ley de los minerales, son otros tantos antecedentes que importa mucho dar á conocer en estos concursos, si se quieren reunir bastantes probabilidades de conseguir lo que se desea; tanto más, cuanto que el exámen de los ejemplares no permite siempre sospechar las buenas condiciones de un negocio minero.

Para terminar el exámen que venimos haciendo, réstanos tan solo ocuparnos de las sustancias salinas. Prescindiendo de la glauberita de Ciempozuelos, con sus grandes y perfectas esferas naturales, tal como se encuentran á veces en el banco que se explota; del sulfato de sosa de la mina *Isabel*, de Vacía-Madrid, y del sulfato de magnesia de la Laguna de la Higuera; todas las sales presentadas pertenecen á las dos variedades de cloruro sódico conocidas con los nombres de *sal piedra* y *sal de agua*. A la primera corresponden: la conocida y célebre de Cardona, en Cataluña, que aunque ha sido la última en llegar, ocupa, sin embargo, el primer puesto por la abundancia y belleza de sus distintas va-

riedades y por la elegancia con que están presentadas; la *sal pedrez* de Villarrubia de Santiago (Toledo), en sus tres estados: cristalizada, triturada y pulverizada; y la *sal gema* de Pinoso (Alicante) presentada por D. Ricardo San Miguel. A la segunda, la sal de Imon y la de La Olmeda (Guadalajara), cuyas tres clases, llamadas espuma, blanca y morena superior, se venden á 8, 6½ y 5½ reales el quintal castellano; la de Saelices, en la misma provincia, de la que se han presentado muestras en grano y en polvo, tanto de la espuma, como de la sal de 2.ª; y la de San Pedro del Pinatar (Múrcia), expuesta por D. M. García Coterillo, con sus tres clases de grumos, calidad 1.ª y calidad flor.

De la Metalúrgia nada podemos decir, porque, como hemos indicado antes, brilla precisamente por su ausencia. La empresa del ferro-carril del Mediodía primero, y despues á ejemplo suyo la del Norte, han presentado algunas piezas de maquinaria construidas en sus respectivos talleres de Atocha y Valladolid, de los cuales por cierto han salido mejores y más importantes piezas que las que figuran en la Exposición; lo que permite suponer que dichas empresas no pensaban concurrir, y que lo han hecho solo para hacer constar la existencia de los mencionados talleres.

Por último, los Sres. Merly, Serra y Sivilla, han expuesto una fragua portátil con ventilador, que se recomienda por su comodidad, sencillez y baratura, y un ventilador del sistema privilegiado de M. Golay, cuya instalación es muy fácil y reducidísimos los gastos de conservación. Los Sres. Valls hermanos, de Barcelona, han presentado una máquina para cortar papel, procedente de sus talleres de fundición y construcción de maquinaria.

Tal es, en su totalidad, la Exposición de 1873. El deseo de no hacer interminable nuestra visita, la falta de catálogo y la diaria admisión de nuevos objetos y nuevos expositores, han de contribuir á que hayamos incurrido en algunas omisiones que somos los primeros en reconocer, á pesar del cuidado con que hemos recorrido todas las salas del palacio de Indo. Antes de despedirnos de ellas, fijémonos un momento tan solo en

el primer resultado que se ha obtenido: el de la noble emulacion. Para el que haya visto la Exposicion en los primeros dias, para el que recuerde sobre todo como estaba el dia de su apertura, no solo ofrece en la actualidad muchas novedades que han acudido al ver el ejemplo dado por otros, sino que hasta algunos de los expositores primitivos han mejorado ya la manera como habian presentado sus productos. Entre las novedades podemos citar: los notables objetos plateados y dorados de Leoncio Meneses, las cápsulas metálicas de Fumot y Compañía, de Bruselas, la máquina de coser *Alberta*, que no ha querido dejar de competir con *La Silenciosa*; y en materia de minas, unos ejemplares de galena presentados por la Sociedad explotadora de las de Falset, en la provincia de Barcelona; seis grandes muestras de calamina procedentes de las minas que D. Manuel y D. Aurelio Perez del Molino poseen en los picos de Europa, límite de las provincias de Leon y Santander; un magnífico ejemplar de azufre, nativo del coto *Felicidad*, propio de D. José A. Marquez, en Lorca; el mineral de hierro de la ferrería *Santa Maria*, en Alcaudete de la Jara, provincia de Toledo, y otras varias que no recordamos en este momento.

La Empresa de Exposiciones de Madrid puede, pues, estar orgullosa con su *ensayo*, y debe abrigar la seguridad de que la primera que se abra despues de la actual, ha de superar todos sus deseos; el ejemplo está ya dado, y el impulso recibido; con inteligencia y constancia será fácil remover todos los obstáculos.

ROMAN ORIOL.

SUMARIO. Advertencia.—A nuestros lectores.—Una visita á la Exposicion Nacional de 1873.—Seccion administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, núm. 5, bajo.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM 563.

MADRID 15 DE NOVIEMBRE DE 1873.

INVITACION.

La dirigimos á los Señores Sócios y Suscritores: 1.º para que se sirvan remitir las cantidades que adeuden los que se hallen en este caso; y 2.º para que los que no lo hayan hecho, tengan la bondad de contestar á la consulta, que se les ha dirigido acerca del Indice general de LA REVISTA MINERA.

NECROLOGIA.

El espíritu se abisma ante los repetidos golpes de la muerte, arrebatando sin tregua perlas escogidas de la joya labrada por la inteligencia española.

En pocos dias ;cuántas tumbas se han abierto para recibir despojos mortales de inmortales glorias científicas, políticas, literarias, artísticas y militares!

Nosotros, aunque lamentando todas, solo podemos mencionar las pérdidas de los protectores de nuestra publicacion; y sin embargo, por tres veces desde nuestro número anterior, hemos tomado la pluma negra para dedicar los siguientes y tristes recuerdos á otras tantas dignas y respetables personas.

Este triste motivo nos obliga á reducir el espacio, que á cada una de ellas quisiéramos dedicar en honra de su memoria y en desahogo de nuestro sentimiento.

EL EXCMO. SR. D. ANTONIO DE LOS RÍOS Y ROSAS no existe ya.

¡Triste hora (2 de la mañana del día 3 del corriente) en que se apagó una de las primeras lumbreras de nuestra época; en que dejó de latir un corazón tan noble y esforzado; en que se estinguió la voz sonora del inspirado poeta, la sublime del profundo razonador en las ciencias administrativa, política y social, y la potente del gran tribuno moderador de los vicios y exageraciones de los partidos políticos! Grande es el vacío que deja; mas, deja á la vez honra para su patria, ejemplos de virtud para los hombres públicos y una gloriosa memoria ensalzada por el sentimiento general y por las lágrimas de sus amigos.

No es posible, ni necesario, relatar en estas cortas líneas sus grandes servicios; las Cortes, el Gobierno y la prensa toda se han ocupado de tan eminente patricio y la superioridad de su carácter es bien conocida de todos. Solo pues, mencionaremos una circunstancia relacionada con nuestra REVISTA: ese ilustre personaje, que ha ocupado los más elevados puestos de la Política y de la Administración, que tanto ha influido en ellas, que tanto ha sufrido por ellas y que ha desdeñado los títulos aristocráticos con que en diferentes ocasiones le han brindado; ese hombre de Estado, cuya amistad era codiciada y cultivada por los más importantes de Europa y cuyos innumerables títulos acreditan la constante simpatía con que era buscado y atendido por la ciencia, por la literatura y por las artes, honraba nuestra modesta publicación figurando en la lista de sus bondadosos Socios Protectores. En sus humildes páginas están consignadas algunas ideas bebidas en la inagotable fuente de sabiduría y patriotismo de aquel ser privilegiado, cuyas singulares dotes nos traen dolorosos recuerdos; justo es que asociemos nuestra honda pena al sentimiento nacional, exclamando con dolor profundo:

¡Descanse tanta Gloria en la Paz del Premio Eterno!

EL EXCMO. SR. D. FRANCISCO ANTONIO DE ELORZA Y AGUIRRE ha fallecido el día 3 del corriente.

Su muerte ha arrebatado al brillante Cuerpo de Artillería uno de sus más distinguidos Jefes, al ejército uno de sus más ilustrados Generales, á la Metalúrgia uno de sus más afanosos colaboradores y á nuestra REVISTA un Sócio consecuente y docto.

Entre los importantes trabajos metalúrgicos de este celoso Jefe militar, deben contarse los primeros pasos de la ferrería *Constancia* en Málaga y Marbella, la fundación de la del *Pedroso* en Sevilla y la erección de la de Trubia en Oviédo, que causa la admiración de cuantos la visitan.

Sus relevantes prendas le habían conquistado verdadera estimación en los Cuerpos de Artillería y de Ingenieros de minas; y su respetable nombre era muy conocido entre las personas industriales y científicas de otras naciones

¡Séale la tierra leve!

EL SR. D. FRANCISCO MATEO Y MARLASCA, Ingeniero Jefe de 2.ª clase del Cuerpo de minas, falleció el día 10 del corriente.

El buen nombre que adquirió en la Escuela del Cuerpo lo ha justificado y sostenido en los diferentes servicios, que ha prestado en su corta carrera; corta, porque nuestro querido y malogrado compañero ha muerto muy joven, influyendo en ésta, como en tantas otras pérdidas, que lamentamos, la rudeza del servicio de minas.

Buen Ingeniero y compañero leal, celoso funcionario y cariñoso jefe de familia, deja á ésta y á sus muchos amigos un recuerdo tanto más doloroso, cuanto más distinguidas eran sus cualidades.

R. I. P.

SECCION DOCTRINAL.

LOS RECURSOS MINEROS DE BÉLGICA

POR RENIER MALHERBE, INGENIERO.

El país de Bélgica contiene en abundancia las más variadas y productivas fuentes mineras de riqueza. Los belgas han escedido la actividad de las pasadas generaciones; ellos se multiplican en nuestros días por incesantes aplicaciones cuyos límites aparecen indefinidos.

Podemos hacer un breve resumen de la historia de la industria minera en Bélgica, diciendo que sería más fácil nombrar las sustancias minerales que no se utilizan, que dar una lista de los productos naturales puestos á nuestro servicio por la industria de nuestros mineros.

Desde el punto de vista de su legal existencia, esas sustancias se dividen en tres clases: minas, minas abiertas y canteras.

La Administración de minas que desempeña un jefe inspector de las operaciones mineras, tiene dos Direcciones; la primera comprende las provincias de Hainaut; la segunda las de Namur, Luxemburgo, y Lieja.

Las sustancias minerales de Bélgica se clasifican bajo tres condiciones geológicas, en capas, en masas y en venas. En la condición de capas hallamos arena, arcilla, greda, mármol, arenisca, esquisto, etc., minerales de hierro y manganeso; turba, lignito y carbon.

En la condición de masas están: arena y arcilla, rocas plutónicas, algunos minerales de hierro, de zinc, de plomo y de manganeso.

En la condición de venas hallamos minerales de hierro, blenda, calamina, galena más ó menos argentífera, carbonato de plomo, y piritas.

Bajo un punto de vista industrial, podemos dividir estas sustancias en dos grandes clases: productos apli-

cados á la construcción, y los empleados en la metalurgia y artes químicas.

En la primera están: 1.° Arenas existentes especialmente en los estratos terciario y cuaternario, utilizados en la industria del vidrio, en la fundición y la preparación de la argamasa. 2.° Arcillas, generalmente de las formaciones secundaria y terciaria: independiente de las tierras de batán, empleadas en la manufactura de paños, la arcilla de las orillas del Rapel y el Escaut, tiene una justa y merecida reputación por su utilidad en la alfarería, para tejas y para ladrillos. Las arcillas silíceas se usan para hacer productos refractarios, y la Eurita para porcelana.

La cal de Touray, de Namur, de Samsom, de Houm-Hozémout, de Soignies Ecaussines y de Sprimont, perteneciente á la formación primaria, está valuada en este país y fuera de él, como objeto apropiado para edificar. El granito se busca por su grande poder de resistencia para la compresión y por el gran tamaño en que puede obtenerse. Una cal magnésiana hallada en grandes trozos bajo la arcilla, ha creado en Amberes una industria de cemento por la cual se produce una calidad igual al mejor cemento inglés.

Las cales son también altamente estimadas, desde la blanca hasta las hidráulicas.

Las mayores variedades de mármol se hallan en nuestras zonas calcáreas. Estos productos se trasportan en gran cantidad, y poseen una perfecta pureza de grano y belleza de tono.

Los grawackas de la formación primaria, cuya explotación para enlosar ha tomado un desarrollo enorme, especialmente en las orillas del Ourthe, de donde Bélgica, Francia y Holanda se proveen, igualan á las rocas de Quenast y Lessines empleadas con el mismo objeto.

La producción de pizarras de Bélgica, que pertenece á las primeras capas de los depósitos sedimentarios, ha tomado últimamente grande incremento en las intermediaciones de Viesam. Las de Horbeumont son superiores en cantidad y calidad. El esquisto *cuticule* ó pie-

dra de afilar, es muy buscado por los cuchilleros ingleses.

Entre los minerales empleados en las artes químicas y metalúrgicas, tropezamos primero con los minerales de hierro. Ellos se hallan en tres diferentes clases: hematites, limonita y carbonatos de hierro.

Los minerales de hematite y carbonatos se hallan en la formación primaria en capas bajo las de esquisto. La limonita se halla generalmente en masas, asociado algunas veces al carbonato.

Los depósitos más importantes en la condición de capas son los de hematites, que en las cercanías de Verdain son notables en profundidad y extensión; el mineral yace en una ó varias capas, más ó menos separadas en una estratificación concordante con el esquisto cuarzoso. El empleo de estos minerales ha aumentado muchísimo y se exportan grandes cantidades á Francia y Alemania.

La limonita se halla á veces en verdaderas venas, y se forma por la descomposición de las piritas. Da un hierro fuerte de excelente calidad. El mineral extraído es casi enteramente absorbido por las industrias belgas.

Podemos agrupar los principales depósitos como sigue:

- | | |
|---|--|
| a | Los minerales entre el Sambre y Meuse. |
| b | de Escaut. |
| c | del Meuse. |
| d | del Ourthe. |
| e | del Vesdre. |
| f | de Luxemburgo. |
| g | de Campine. |
| h | de Brabante. |

El carbonato de hierro se halla solamente en capas fracturadas.

Siguiendo en importancia á los minerales de hierro venimos á los de zinc. El principal depósito es el de Moresnet, inmensa masa de calamina, depositada en una estrecha faja de caliza.

El depósito de Welkenraedt, hallado también en

una masa, y perteneciente como el otro, á la Vieille Montagne, comprende óxido así como sulfato de zinc, y conteniendo al mismo tiempo galena, blenda y piritas en contacto con el *shale* (especie de pizarra) de las cuencas carboníferas.

Entre las minas de plomo conocidas hoy, una de las más ricas es la de Bleyburg; es una vena de galena y blenda que atraviesa la cuenca carbonífera hasta tocar con la caliza.

La Nouvelle Montagne posee en Engis minerales análogos á los que acabamos de nombrar, depositados en contacto con la caliza y el carbon. Estos sulfatos son en parte transformados en óxidos bajo el nivel natural del agua.

También se hallan en venas combinaciones de galena y blenda en las minas de Velanie y de Rona. Algunos sulfatos contienen piritas asociados con ellas en varias proporciones.

Las minas de Rocheux y Oneux han obtenido una especial reputación en Inglaterra, en Alemania y en Prusia por su producción de piritas. Los fabricantes de productos químicos absorben esos sulfatos depositados en importantes venas que toman á veces la forma de grandes masas. En otras muchas minas de Bélgica los sulfatos antes mencionados son separados mecánicamente.

No debo olvidar los minerales de manganeso, cuyo laboreo se ha desarrollado grandemente con la extensión de la industria del acero.

Cualquiera que sea la importancia de los minerales que tan brevemente hemos relacionado, los más importantes que han de ser considerados son los depósitos de carbon de este país.

La formación del carbon ocupa la parte principal de las tres provincias de Hainaut, Lieja y Namur. Hay también una pequeña mena situada en la provincia de Luxemburgo.

Aquella presenta una solución de continuidad no lejos de la villa de Samsom entre Audenne y Namur. Resulta de esto que, geológicamente hablando, la for-

macion del carbon de Bélgica comprende dos cuencas. Llamaré á la primera la cuenca del Este comenzando en Samsom, y atravesando la provincia de Lieja hácia la frontera prusiana, detrás de la cual está formado por su extension el depósito de Eschweiler. Llamaré á la segunda cuenca del Oeste que comprende las provincias de Namur y Hainaut, de donde parten las ramificaciones con capas de carbon que tiene la Francia cerca de Valenciennes.

El depósito belga comprende 50 capas sin incluir la série de Fleme, localizada en Hainaut, variando en espesor desde 0,50 á 1,80 metros. El correspondiente espesor de la formacion es 1.200 metros. La inmensa zona carbonífera, muy prolongada hácia el Sudoeste y Nordeste, es decir, siguiendo el arco de un gran círculo desde Valenciennes hácia Aix-la-Chapelle, pasando entre estos puntos Mons, Charleroi, Namur y Lieja, reposa sobre una capa calcárea. Las porciones exploradas en una direccion trasversal muestran solo una comparativamente ligera anchura, en algunos puntos á de otros. Es posible, sin embargo, que hácia el Norte la esta anchura aumente considerablemente. No debo olvidar decir que hoy no podemos apreciar la total riqueza del depósito de carbon belga. Por el contrario, no tenemos razon para inquietarnos sobre la cuestion de agotamiento de nuestro combustible mineral.

La constitucion geológica de esta formacion rudimentaria comprende dos trabajos muy distintos y bien reconocidos. El primero incluye las grandes capas del Norte, ó la zona setentrional del depósito; el segundo comprende los del Sudoeste, ó la zona meridional, coincidiendo las estratificaciones, excepto, donde hay defectos locales. Si el extremo Sudeste de la formacion del carbon es uniforme en Bélgica, es diferente en el límite Nordeste. En esta region, formando la caliza el lugar del depósito, es solo accidentalmente conocida. Las capas del Nordeste no llegan á la superficie. A menudo están ocultas por depósitos de formaciones secundarias y terciarias, y á veces este depósito es muy formidable. Este es, por ejemplo, el caso del Norte de

Mons, y es, gracias á las ingeniosas aplicaciones de Mr. Chandron, por lo que la industria carbonera ha hallado en Hainaut, de dia en dia, un creciente desarrollo en sus minas de carbon.

Entre las dos grandes capas antes mencionadas, limitando los depósitos de carbon de Bélgica, hay hondonadas y lomas más ó menos pronunciadas, y cuya extension dá la clave para la descripcion anatómica de este depósito.

Estas hondonadas y accesorias lomas, cuya formacion es especialmente el resultado de fenómenos de presion y elevacion á que la formacion del carbon ha sido sometida cuando aun estaba en un estado plástico, son muy irregulares con respecto á su número, su direccion, y la inclinacion de sus ejes. La irregularidad muestra que las causas originarias han variado en intensidad y direccion desde un punto á otro, sin que sea posible fijar exactamente la zona de influencia de las fuerzas corrientes, cuya resultante general ha dado al depósito la forma irregular descubierta en el desarrollo de las minas.

Las grandes capas del Norte presentan una inclinacion y regularidad notablemente uniforme. Esta es la única parte que parece haber eludido la perturbacion geológica que sucedió á la formacion del carbon.

Los límites de esta comunicacion no me permiten seguir detallando las numerosas hondonadas y lomas de la formacion del carbon. Debo contentarme con decir que sus ejes son sensiblemente paralelos á los de la hondonada central ó principal que está en el arco de círculo anteriormente mencionado al describir la direccion de los depósitos.

Las únicas excepciones son para ciertas partes de la formacion, como por ejemplo, la capa de Herve, en la provincia de Lieja, que por su irregularidad en la direccion de los ejes de las hondonadas y lomas, parece eludir una descripcion sistemática, porque habiendo sido comprendida en varias direcciones convergentes, desaparece la primitiva regularidad.

Semejantes anomalías se hallan en Hainaut. Inde-

pendientemente de las dificultades encontradas en hallar las extensiones de la formacion, la existencia de grandes líneas de fallas complica considerablemente el estudio de esta materia.

Los accidentes más importantes son sensiblemente paralelos al eje general de la formacion, y otros tienen una direccion casi perpendicular.

Un hecho digno de notarse es el de las variaciones en altura entre diferentes puntos. Estos accidentes geológicos deben haber ocurrido despues de los periodos de plasticidad cuando las rocas se quebraron en la línea de contacto.

Para explicar los fenómenos geológicos á que las cuencas carboníferas de Bélgica han sido sometidas desde su formacion se han publicado muchas teorías; pero no me parece que se haya dado una correcta cuenta de ellos. Esto es tambien aplicable á las causas que han modificado la naturaleza química y física de la misma capa, tanto como para hacerla muy diferente en apariencia y estructura. Así, si las capas del depósito de Herve presentan sus sinónimos en la cuenca de Serrain, las mayores diferencias existen entre ambas formaciones mineralógicamente y en su aplicacion á la industria. Las capas pertenecientes á la última série de las cuencas del Este y Oeste de Bélgica pueden utilizarse en la produccion del coke en las verticales; mientras que las correspondientes horizontales han dado solo un carbon muy inferior.

Modificaciones semejantes, pero menos generales, se hallan siguiendo la extension de las capas. Así en Charleroi, el grupo de las grandes capas del Norte, tan pobre como el valle de Pieton, es más y más rico hácia el Oeste; las mismas capas son buenas para el coke en el centro, y vuelven á ser pobres hácia Bernissart y Vieux Condé.

Además de estas modificaciones químicas de la naturaleza, podemos dar noticia de considerables cambios de anchura y composicion que la misma capa presenta á veces entre diferentes puntos.

El estudio de las cuencas carboníferas es sin duda

eminentemente interesante por las deducciones geológicas que suministra. La explicacion de los fenómenos de accidentes en las cuencas carboníferas, y la de las alteraciones físicas y químicas en la misma capa, son cuestiones tan nuevas como difíciles para los geólogos.

Bajo un punto de vista industrial, el estudio anatómico de las cuencas de carbon nos permite dar á las minas de carbon la seguridad de la ciencia; al paso que podemos predecir con reserva dónde y á qué profundidad puede alcanzar una capa. En esta materia se han cometido errores porque los mapas detallados, basados sobre precisos é internos estudios de las formaciones, no se habrán ajustado á todas las zonas carboníferas.

Como puede imaginarse, un trabajo de esta clase solo puede emprenderse por una administracion pública que abrace todos los elementos del problema, y que tenga á su disposicion suficientes recursos para llevar adelante la obra completamente y bien.

En 1861 el gobierno belga encargó á M. J. Van Scherpenzeel-Thin, hoy ingeniero y Director en jefe de las provincias de Lieja, Namur y Luxemburgo, el grave trabajo de los medios técnicos necesarios para hacer un mapa general de las minas de Bélgica. Este trabajo está hoy bien adelantado con respecto á las dos provincias de Lieja y Hainaut. Ciertas partes de las cuencas carboníferas están ya suficientemente investigadas para darnos, si no absolutamente todo lo que requiere, á lo menos datos muy aproximados á la exactitud matemática que el autor del proyecto ha tratado de obtener.

En todos los distritos mineros donde se han establecido trabajos, la geología tiene una fuente, independiente de las investigaciones superficial y subterránea; el estudio de los planos de las obras existentes. Como estos están siempre circunscritos dentro de cierta zona, queda un número de aberturas á veces considerable y no explorado. Para establecer por induccion la probable direccion, etc., de las capas en estos espacios intermedios, es indispensable emplear el mayor cuidado en el estudio de las partes exploradas para poder ad-

quirir un conocimiento más claro de las inexploradas.

Admitamos que exista el plano general y exacto de todas las concesiones de un distrito carbonífero y de las posiciones y direcciones de las labores. Partiendo de un punto fijo, trazamos un meridiano, que desde este punto de partida, ajustamos cada 100 metros; siguiendo la sección vertical de las capas trabajadas, en planos paralelos al de este meridiano, tendremos verdaderas secciones, que podremos completar teóricamente añadiendo paralelas para conocer las capas superiores é inferiores de las cuales habremos podido establecer el orden de superposición y distancia que las separa.

Partiendo de esta base fundamental, si trazamos sobre cada una de estas secciones verticales una línea horizontal, de la que se haya tomado convenientemente el dato relativo al mar, obtendremos por la intersección de esta horizontal con cada capa, en la sección vertical, el trabajo en este nivel.

Tal es el sistema adoptado por su autor. Este es una aplicación de los procedimientos geométricos especiales para conocer la posición, etc., de la cuenca de carbon.

Los caracteres mineralógicos obtenidos á favor de la explotación, juegan también un importante papel en los estudios de esta naturaleza, no solamente para dar un perfecto conocimiento de la formación, sino también para ayudar á la investigación de cuencas que pertenezcan á la misma edad, y presenten semejantes horizontes mineralógicos.

Finalmente, el carácter paleontológico, á despecho del escepticismo de que ha sido objeto hasta hoy, probablemente servirá para marcar las grandes divisiones de las formaciones de carbon y para unir cuencas ahora separadas.

En conclusión, debo expresar mi pesar de que los diferentes gobiernos que han tomado un interés práctico en la construcción de estos mapas mineralógicos detallados, no hayan previamente discutido los medios de su ejecución, y resuelto la adopción de un sistema

común. Si esto se hubiera hecho tendríamos un medio más fácil de investigación y comparación.

(Engineering).

ESTUDIO SOBRE LOS HORNOS SOPLANTES.

L. Gruner, en un estudio que ha publicado en los *Annales des Mines*, llega á las siguientes conclusiones: 1.° La producción de grandes hornos soplantes, cuya capacidad excede de 200 metros cúbicos, no aumenta proporcionalmente á sus capacidades. 2.° Para calcular el trabajo de hornos es necesario determinar experimentalmente la proporción CO: CO₂ en la zona en que se engendran los gases; por medio de esta proporción es no solamente posible calcular la verdadera composición del gas sino también la cantidad de aire que necesita el horno. 3.° Para determinar la proporción CO: CO₂, no es suficiente tomar un número de ejemplos instantáneamente, sino que los gases deben ser arrojados por varias horas. 4.° Una vez determinada la composición del gas, es necesario, para guardar una exacta relación del trabajo del horno, averiguar el balance entre el calor recibido y el gastado y calcular separadamente el calor desarrollado en la zona de las toberas y el producido en la zona reductora. 5.° En la aplicación de estos principios á alguno de los hornos soplantes de Claveland, es posible probar que las ventajas de altos hornos sobre los bajos, resulta, simplemente de la más baja temperatura de las partes superiores del cañón. La producción tiene lugar de una manera más completa por la sola acción del óxido carbónico sin la intervención del carbon sólido. Así se aproxima al trabajo ideal de un horno, lo cual supone ser el carbon sólido exclusivamente quemado por el oxígeno del viento. Una subordinada ventaja es la menor cantidad del calor sensible que conservan los gases en la parte superior del horno. 6.° El consumo de combustible en los hornos soplantes depende en parte de su producción.

Un consumo mínimo corresponde al trabajo medio, que varia con la altura y absoluta capacidad de los hornos. 7.º En consecuencia de la descomposición del óxido carbónico en la parte superior de los hornos soplantes, la temperatura de la zona ya mencionada no puede bajar de cierto límite; por consiguiente cuando llega á ese límite no es ventajoso aumentar el volumen y altura de los hornos. Un trabajo demasiado lento y un exceso de volumen, pueden llegar á ser nocivos. 8.º El calor suministrado por el aire caliente puede reemplazarse ventajosamente al producido por la combustión en la zona de las toberas. La economía debida á aire caliente disminuye relativamente en cuanto la temperatura es ventajosamente elevada. El calentador de aire tiende á aumentar el valor de la proporción $CO_2 : CO$; y en consecuencia del enfriamiento de las partes superiores del horno soplante, promueve la reducción sin consumo de carbón sólido.

SECCION GENERAL.

Interesantes experimentos en Espectroscopia, Espectro del Hierro y otros metales.—El padre Secchi deseaba averiguar si la línea 1474 K, vista en la corona de eclipses, pertenecía realmente al hierro, como se ha asegurado. Se emplearon cincuenta pares de Bunsen que dieron una fuerza poderosa. De diversos modos se puso el arco galvánico. (1) Con dos conos de hierro; (2) con uno en el polo positivo, y un cono de carbón en el negativo; (3) con gotas de hierro en una pequeña concavidad de un carbón formando el polo positivo. Él usó un espectroscopo de visión directa y con un helioscopio que reflejaba los rayos del sol entre los polos eléctricos, pudo tener el espectro solar y el del arco eléctrico superpuesto. Examinó cuidadosamente las líneas en el espectro superpuesto, y también las que había en los espectros del hierro; probó también varias clases de hierro, pero en ningún caso apareció la línea en cuestión; con este motivo deduce que, si pertenece al hierro, se halla en circunstancias de temperatura aun desconocidas. Hace algu-

nas observaciones sobre el espectro del arco de los puntos de carbón que, proyectados en una mampara blanca con un aparato Duboscq, tenían un tamaño de 10 centímetros, de modo que sus diferentes partes pudieran ser bien examinadas separadamente. Nota algunas diferencias de lo que Morrea y otros han observado en el espectro del vapor del carbón. Experimentando si algunos otros metales daban el finalmente extraído espectro del carbón, halló que el aluminio lo daba admirablemente.

En una carta de M. Nordenskiöld, de Mossel Bay (lat. 79º 54' N.) en donde pasó el invierno la Expedición de Suecia, dice, entre otros interesantes hechos, que el Lugarteniente Parent y el Doctor Wykander habían estado estudiando la aurora y su espectro con un excelente aparato, y determinado siete líneas espectrales diferentes, que el Doctor Wykander piensa que son exactamente el espectro de la parte inferior de la llama de una bugía ó de una lámpara de petróleo. Esto parece indicar alguna relación entre la aurora y la caída del polvo cósmico que contenía carbón, hidrógeno, hierro metálico, juntamente con nieve, (como se describió en una carta anterior). Esto puede explicar anomalías observadas en el espectro auroral en diferentes puntos y tiempos. La vegetación de las algas parece alcanzar un máximo en la oscuridad y frío de un invierno ártico. Los botánicos consideran que puede vivir sin luz y en una temperatura de -2° C. Los fotógrafos hallaron que una planta sensitiva guardada 12 horas en el fondo del mar, en donde las algas florecían, no experimentó cambio alguno. Andando á lo largo de la costa se vé una brillante y luminosa traza sobre la nieve, lo cual es producido por miríadas de pequeños crustáceos á una temperatura de -10° C.

(The Engineering and Mining Journal).

Productos de la destilación del lignito, por B. Niederstadt.—Los lignitos examinados vinieron de la cuenca del Rhenish-Hessian. 1. Lignito de Meissner, de un color rojo oscuro y textura leñosa; gravedad específica 1,12. 2. Lignito de Rheinhardswalde, gris ó negro, conteniendo abundancia de resina; gravedad específica 1,13. 3. Brillante lignito de Meissner, negro, fractura fibrosa, brillo vítreo, gravedad específica 1,32. 4. Lignito de Hirschberg, moreno oscuro, en trozos como de

árbol; gravedad específica 1,35. Su composición elemental es la siguiente:

	1.	2.	3.	4.
Carbon.....	51,238	58,782	69,995	60,302
Hidrógeno.....	4,169	4,042	3,192	4,859
Oxígeno.....	32,326	20,803	17,591	20,169
Nitrógeno.....	0,175	0,150	0,123	0,121
Ceniza.....	0,795	5,940	5,470	3,167
Jugos.....	10,297	10,283	3,629	11,391

La destilación de estos lignitos tenía productos sólidos, líquidos y gaseosos. A un calor rojo oscuro, una materia alquitranada oscura se desprende con gases combustibles. Para separar la porción acuosa del alquitran, se añade sal común a la mezcla, calentada a 40°. La cantidad de alquitran contiene agua, [sube a 4 ó 5 por 100, y los productos acuosos 48 a 55 por 100 conteniendo ácido acético y amoniaco. Las materias oleosas destiladas desde 95° a 220° dejando un residuo negro-oscuro embreado. La destilada, agitada con lejía, contiene phenol. En destilaciones fraccionarias, las partes que suben a 150° contienen pyrrol y picolina, que hierve a 135° y se distingue de la anilina en que no da color violeta con cloruro de cal. La parte que pasa de 220° se solidifica al enfriarse, teniendo una masa cristalina soluble en alcohol y éter. Esta se funde a los 49 a 51 grados, y es una parafina formada de hidro-carbonos Cⁿ H²ⁿ. Estos suben a uno por ciento de lignito empleado. La mezcla gaseosa, del lignito de Meissner, consta de: hidrógeno 14,26; óxido carbónico 40,12; gas de pantano 10,29; nitrógeno 4,09; ácido carbónico 2,10; ethilena é hidro-carbono 2,13. Aparece por consiguiente que los gases del lignito son poco apropiados para los usos de la iluminación.

(The engineering and Mining Journal).

Experiencias de M. Tresca, sobre la elasticidad del hierro y del acero.—En la sesión del 7 de Febrero último M. Daillet presentaba a la Sociedad de Ingenieros civiles el resultado del estudio de la elasticidad del hierro y del acero, hecho por M. Louis Nikerson. Este estudio dió lugar a una interesante discusión sobre los coeficientes de elasticidad de estos metales, sobre la ley de sus dilataciones comparadas con las cargas y sobre las dilataciones permanentes. M. Tresca, interviniendo

en la discusión había afirmado la regularidad de la ley de proporcionalidad de la dilatación con el aumento de la carga, declarando erróneas las experiencias en que se basaba la conclusión contraria y las observaciones relativas a la cuestión de las dilataciones permanentes.

El 7 de Marzo, la Sociedad de Ingenieros civiles recibió una carta de M. Love contra los asertos de M. Tresca y conteniendo experiencias de Hodgkinson y de Barlow y determinando la representación de la línea de dilatación por una línea curva y no por una recta.

A consecuencia de una ligera discusión M. Tresca presentó en la sesión de 21 de Marzo, una memoria relativa a las experiencias de flexión en los rails de hierro y acero, que están lejos de corroborar los asertos de la carta de M. Love.

Por último, en la sesión del 19 de Setiembre M. Tresca ha expuesto a la Sociedad los resultados de las experiencias relacionadas en su Memoria.

Se desprende de experiencias minuciosas hechas en las condiciones más favorables a garantizar una rigurosa exactitud, que las barras de hierro ó de acero de igual forma y longitud nuevas ó viejas, es decir rails tomados de una vía, después de muchos meses de servicio ó procedentes de los talleres, sometidos a iguales fuerzas, han dado los mismos resultados en la flexión y los mismos coeficientes de elasticidad.

Resulta además de estas experiencias que sometiendo una barra sostenida por sus extremidades a cargas crecientes progresivamente, la flecha producida por la flexión debida a la elasticidad de la barra aumentando proporcionalmente al crecimiento de la carga ha dado como diágrama de elasticidad una línea recta; sin poder determinar una dilatación permanente, porque descargando la barra progresivamente, al enderezarse ha dado una flecha que disminuye proporcionalmente también a la disminución de la carga produciendo una nueva línea recta. De suerte que, para una carga determinada aplicada a la barra, se puede asegurar que la flecha será la longitud correspondiente a la abscisa cuya ordenada será la longitud que represente la carga.

Las experiencias se han ejecutado en el Conservatorio y seguidas minuciosamente por M. Tresca que ha podido en vista de ellas afirmarse en sus conclusiones y considerarlas como

exactas, hasta que sus contrarios le presenten experiencias análogas y con las mismas condiciones de exactitud.

(*Annales industrielles*).

Fundición del bronce.—Casi no es necesario decir que esta dura aleación de cobre y estaño, es de una fecha excesivamente antigua, tan antigua indudablemente, que muchas personas suponen haber sido anterior al descubrimiento del hierro, y haberse usado para la fabricación de herramientas y armas mucho antes de dicho descubrimiento. La principal razón para esta deducción, parece que nace de la serie de objetos encontrados en las tumbas y cementerios de razas salvajes.

Haciéndose el cobre, por la adición del estaño, mucho más fácilmente fusible, y resultando una aleación mucho más dura que ninguno de los metales, se hicieron aleaciones en diferentes proporciones. Con otros metales se hicieron también broncees en los tiempos antiguos, pero en tan pequeñas cantidades, que con toda probabilidad existieron como impurezas solamente. Plinio dice que el bronce griego contenía un décimo de plomo y un veintavo de plata. El mayor número de estatuas se hacían de bronce desde que se halló la gran facilidad de multiplicar obras de arte valiéndose de este metal que tan fácilmente se fundía. Durante el tiempo de Alejandro Magno, se multiplicaron grupos estatuarios de bronce, hasta tal extensión bajo los auspicios del artista Lysippas, que Plinio los denominó *populacho de Alejandro*.

Desde su tiempo hasta nuestros días, el bronce ha sido la materia más frecuentemente empleada para estatuas, bajos relieves y todas las obras de arte.

La composición química del bronce, es materia de grandísima importancia, y se modifica según el objeto á que se destina. Para obras de arte, la aleación debe ser suficientemente fusible, para que corra prontamente y penetre en todas las partes del molde, aunque sea pequeño; debe ser dura, fuerte, resistente á la influencia del tiempo, y ser de tal naturaleza, que adquiere esa bella capa verdosa en óxido de su superficie que se admira tanto en los antiguos broncees.

Si inconscientemente se funde y refunde el bronce, pierde mucho de su estaño, de modo que para cuando la obra está

concluida, su composición es frecuentemente muy distinta de la que se calculó. El bronce francés contiene plomo, zinc y estaño. El destinado para cañones es de cobre y estaño solamente, siendo la proporción de éste, la de 8 á 11 por 100. Los chinos hacen sus cimbalos de un bronce maleable, que consta de 78 partes de cobre y 22 de estaño. Cuando esta aleación se funde nuevamente, es tan quebradiza como el vidrio, pero puesta entre dos planchas de hierro y sumergida en agua cuando se calienta á un calor rojo cereza, se hace excesivamente dura y maleable.

Los hornos reverberantes se han usado por mucho tiempo para la fundición del bronce, siendo de la más alta importancia que la fusión sea tan rápida como se pueda, para evitar la oxidación. Por esta causa, los hornos empleados por muchos fundidores de campanas, gastan mucho material, porque siendo su aleación más fácil de fundirse, el calor que requieren es menor que el necesario para aleaciones menos fusibles.

El cobre se funde primero y se cubre con polvo de coque ó de carbon de leña, sobre el cual se echan subsiguientemente los metales que más pronto se oxidan, penetrando rápidamente hasta el fondo de la masa fundida. El cobre es más pesado que cualquiera de los metales que entran en su composición, lo cual prueba que la unión del cobre y del estaño es verdaderamente química, y no una mera mezola.

En el siglo XV, el procedimiento para fundir el bronce era más complicado, según Mr. G. G. Adams. El escultor hacía primero un tosco modelo de arcilla, y después lo afinaba, arreglándolo al tamaño y según lo permitía el espesor del metal. Este modelo se cocía después en un horno y se cubría con cera, con cuya materia se completaban las obras de arte. Estas se cubrían cuidadosamente después con arcilla mojada, y con el mismo cuidado se metían en un horno, en donde por consiguiente se derretía la cera, dejando un perfecto molde de la obra que había de fundirse. La cubierta exterior de arcilla estaba sostenida por pedazos de alambre de hierro, y se ponían tubos en aberturas hechas en varias partes del molde para dejar escapar el aire; la mayor parte de estos tubos estaban en la parte superior del molde. Se hacía un pozo, y en él se metía el molde poniéndolo de pié, y se rellenaba con ladrillos y tierra, después de lo cual se echaba el metal fundido. Este mé-

todo de fundir fué conocido y llamado *cera de formare*, y puede distinguirse fácilmente porque las figuras se fundian enteras, y una union es siempre perceptible en una parte ú otra. Se ha supuesto que los italianos tomaron primero de los greco-romanos, ó en época anterior, el método de fundicion que usaron; pero de la figura de antiquísimas fundiciones, se comprende que las figuras se fundian en pedazos, unidos tal vez como se hace ahora.

El método de ejecutar grandes fundiciones adoptado hoy, es muy diferente. Las grandes obras no se funden en una pieza, sino que invariablemente se hace trozo por trozo, uniéndolos despues, ya remachándolos, ya por medio de soldadura, que es lo que parece mejor. Hace 50 años, la figura ó modelo que se habia de fundir en bronce, tenia un molde hecho de una mezcla de yeso de París y polvo de ladrillo en la proporcion de un tercio de aquel y dos tercios de éste. Esta mezcla se reemplaza hoy con otra de arena y arcilla, como se usa en Hampstead, cerca de Lóndres, la cual se halla en las capas superiores de muchos terrenos arcillosos. Algunas veces se añade un poco de arena roja para dar fuerza al molde, particularmente si la proporcion de arcilla parece ser demasiado grande.

La estatua se coloca sobre el terreno en un marco ó caja de hierro, y se hace un molde de esta mezcla sobre aquella, exparciendo primero por todo él polvo de ladrillo bien fino, para evitar la adherencia. Para hacer el molde suficientemente sólido y asegurar que penetre perfectamente por todas partes del modelo, se golpea con un mazo de madera la masa. Hay que tener cuidado tambien de que todas las partes de este primer molde sean de suficiente espesor para poderse manejar cuando quede seco. Una estatua grande que se haga en dos mitades, requiere dos marcos de hierro para el molde; una se coloca sobre el terreno y sobre ella la figura, la cual se cubre con la masa, poniendo antes el polvo de ladrillo como se ha dicho.

Prescindiendo aquí de algunos detalles propios de este arte, conviene hacer mencion de los siguientes:

Los agujeros deben penetrar el molde exterior para permitir la salida del aire, y tambien deben hacerse canales para que el metal líquido corra desde los canalones hechos en la parte superior del marco. Debe tenerse gran cuidado de que no quede nada de la mezcla en ninguna parte de aquel, para evitar

explosion al verter el metal fundido. Este se vierte en un punto central, del cual salen dichos canales por derecha é izquierda, por los cuales corre de modo que la estatua se forme simultáneamente en todas sus partes.

Los objetos pequeños se lavan con una solucion compuesta de cuatro partes de sal amoniaco y una de binóxalato de potasa en vinagre, para darles el muy apreciado color antiguo del bronce.

Charles W. Viucent.

Bibliografía.—CARBONISATION DU BOIS: *Emploi du combustible dans la métallurgie du fer*, par M. GILLOT, ingénieur civil des mines. (Publication scientifique de EUG. LACROIX, 54, rue des Saints-Pères, à Paris), un volume de 400 pages, avec planches.—
Prix: 14 fr.

Este volumen es el resultado de treinta años de investigaciones y trabajos metalúrgicos del autor. Todos los hechos que en él se citan, dice M. Gillot, han sido escrupulosamente reproducidos y observados por él tantas veces, cuantas ha sido necesario.

La obra se compone de tres partes, independientes la una de la otra, aunque sean una consecuencia natural; en la primera parte trata de la carbonizacion; el uso del combustible en la metalúrgia forma la segunda. La tercera parte es un resumen general de ambas cuestiones.

Llena esta obra de curiosas observaciones, la recomendamos á nuestros abonados por su importancia científica é industrial.

Cooperacion para el análisis del lingote de hierro y acero.

—El doctor F. Kessler en *Fresenius's Zeitschrift für Analytische Chemie* reclama la importancia de un cálculo directo del hierro en el hierro y acero fundidos, no solo para examinar en un completo análisis la suma de los otros constituyentes, sino tambien para valuar el tanto por ciento de estos constituyentes, en un análisis parcial. Para cumplir ésto determina volúmetricamente el hierro, pero de un modo, que dice está libre de los defectos de los ordinariamente empleados. La solucion del hierro en ácido hidrocórico, libre de sílice, cobre y compuestos de carbon, se desoxigena por medio del cloruro de es-

taño, y el de éste se destruye añadiendo cloruro de mercurio.

Sin filtrar éstos, se mezcla la solución con otra de bicromato de potasium hasta que desaparezca la reacción azulada, y se añade un centímetro cúbico más de la solución del ácido crómico, y el total se mezcla con una solución de cloruro férrico hasta que aparece el azul. Los citados análisis son muy satisfactorios. La solución de bicromato de potasium se prepara disolviendo 4,91 gramos de sal pura y cuidadosamente fundida. El autor aconseja también la determinación volumétrica del manganeso. Esta se hace precipitando un binoduro con la ayuda de la bromina; disolviendo el precipitado lavado en cloruro de antimonio y ácido hidrocórico, y mezclando el exceso de éste con permanganato de potasium.

Personal oficial.—Por orden fecha 22 de Setiembre próximo pasado, el Gobierno de la República ha tenido á bien conceder licencia ilimitada y sin sueldo para dedicarse al servicio de la Sociedad Metalúrgica y Hullera de Mieres al auxiliar facultativo del Cuerpo de Minas D. Marcelino Gonzalez Pola, debiendo quedar en situación de supernumerario.

Segun orden del Gobierno de la República de fecha 2 de Octubre, se admite la dimisión del cargo de Jefe de Negociado de Minas del Ministerio de Fomento que ha presentado el Ingeniero Jefe de segunda clase D. Domingo Domínguez.

Por otra orden de la misma procedencia fechada en 7 del mismo se dispone que el Ingeniero Jefe de primera clase del Cuerpo de Minas D. Tomás Sabau y Dumas desempeñe el cargo de Jefe del Negociado de Minas del Ministerio de Fomento con los honores y consideración de oficial de Secretaría y gratificación de 2.000 pesetas anuales.

SUMARIO. Invitación.—Necrología.—Los recursos mineros de Bélgica.—Estudios sobre los hornos soplantes.—Interesantes experimentos en Espectroscopia, Espectros del hierro y otros metales.—Productos de la destilación, por B. Niederstadi.—Experiencias de M. Tresca, sobre la elasticidad del hierro y del acero.—Fundición del bronce.—Bibliografía.—Cooperación para el análisis del lingote de hierro y acero.—Personal oficial.—Anuncios.—Mercado de metales.—Sección administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, núm. 5, bajo.

ANUNCIOS.

APUNTES PARA UNA BIBLIOTECA ESPAÑOLA DE LIBROS, folletos y artículos, impresos y manuscritos, relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales y á las ciencias auxiliares.—Comprenden la mineralogía y geología en todas sus aplicaciones; la hidro-geología; la química analítica, docimástica y metalúrgica; la legislación y estadística mineras; memorias é informes acerca de estos ramos del saber humano, concernientes á la península y á nuestras antiguas y actuales posesiones de Ultramar. Acompañados de reseñas biográficas y de un ligero resumen de la mayor parte de las obras que se citan, por D. Eugenio Maffei y Don Ramon Rua Figueroa, Ingenieros del Cuerpo de minas.

Dos tomos en 4.º mayor de LXX, 529 págs. el 1.º y de 694 el 2.º Se vende en las principales librerías á 25 pesetas cada ejemplar en Madrid y 27,30 en provincias.

ELEMENTOS Y MANUAL DE MINERALOGÍA GENERAL, INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA, por D. Felipe Naranjo y Garza, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de minas.

La primera ó *Elementos*, que se destina en las Universidades al curso de ampliación ó licenciatura en ciencias naturales, consta de un tomo en 4.º de 618 páginas con 150 grabados. Se vende en Madrid á 57 rs. en la Administración de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto bajo, y en las librerías de Bailly-Bailliere, Durán y Moya y Plaza; y en provincias, *Sevilla, Santiago, Valladolid y Barcelona*

La segunda, ó *Manual*, consta de un tomo en 4.º de 512 páginas con 33 grabados; se usa en el periodo del Bachillerato, y para los estudios de la Escuela de Arquitectura. Véndese á 27 rs. tomo en las mismas localidades.

Entrambas obras están há tiempo, adoptadas de texto en cinco Universidades, Institutos y varias Escuelas especiales, inclusa la Academia de Ingenieros militares de Guadalajara.

**Precios corrientes en Glasgow de productos de metales en
6 de Noviembre de 1873.**

	L. s. d.	L. s. d.
Cobre. —Best Selected, porton.	93 10	95 10
Tough Cake, id.	92 10	94 10
Planchas, id.	100 10	104 10
Alambre, por libra.	1 1	1 1
Tubos, id.	1 1 1/2	1 1
Barras de Chile 96 por 100.	83 10	86 10
Burra y Wallaroo.	93	94
Latón. —Planchas, id.	11	11 1/2
Tubos, id.	10%	10%
Alambre, id.	10%	10%
Metal amarillo. —Planchas, por libra.	9	
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.	27	27 5
Inglés, id.	27	27 10
Planchas, id.	32	33 10
Estañó. —Inglés por tonelada.	126 10	
Id. refinado, id.	124 10	126 10
Banca, id.	122 10	125 10
Straits, id.	120	
Hojalata. (Por caja de 225 hojas).—IC Carbon de leña.	1 17	2 3
IX id., id.	2 4	2 7
IC (Segunda calidad) id.	1 15	1 17
IX id., id.	2 1	2 3
IC Coke, id.	1 10	1 17
IX id., id.	1 16	1 18
Canada Plates, por tonelada.	25	
Hierros. —Lingotes del país, núm. 1 por tonelada.	5	6 10
Metal refinado, id.	7	8
Barras ordinarias, id.	11 10	12
Id. superiores, id.		
Alambre para clavillos, id.	15	13 15
Rails, id.	10	10 10
Planchas, id.	16 10	17
Aros, id.	14 5	15
Lingotes en Escocia, id. N. 1.	5 15	6 10
Plomo. —Inglés (ordinario), por tonelada.	24	24 5
Id. (superior), id.	24 5	
Planchas, id.	24 15	25
Minio, id.	25	
Albayalde, id.	29	
Perdigones, id.	27	
Litargirio, id.		
Aceros. —Sueco por tonelada.	21	22
Forjado, id.	21	21 10
Id. en gavillas, id.		
Inglés, id.	25	

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM 564.

MADRID 1.º DE DICIEMBRE DE 1873.

EL EXCMO. SR D. FRANCISCO JAVIER DE LEÓN BENDICHO,
falleció el día 13 de Noviembre.

Ilustre por su origen, ilustre por su ciencia y más ilustre aun por sus virtudes, el Sr. Bendicho, Socio Protector de nuestra REVISTA, concurrió como Diputado á la formación de las primeras leyes liberales después de la década absolutista; y más tarde prestó su luminoso concurso, como Senador, á otras administrativas en fomento de nuestra riqueza.

Como literato deja un nombre envidiable, respetado por la Academia Española, de la que era Miembro correspondiente, siéndolo también numerario de las Academias de la Historia y de la Sevillana de Buenas Letras: reputación harto justificada en varias obras y muy especialmente en la traducción en verso castellano del poema latino *Los Argonautas* de C. Valerio Flacco, que publicó en 1868 en tres tomos, que contienen á la vez profusión de notas, que demuestran su gran erudición y elegante estilo.

La magnitud de estos merecimientos queda, sin embargo, pequeña al lado de las acrisoladas virtudes de baron tan distinguido. Si debió á la Providencia una fortuna notable, la ha compartido con los necesitados salvando de la miseria y quizá de los vicios á gran número de familias, que nunca llorarán bastante la pérdida de su bien hechor. Los hospitales y los institutos caritativos y de enseñanza le deben también singularísimos favores y todos dispensados, no solo en silencio sino anónimamente. En una palabra: la vida de Bendicho era la vida de sus compatriotas pobres. A estos y á la desconsolada viuda enviamos la espresion de nuestro dolor, tanto más justo, cuanto mejor hemos podido apreciar las dotes de nuestro constante y cariñoso amigo.

¡Sea la tierra tan leve, como abrumador es nuestro sentimiento!

SECCION DOCTRINAL

BRONCE FOSFORADO,

por. M. J. Maune, Ingeniero.

Muchos periódicos científicos ingleses y de otros países han discutido el mérito del bronce fosforado. Entre ellos el *Engineering* de 9 de Setiembre de 1871 y de 4 de Octubre de 1872, ha dado noticias sobre esta materia. La *Pall Mall Gazette* de 9 de Julio de 1870, lo discutió también con referencia á su origen, sus primeros ensayos y subsiguientes aplicaciones. En 1870 los inventores publicaron un folleto ilustrado, en que se daban gráficos detalles de las curvas de resistencia de que es capaz esa materia, siendo el título *Ensayos sobre el empleo de diversas aleaciones y especialmente del bronce fosforado para la fundicion de cañones*. (Essais sur l'emploi de divers alliages et spécialement du bronze phosphoreux pour la culée des bouches á feu), publicado por G. Montefiore-Levi et C. Kunzél, Bruselas, 1870. El siguiente es un resumen general de lo que se ha hecho despues.

Una extensa manipulacion y estudio de la aleacion ha dado un conocimiento más completo de sus propiedades generales, y por consiguiente se ha llevado á mayor perfeccion su aplicacion. Se ha descubierta una mayor resistencia y elasticidad que la que antes se habia obtenido, y con ella se ha adquirido un método de producir con facilidad y seguridad una aleacion, en la que predomina una ú otra de estas cualidades, con una duracion que puede regularse segun el trabajo á que se ha de aplicar.

Con objeto de ilustrar estos resultados, damos á conocer los siguientes experimentos hechos por M. Kirkaldy, noticiando simplemente que, mientras la composicion del metal fué en todos los casos idéntica, su preparacion estuvo sometida á ciertas modificaciones. En la siguiente tabla se hallan la absoluta resistencia en libras de 16 onzas inglesas por pulgada cuadrada,

la resistencia elástica en los mismos términos y la permanente dilatacion por 100.

ALEACION.	Absoluta resistencia en libras por pulgada cuadrada	Resistencia de elasticidad en libras por pulgada cuadrada	DILATAACION POR 100.
1	74.966 . . .	55.800 . . .	3.53
2	73.987 . . .	55.200 . . .	3.20
3	63.653 . . .	40.500 . . .	9.40
4	54.060 . . .	26.300 . . .	31.30
5	50.120 . . .	21.700 . . .	59.10

El Ministro de Obras públicas en Prusia, impresionado con las importantes propiedades de esta aleacion, ha dispuesto, en interés público, una serie de experimentos semejantes á los que hace ocho años se hicieron sobre metales empleados en ferro-carriles en algunos departamentos. Vamos á referir los resultados más importantes de estos experimentos.

Se creyó en un principio, y se ha confirmado por los experimentos de Berlin, que el acero y el hierro, despues de ser repetidamente sometidos á la traccion, torsion ó flexion, inferior á su supuesta absoluta fuerza de resistencia, al último se rompen, aun con mucha menos torcedura que se les puede dar, debiéndose ésto más probablemente á un cambio de su estructura molecular. Estos experimentos han mostrado que el número de torceduras de tension, desencorbamiento y torsion que un metal puede sufrir, está en razon inversa de la cantidad de fuerza á que han sido sometidos.

El Gobierno prusiano quiere probar que un metal, cuya absoluta y elástica resistencia ha sido determinada, puede soportar con perfecta seguridad un número definido de pruebas igualmente determinadas, é inferior á las unidades de resistencia. Consecuente á ésto, quiso resolver que una porcion de tal materia, como por ejemplo, el eje de una rueda, debia someterse solo á un limitado servicio con respecto al tiempo, en parte por la resistencia del metal empleado, y en parte por las encorbaduras que sufre. M. M. Reuleaux y Spangenberg han sido encargados por el Gobierno para ve-

rificar el experimento incidental en la cuestión. Los que deseen conocer la manera con que se hicieron los ensayos, y el aparato que se empleó, pueden ver una obra por M. A. Wohler, titulada *Über die festig Keitsversuche mit Eisen und Stahl*, Berlin, 1870, Ernst u Kom.

En el primer experimento hecho por vía de comparación entre el bronce fosforado y el ordinario, empezado en Abril de 1873 y concluido hacia mediados de Mayo, el bronce fosforado ha sido sometido á 408.230 esfuerzos de tension, con una fuerza de 200 quintales por pulgada cuadrada, mientras que la primera barra de bronce común se quebró antes de que la sometiese á la torsion, y la segunda solo resistió 4.200 de estos esfuerzos.

Una segunda barra de bronce fosforado, cargada con 250 quintales por pulgada cuadrada, ha sostenido continuamente 147.840 esfuerzos sin fracturarse.

En un experimento de encorbadura se halló que con una torsion máxima de 200 quintales sobre sus fibras externas, una barra de bronce fosforado se quebró, pero solamente en sus fibras externas, donde tuvo lugar la mayor fuerza de tension, y despues de 862.980 doblamientos; mientras que una barra semejante de bronce ordinario se quebró completamente á los 102.650. Ultimamente, una barra de bronce fosforado, llevando una torsion de 180 quintales por pulgada cuadrada, fué sometida á 1.260.000 doblamientos sin dar señales de deterioro.

Una clase de bronce fosforado, hecho de materiales propios para sufrir los efectos de friccion ha sido empleado por varios años por las Compañías de ferrocarriles, especialmente la Gran Central de Bélgica, que la ha adoptado exclusivamente para numerosos objetos que han de sufrir grande friccion. Se ha visto por las Casas de Bélgica y Prusia que en su uso para ejes de ruedas y cosas semejantes, su duracion es igual á cinco veces la del bronce ordinario. Las siguientes son algunas de sus especiales aplicaciones para objetos industriales y otros que no lo son.

Piñones y ruedas dentadas.—M. M. V. Gelliaux, en Charleroi, Blondiaux, en Thy-la-Chateau, Thorneycroft en Wolverhampton, De Wendel en Hayange, entre otros muchos han usado piñones y ruedas dentadas de bronce fosforado en casos en que las partes separadas pudieran correr el riesgo de choques repentinos y violentos. Ellos han probado que tales piñones nunca se quiebran, al paso que se ha visto en la larga práctica que los dientes duran el doble tiempo que los hechos del bronce ordinario. Notas sobre este punto se hallarán en el *Bulletin du Musée de l'Industrie*. Por tales razones, la aleacion ha sido muy empleada para varios objetos de relojería.

Toberas.—En el *Engineering* de Febrero último apareció un artículo, que copió despues el *Bulletin du Musée de l'Industrie*, que hablaba en favor del uso del bronce fosforado como material para toberas. En él se prueba que las toberas de bronce fosforado duran más que las de bronce ordinario, y que despues de un año de uso no presentan señales de grieta ni incrustacion por la escoria del horno. Estas toberas han sido probadas en Inglaterra y en Francia y en Alemania se ha extendido muchísimo su uso.

Cilindros de bombas.—La gran resistencia que el bronce fosforado posee lo hace altamente útil para la construccion de cilindros de toda clase de bombas; pero especialmente para las prensas hidráulicas. Mr. Merryweather, de Londres, lo ha empleado en la construccion de todas las máquinas de vapor que ha puesto á disposicion de las autoridades de la Exposicion de Viena. Messrs. Mackeau y C. lo han empleado para varios objetos en su contrato para trabajos relativos á la construccion del tunel St. Gothard.

Piston de embalaje.—La aplicacion del bronce fosforado dá excelentes resultados para este objeto. Su gran elasticidad y la pequeña cantidad de friccion de su superficie le dá mucha ventaja sobre los hechos de acero ordinario.

Alambre.—La gran elasticidad y tenacidad del bronce fosforado le dá, á lo menos un valor igual como

alambre, al de otros metales susceptibles de ser alambreados. La siguiente tabla dá los resultados de los experimentos de Mr. Kirkcaldy.

Metal empleado.	Resistencia por pulgada cuadrada en libras de 16 onzas.		Núm. de torsiones en una longitud de cinco pulgadas.		Dilatacion por ciento.
	Sin templar.	Templado.	Sin templar.	Templado.	
Bronce fosforado.	102,750	49,551	6.7	87	57.5
id. id.	120,957	47,787	22.5	52	54.1
id. id.	120,950	53,301	45.0	124	42.4
id. id.	139,141	54,155	17.3	53	44.9
id. id.	159,515	58,955	15.5	66	46.6
id. id.	151,119	64,569	15.8	60	42.8
Cobre.	65,122	37,002	86.7	98	54.1
Acero.	1 0,976	74,657	22.4	79	10.9
El mejor hierro de carbón de leña.	65,834	46,160	48.0	87	28.0

Cables y cuerdas de alambre.—Debido á su gran resistencia y elasticidad, el bronce fosforado tiene, sobre otras aleaciones de cobre, la ventaja de no hacerse vidrioso bajo la accion de repetidos choques, como sucede con el hierro y acero. Es por consiguiente útil en alto grado para hacer cuerdas de alambre, así como para cables submarinos. El primer costo es tal vez alto, pero ésto se halla más que remunerado con la larga duracion con que un alambre de bronce fosforado sostiene sus cualidades esenciales. El material no está sujeto á ser corroído por líquidos, como se ha visto en las minas, etc., y tampoco le perjudica la accion atmosférica.

Planchas.—El bronce fosforado se reduce con prontitud y facilidad á hojas ó planchas. En Rusia se ha empleado como material para hacer cartuchos, y han sufrido 120 pruebas sin romperse. Las planchas de esta aleacion resisten la accion del agua del mar mucho mejor que las de cobre. En un experimento comparativo hecho en Blankenberghe, que duró seis meses, entre el mejor cobre inglés y el bronce fosforado, se obtuvo el siguiente resultado.

Espesor de planchas = 0.236 de pulgadas.	Peso en libras antes de la inmersion.	Peso en libras despues de la inmersion.	Pérdida de peso.	
			En libras.	Por 100.
Planchas de cobre.	74.4	72.2	2.2	3,015
Id.	88.9	86.2	2.7	3,100
Planchas de bronce fosforado.	69.5	68.75	0.75	1,123
Id.	114.3	112.97	1.33	1,195

La pérdida en peso por consiguiente, debida á la accion oxidante del agua del mar durante los seis meses de prueba, dió por término medio para el cobre inglés 3,058 por 100, mientras que la del bronce fosforado no fué sino 1,158 por 100.

Se quiso averiguar la resistencia de la aleacion para la accion química del ácido sulfúrico diluido. A este fin, en 22 de Abril último se sumergieron en agua acidulada de fuerza de 10 grados Baumé y á la temperatura de la atmósfera que las rodeaba dos planchas semejantes de cobre y de bronce fosforado. En 28 de Julio se halló que el cobre habia perdido 4,15 por 100, y el bronce fosforado solo 2,3 por 100.

Varios gobiernos han hecho experimentos sobre el uso de esta aleacion para hacer cañones de artillería. Sin excepcion alguna el resultado mostró un poder mucho más resistente sobre el que posee el bronce ordinario. Los siguientes datos de dichos resultados serán de interés general.

En Bélgica el cañon de bronce ordinario reventó al segundo tiro con una carga de 1 k. 250 gr. (2³/₄ libras) de pólvora y un proyectil cilindrico de peso de 8 k. 518 gr., ó sea 18³/₄ libras. El cañon de bronce fosforado soportó esta carga perfectamente; la carga normal fué 500 gr. (1¹/₁₀ libras) de pólvora, y 3 k. (6²/₅ de libra) de proyectil.

En Francia el cañon de bronce ordinario reventó al segundo tiro con una carga de 1 k. 500 gr. (3¹/₂ libras) de pólvora y 16 k. (35¹/₄ libras) de proyectil, mientras que el de bronce fosforado disparó cinco ve-

ces con esta carga y reventó al segundo tiro con 1 k. 750 gr. (3 3/8 libras) de pólvora y un proyectil de 20 k. (44 libras), debido al acunamiento de este en el cañón. La carga normal fué 550 gr. (1 1/8 libras) de pólvora y una bomba de 4 k. (8 3/8 libras).

En Prusia se mostró quemando con regularidad las cargas, y disminuyendo en cada 50 tiros el diámetro exterior de la cámara, que los cañones de bronce fosforado cambiaban solo sus dimensiones cuando el espesor del metal era menor que el de la dimensión de un cañon del mismo calibre hecho de acero.

El Gobierno belga ha adoptado el bronce fosforado para pequeñas armas y para las hebillas de las guarniciones de toda la caballería.

Además de la Sociedad Montefiore-Levi y C. en Val-Benoit, Lieja, se han formado otras tres Compañías para la introduccion y venta del bronce fosforado, á saber: en Alemania, G. Hösler y Compañía, en Iserlohn; en los Estados-Unidos, la Compañía de bronce fosforado en Pittsburg; y en Inglaterra la que ha presentado una completa muestra en la Exposición de Kensington.

(Engineering).

Completamos estos interesantes datos con los siguientes obtenidos en Viena oficialmente:

INSTITUTO IMPERIAL POLITÉCNICO DE AUSTRIA.

Experimentos sobre el bronce fosforado, por el profesor R. Jenney.

Coefficiente de elasticidad.	Resistencia al limite de elasticidad.	Resistencia á la ruptura.
9,875	15,74 kilogramo por milímetro cuadrado ó 19,857 libras por pulgada cuadrada.	40,40 kilogramos por milímetro cuadrado, 58,585 libras por pulgada cuadrada.

Arsenal Imperial de Viena.—Experimentos por el coronel Vchatius, director de la fundicion de cañones.

	Resistencia absoluta.	Limite de elasticidad.	Dilatacion.
Bronce fosforado.	5660 kil. por centímetro cuadrado ó 81,795 libras por pulgada cuadrada.	3300 kil. por centímetro cuadrado ó 54,915 libras por pulgada id.	1,6 por 100
Acero Krupp para cañones.	5000 kil. por centímetro cuadrado ó 72,258 libras por pulgada cuadrada.	1000 kil. por centímetro cuadrado ó 14,450 libras por pulgada id.	11
Bronce ordinario para cañones.	2200 kil. por centímetro cuadrado ó 31,792 libras por pulgada cuadrada.	385 kil. por centímetro cuadrado ó 55,02 libras por pulgada id.	15

SECCION GENERAL.

MÁQUINA DE FIRTH PARA CORTAR CARBON, (1)

Por Mr. William Firth.

El objeto de este escrito es el de exponer algunas materias referentes á la historia de la cuestion, cada dia más importante, de cortar el carbon de piedra en las minas por medios mecánicos. Yo sé que hay hoy varios modos de hacerlo, y de hacerlo bien; pero no puedo dar un seguro informe sobre el estado de competencia en que se hallan unas con otras las máquinas de este género. Por consiguiente, yo tendré que limitarme á las que funcionan por la compresion del aire, y á los resultados obtenidos del invento que se conoce con el nombre de *máquina de Firth*, que fué la primera, incuestionablemente, que consiguió reducir á la práctica el cortar el carbon en las minas.

En 1761, Miguel Menzies, de Newcastle, obtuvo un privilegio para cortar el carbon en las minas, y ese fué el primer ensayo que se hizo con este objeto; este aparato, con respecto al tiempo en que se inventó, era notable por su sencillez. La esplicacion de Menzies es tambien notable bajo otro punto de

(1) Escrito leído ante la Asociacion Británica en Bradford.

vista, manifestando que su intencion fué la de hacer uso del vapor como su motor; cuyo sistema habia dos años antes alcanzado, por las mejoras hechas por Watt y Smeaton, tanta perfeccion como para rivalizar con los molinos de agua y de viento. Por el poder de uno ú otro de estos agentes se propuso dar movimiento á un pesado martillo de hierro por medio de tirantes y cadenas llevadas al pozo; y con ruedas y tirantes horizontales, sobre rodillos estendidos en los puntos de trabajo, cortar el carbon exactamente como hoy se hace. En la misma patente de invencion, Menzies incluyó una sierra para cortar el carbon; y aunque nada se obtuvo de sus trabajos, desplegó tan buenos conocimientos en mecánica que bien merecian buen éxito; y yo estoy convencido de que el haber fracasado fué debido á la carencia de un motor aceptable y no á su falta de suficiencia en mecánica. Durante los cien años que siguieron á este suceso se concedieron más de otras cien patentes de invencion con igual objeto; pero no puedo hallar entre todas ellas una que se aproxime más á conseguir el resultado apetecido que la de Miguel Menzies. Esto no lo digo en desprecio de los demás inventores, pues habia proyectos muy curiosos ingeniosamente arreglados; pero hablo de ello para manifestar que el asunto escitaba un interés muy continuo, y que en medio de tantos fracasos, nuestros mecánicos estaban aun llenos de esperanzas. Entre estos fracasos podemos enumerar la *sierra, catapulta, ariete, arado, rueda giratoria, cadena sin fin, máquina allanadora* y otras muchas. No se habia encontrado una fuerza motriz á propósito para dar impulso á la máquina; y por eso fué, en mi opinion, que fracasaran tantos inventos. La máquina de vapor, aun cuando llegó á su más perfecta forma, es en sí misma insuficiente para el objeto, porque el vapor no puede producirse en el punto en que se ha de trabajar, ni puede llevarse á largas distancias en buenas condiciones, en razon á su rápida condensacion.

Además, un escape de vapor no podia permitirse en la mina, por su tendencia á reblandecer y derrumbar el techo, cuya dificultad de sostenerlo es la parte más seria de las operaciones de las minas de carbon. La fuerza hidráulica puede en algunos casos ser y ha sido recientemente probada, pero sus desfavorables condiciones esceden á sus ventajas para el fin de cortar el carbon en las minas, y puede escluirse de estas con-

sideraciones. Pero en el aire comprimido, en cuanto concierne á la fuerza motriz, se halla todo lo que se requiere, y desde la fecha de los esperimentos en Ardsley del Oeste, en 1862, la cuestion quedó indudablemente resuelta. La fuerza elástica del aire comprimido es desde antiguo bien conocida; pero hasta que se completaron estos esperimentos, su valor era imperfectamente comprendido, y estando dormida su futura benéfica influencia, no fué apreciada.

La máquina para comprimir el aire se pone generalmente en la superficie junto á la boca-mina; se fija un recipiente y en él entra el aire del compresor: dicho recipiente tiene 30 pies de largo y 4 pies de diámetro. La densidad es generalmente de tres atmósferas. Del recipiente parten tubos de suficiente área al fondo de la mina, y allí se bifurcan y dividen en otros de menores tamaños que parten en todas las direcciones necesarias por las galerías y pasos de la mina; exactamente lo mismo que como se conduce en nuestras ciudades el agua y el gas. A la entrada de los sitios de trabajo hay un tornillo fijado al tubo de aire, en donde se atornilla una manga de goma elástica, de cincuenta ó sesenta yardas de largo (todo lo que se necesite); el otro extremo de la manga está unido á la máquina de cortar, y cuando todo está en disposicion se dá vuelta á la espita del recipiente, y corre el aire atravesando todos los tubos. El aire no necesita ser forzado por el recipiente, pues por su propia elasticidad sigue adelante con una velocidad correspondiente á su densidad. Aparentemente nada pierde de su fuerza por la distancia, exceptuando el rozamiento, y las máquinas trabajan próximamente á la distancia de dos millas sin pérdida material de fuerza.

No tengo duda de que si el compresor estuviera estacionado en este edificio, el aire marcharia y las máquinas trabajarían en Ardsley (diez millas) tan satisfactoriamente como lo hacen ahora en donde están. Calculando el aire comprimido, estoy satisfecho de que aunque admitido que no es una fuerza barata relativamente á la del vapor, no hay otra tan barata ni tan á propósito para cortar el carbon en las minas, y llamo la atencion sobre las cifras siguientes. Con una maquinaria bien construida, 45 á 50 por ciento de la fuerza del vapor emitida, se obtendrá el aire comprimido á una densidad de tres atmósferas en el recipiente. Y esta presion es suficiente para

trabajar en nuestra maquinaria. Algunos fabricantes de máquinas de aire ofrecen garantir un producto mucho mayor; pero yo fundo mis cálculos sobre el menor producto. Si la densidad fuese mucho mayor que la de tres atmósferas, habría un aumento material en el calor friccional desarrollado por el acto de compresion.

Las máquinas no trabajan con la misma facilidad, y el resultado de nuestros esperimentos, es que el punto máximo de economía se alcanza á 45 ó 50 libras. Calculando su costo y tomando una fuerza de 40 caballos de vapor para consumir 10 libras de carbon en cada hora por cada caballo, ó dos toneladas de carbon por dia de once horas, á 8 s. por tonelada en la mina tenemos un costo de 16 s. diarios. Este es un dato seguro para calcular que esta caldera impulsará á una máquina de suficiente poder para mover cuatro máquinas de cortar carbon siendo 4 s. diarios por cada una de ellas; lo que cortará más carbon en dicho tiempo y lo hará mejor que doce hombres. Se sigue por lo tanto que el equivalente de la fuerza de un hombre emitida por un dia entero en cortar carbon, puede obtenerse por el aire comprimido por un costo de combustible de $3\frac{1}{4}$ d. Conviniendo pues en que esta comparacion es exacta, debe concederse que la objeccion para su uso, sobre su costo, no tiene fundamento. Y considerando sus muchas y notables condiciones para emplearlo en las minas de carbon, será útil esponer algunas de sus cualidades.

Esta es una fuerza que en ninguna circunstancia puede ocasionar explosion; y cuando se verifica un escape de los tubos, es más ó menos beneficioso y nunca perjudicial. A cada golpe del piston se descarga el aire del cilindro de la máquina de cortar el carbon á una temperatura de hielo, comprimido en un tercio de su natural volumen, y se ha visto que el trabajo de una sola máquina ha hecho al efecto de reducir la temperatura de la superficie del carbon á 2 grados Fahrenheit. A veces se forma hielo en las válvulas de escape de la máquina pero jamás produce esto ningun inconveniente para el trabajo. Todo lo que reduzca la temperatura de una mina es de un valor inestimable. Esto disminuye el riesgo de una explosion, y aumentando la velocidad de la corriente ventiladora, hace la ocupacion del minero más tolerable y más saludable.

En minas muy profundas el calor interior es tan grande

que el trabajo manual, de un carácter penoso, se hace intolerable; pero la descarga de tan gran volumen de aire á una densidad de tres atmósferas y á la temperatura del hielo, debe ejercer una influencia poderosa y altamente favorable. Es bien sabido que las vidas que se pierden por las explosiones del gas son mucho más numerosas por el efecto del gas nocivo que sigue al fuego que por el fuego mismo, y en muchos casos, si no en todos, las victimas lo han sido por esta causa. No ha habido caso de fatal explosion en los esperimentos de nuestras máquinas, y por consiguiente no tenemos hechos sobre qué poder sentar absoluta confianza; pero sacamos la consecuencia de que si ocurriera una explosion de gas en una mina en que se usara nuestra máquina de cortar carbon, los que escaparan del primer efecto del fuego, probablemente salvarian la vida. En un accidente lamentable ocurrido en estas inmediaciones hace dos años, se perdieron 31 vidas y de ellas las 25 ó 27 fué por los efectos del aire nocivo que sobrevino despues de la explosion, y dos hombres se salvaron afortunadamente por una pequeña corriente de aire que pasaba sobre ellos. Si los tubos de aire comprimido hubiesen estado en accion en ese tiempo, es razonable creer que muy pocos ó ninguno de esos 25 hombres hubieran sucumbido.

Hay otro objeto útil incidental para el uso de la máquina de cortar carbon en las minas, que es digno de saberse y que se refiere al caso en que un pozo esté ardiendo. En Ardsley del Oeste un tiro de afuera prendió el gas. El fuego se estendió por la superficie del carbon y se apoderó de él, y todo el pozo estaba en el mayor peligro. Había un gran estanque de agua en la superficie para las calderas y los hornos de coke, y el capataz arrojó prontamente al estanque del agua los tubos de aire y de este modo la llevó sobre el fuego. En menos de una hora el fuego quedó completamente estinguido sin daño notable. En otra ocasion anterior la misma mina estuvo encendida, y fué necesario cerrarla. Aquel fuego nos costó muchos miles de libras, y ocurrió antes de la introduccion de las máquinas de cortar carbon.

El aire comprimido ha llegado tambien á usarse extensamente en locomocion, y con muy grande ventaja. Donde quiera que ha sido conveniente ó que se ha necesitado se han puesto pequeñas máquinas con este objeto; ellas son portátiles y

amovibles con poco gasto y muy apreciables en donde no puede obtenerse ninguna otra fuerza mecánica de tracción. También es muy útil para extraer el agua y hacer barrenos en las minas en que el carbon exige este medio para su arranque.

Bastante se ha dicho respecto á esta notable fuerza para justificar que es la llave de grandes é importantes mejoras sobre el presente sistema de trabajar el carbon; y pensando que la riqueza, el poder y la grandeza de esta nacion depende en primer término de la abundancia del carbon, no es posible dejar de encarecer la importancia y la ventaja que este agente pone á nuestra disposicion.

Ahora vuelvo á la consideracion de la máquina de cortar el carbon, que durante varios años se ha empleado en Ardsley del Oeste sin ninguna interrupcion.

El peso es de 15 quintales para una máquina de tamaño ordinario; su longitud 4 piés; su altura 2 piés y 2 pulgadas y su anchura 1 pié 6 pulgadas á 2 piés; es muy portátil, y con facilidad se trasporta de una parte á otra. Las ruedas de la máquina están apareadas de igual manera que en las locomotoras. La herramienta cortadora es de doble boca por cuya razon la fuerza penetrante se aumenta considerablemente. El carbon se corta ahora á profundidad de 3 piés á 3 piés 6 pulgadas, en una tirada, mientras que por la antigua forma de un solo corte, tenia que pasar la máquina dos veces sobre la superficie del carbon para obtener igual resultado. Los dientes están sueltos y separadamente entran en sus correspondientes lugares, de modo que cuando uno se rompe ó pierde su filo, puede ser reemplazado en pocos minutos. Esto evita la necesidad de enviar á fuera del pozo instrumentos pesados para ser afilados, y es una inmensa mejora sobre el sistema anterior. Cuando todo está en disposicion para trabajar, se emite el aire y comienza la accion reciproca. La máquina trabaja con una velocidad de 60 á 90 golpes por minuto; variando segun la densidad del aire comprimido, la dureza del estrato, y la destreza del trabajador.

En cuanto á la cantidad de trabajo, una máquina puede, bajo favorables circunstancias, cortar 20 yardas en una hora con profundidad de 3 piés; pero consideramos muy buen trabajo 10 yardas por hora, ó sea 60 yardas en la cuarta parte de un dia. Esto es igual al trabajo de un dia de doce hombres por

término medio, y las personas empleadas para el trabajo de la máquina son un hombre, un jóven y un muchacho. Las máquinas se construyen tan fuertes, que rara vez ocurre que no estén en buenas condiciones de trabajo. Algunas de las que hay en Ardsley del Oeste y otros puntos han estado en constante uso por tres y cuatro años. En aquellas minas hay ocho máquinas en uso. Una de las capas es tan dura y difícil de trabajar que no se podia hacer á mano y los propietarios tuvieron que abandonarla; pero ahora con el empleo de las máquinas, se trabaja con perfecta facilidad. Es una capa delgada interpoidada con fajas de mineral de hierro; y las máquinas ahora hacen 1.200 toneladas por semana.

La hendidura hecha por la máquina es solo de 2 pulgadas á 3 de ancho en la cara y $1\frac{1}{2}$ en la posterior; al paso que con trabajo de mano es de 12 á 18 pulgadas en aquella y de 2 á 3 en esta. En capas gruesas trabajadas á mano el taladro se hace frecuentemente á una profundidad de 4 piés 6 pulgadas á 5 piés, y el trabajador se halla dentro de la abertura que él ha hecho; y donde el carbon forma parte del techo hay gran dificultad y peligro en su arranque.

El costo de instalacion de la máquina de cortar carbon es una parte importante de la cuestion; pero sucede con frecuencia que en minas labradas de antiguo hay fuerza sobrante que puede utilizarse; mas suponiendo que todo haya de proveerse de nuevo, puede tomarse como aproximado el siguiente cálculo del gasto necesario.

Dos calderas á 500 libras cada una, 1.000 libras; una máquina de vapor 1.250 libras; 10 cortadoras á 150 libras, 1.500 libras; tubos, recipiente y otros varios gastos 1.250 libras; ó sea un total de 5.000 libras. Este gasto produciria toda la fuerza necesaria y plantearia el trabajo regular de ocho cortadoras con dos en reserva; y calculando que cada una cortará 60 yardas al dia, el producto en una capa de 4 piés, seria 85 toneladas por dia, ó por semana 500 toneladas por máquina ó cortadora, produciendo las ocho 4.000 toneladas. Ahora bien, para esta cantidad de gasto y trabajo hechos, un gravámen de dos peniques por tonelada en tres años liquidaria el total gasto. Pero no hay motivo para que las máquinas deban trabajar solamente la cuarta parte del dia, ó sea 6 horas diariamente; indudablemente esto se halla muy lejos de ser económico, y lo

es mucho más el que trabajen doble tiempo: no hay por eso que aumentar el gasto del capital y la extracción puede aumentarse fácilmente á 8.000 toneladas por semana.

Vayamos ahora al costo relativo de cortar el carbon á mano y por máquina; lo cual arroja las siguientes cifras. La capa es la *Middleton Main* ó capa de *Silstone*: la profundidad de la mina es 160 yardas, y el carbon 4 piés de espesor; hay dos fajas de pizarra, con una capa delgada de carbon entre ambas. La parte del fondo no se considera buena, sino cuando contiene $1\frac{1}{2}$ de tonelada por yarda. Para hacer esta comparación tomo 60 toneladas solamente por día, lo sumo todo y resultarán más de 45 yardas de trabajo de máquina.

COSTE Á MANO.

	Lib.	s.	d.
Treinta hombres cortando, rellenando, revistiendo de madera, taladrando, abriendo camino, dando barrenos y otros trabajos necesarios á 4 s. 5 $\frac{1}{2}$ d. por tonelada.	13	8	9

POR MÁQUINA.

	Lib.	s.	d.
Un maquinista á 8 s. 6 d.	0	8	6
Un joven á 5 s. 6 d. } igual á un hombre. }	0	5	6
Un chico á 3 s. 6 d. }	0	3	6
Tres hombres limpiando y embasando á 8 s. 4 d.	1	5	0
Seis hombres rellenando, 10 toneladas cada hombre, á 8 $\frac{1}{4}$ d. por tonelada. . . .	2	1	3
Tres hombres revistiendo de madera á 6 s. 10 d.	1	0	6
Tres hombres practicando barrenos á 6 s. 10 d.	1	0	6
La octava parte del costo del vapor y del aire.	1	14	0
Entretenimiento: 1 d. por tonelada. . . .	0	5	0
Amortizacion del capital á 2 d. por tonelada.	0	10	0
	8	13	9
Diferencia en favor de la máquina ó 1 s. 7 d. por tonelada.	4	15	0
	13	8	9

Se observará que se ha puesto á los dos muchachos como igual á un hombre, y para hacer otra comparación, yo concederé que en trabajo á brazo 30 hombres produzcan 60 toneladas diarias, ó dos toneladas cada uno; y que por la máquina 17 hombres produzcan el mismo trabajo. La economía en número sería 12 hombres en cada 60 toneladas, ó en una mina en que se sacasen 4.000 toneladas por semana, 132 hombres. No quiero tratar este punto sino para decir que el coste de las habitaciones para albergar la mitad de este número de hombres excedería al primer desembolso del capital en proveer á una mina importante de máquinas de primera clase para cortar el carbon; y no debe olvidarse que la provision de herramientas para los que hayan de cortarlo á mano forma una respetable suma en el costo de instalacion de una mina.

Se ha supuesto generalmente que nuestras máquinas no son á propósito para trasportarlas con facilidad. Claro es que su locomocion no es tan fácil como la de los hombres; pero sin embargo, se trasladan con la mayor facilidad de un punto á otro sin molestia alguna como lo han demostrado recientes experimentos. Podemos pues asegurar que las opiniones sobre la dificultad expresada son completamente erróneas.

Las partidas del costo de trabajo, contenidas en la anterior relacion, están limitadas al actual trabajo de los dos sistemas hasta quedar el carbon listo para su extracción de la mina. Todos los demás trabajos, sean á mano, ó con máquina, son exactamente iguales. Pero hay algunas ventajas en el trabajo de máquina sobre el de mano que pertenecen á la cuenta general de la mina, á saber; el mayor tamaño de los trozos de carbon arrancados, y un aumento en el precio medio de venta, con una economía en madera y otras varias. Creo poder decir en conclusion que dejando á un lado toda consideracion económica, hay otras consideraciones colaterales, que son en mi opinion suficientemente importantes y dignas de vuestra atencion. Atendiendo á la vasta extension del comercio del carbon de piedra, y á las extraordinarias consecuencias de un corto é insuficiente abastecimiento, y creyendo que es conveniente la más pronta adopcion de una máquina de este género, yo he hecho algunos esfuerzos para estimular ese objeto; ofreciendo un premio de 500 libras á la mejor máquina; pero esos esfuerzos han sido infructuosos. Ahora comprendo que la cuestion

debe dirigirse especialmente á sostener y estimular al Gobierno; y que la Asociación Británica es el conducto más influyente para obtener el resultado.

De la Revista científica de *El Tiempo* copiamos el siguiente artículo:

Mapa geológico de Australia y Tasmania.—Segun el *Argus de Melbourne*, hace ya algunos años que se vienen haciendo estudios geológicos en todas las colonias de Australia, y en Victoria los trabajos han marchado sistemáticamente y con un éxito tal que los principales rasgos geológicos del país son ya bien conocidos y están representados en el mapa: el ejemplo de Victoria ha sido seguido por Queensland y en menor escala por algunas otras colonias. Sin embargo, no se ha publicado mapa geológico de Australia, trabajo que seria inapreciable y para el cual hay ya materiales suficientes á justificar el proyecto. Este se trata de llevar á cabo en la actualidad por el ministerio de Minas de Victoria, que se ha puesto en comunicacion con los gobiernos de las demás colonias, pidiéndoles noticias de los trabajos geológicos de los territorios de su cargo. Aceptada la idea, se ha reunido en el ministerio de Minas de Victoria gran caudal de materiales, que van á agruparse en un mapa que pondrá de manifiesto el resultado de todos los trabajos geológicos hechos hasta el dia en Australia y Tasmania.

Una ojeada sobre el mapa dá á conocer al punto hechos interesantes, no solo para el geólogo, sino para el público en general. El valor del mapa para los mineros es tan evidente que seria ocioso encarecerlo, pues en él se descubren á primera vista las formaciones en que se presentan los metales preciosos. En rocas del grupo primario ó paleozóico puede investigarse con alguna confianza en busca de oro, estaño, antimonio, plata, plomo y cobre. Las rocas secundarias ó mesozóicas contienen carbon, y el estaño se encuentra asociado frecuentemente á las rocas graníticas. Tambien sacarán ventajas de este mapa las personas dedicadas á la ganadería y al cultivo, pues un ligero conocimiento geológico les dirá que en los distritos donde predominen los terrenos terciarios pueden buscar praderas apropiadas para pastos. En terrenos donde abunden las rocas volcánicas puede esperarse un suelo fértil, adaptable

al cultivo agrícola. Las sierras pizarrosas formadas por las más antiguas rocas silurianas y las montañas de rocas graníticas escasas de pastos que abundan en la Australia occidental, dan tambien valiosas lecciones al observador inteligente. Uno de los hechos geológicos más notables que pone de manifiesto el mapa es la existencia de una gran faja metalífera á cada lado de la cordillera principal desde Cabo-York á la punta meridional de Tasmania, compuesta principalmente de pizarras metamórficas y rocas graníticas, recubiertas en gran extension por las rocas paleozóicas más modernas y estratos mesozóicos con capas de carbon.

Otra gran faja parece extenderse desde Encounter Bay, en la Australia meridional, al golfo de Carpentaria. Al Norte del paralelo 30 de latitud las pizarras están recubiertas por el terreno terciario y lo que M. Daintre considera rocas cretáceas, desde la latitud de 20 grados hasta la de 23, donde se presentan esquistos metamórficos (pizarras cristalinas) en grande extension; y toda la region al Oeste de la faja metalífera oriental está ocupada por el terreno terciario. Abundan las grandes llanuras desprovistas de árboles y los llamados desiertos de arena. La vasta extension del país llamada Australia central tendrá que marcarse como «desconocida», toda vez que aún no se han hecho en ella reconocimientos geológicos. Las rocas carboníferas se ven extendiéndose á lo largo de toda la costa desde Port Curtis, en Queensland, en la línea casi seguida, hasta Eden ó Twofold Bay, pero se presentan más desarrolladas en Newcastle y Wollongong, en Nueva-Galles del Sur.

Aparecen luego de nuevo al Norte de Corner Inlet y Cabo Otway, y pueden seguirse en manchones aislados á lo largo de la costa hasta Glenelg, donde, al parecer, terminan. Otro hecho interesante que resulta del nuevo mapa es el enlace que existia en la época terciaria, entre el continente y Tasmania. Hay completa semejanza entre la geología de Tasmania y la de la tierra firme, y la cadena de islas graníticas que se extiende desde Wilson's Promontory, la punta más meridional de Australia, á Cabo Portland, que es el extremo boreal de Tasmania, tiene todas sus sierras cubiertas por el terreno terciario, demostrando que en dicho período deben haber estado unidos la isla y el continente.

El rasgo geológico característico de la Australia occiden-

tal es la inmensa superficie ocupada por rocas graníticas, interrumpidas á veces por manchones de arenisca, especialmente en la línea de la costa meridional. Una parte comparativamente pequeña está ocupada por rocas metamórficas al Este de Champion Bay, y son también visibles las rocas volcánicas. Según parece, la denudación ha sido mayor en la parte occidental del continente que en la oriental. Donde la altitud iguala á la de la línea divisoria, que varía de 1.500 á 7.000 piés, se encuentra granito, pizarras metamórficas ó rocas silurianas, y siempre que se vea el color rojo oscuro, que indica el granito, hay esperanza de encontrar estaño.

La extraordinaria riqueza de los depósitos de estaño de Queensland y Nueva Gales del Sur será probablemente causa de que se exploren por completo las inmensas extensiones graníticas de la Australia occidental. La faja central de pizarras metamórficas que se presenta en la Australia meridional es tan conocida por sus extensas minas de cobre como la faja oriental lo es por su oro.

Noviembre de 1873.

FELIPE NARANJO Y GARZA.

Hidrografía.—*Exploracion de los mares del Norte y Báltico.*—

La exploración del fondo de los mares es hoy un importante problema de la ciencia. Ese problema hasta constituye, de algunos años á esta parte, una ciencia especial la *bathometria*, que se enriquece de día en día, y entre las obras nuevas que á ella se consagran figura la que M. Wywille Thompson acaba de publicar en inglés sobre la profundidad de los mares (*The Depths of The Sea*), y la cual es el resultado de una expedición de sondajes emprendida de 1868 á 1870 por el *Poro Epic* y el *Eclair*, dos buques de la marina real británica; expedición emprendida por el autor del citado libro y por los Sres. Carpentier y Gwyn-Jefreys, cuyos trabajos son un nuevo y gran paso en tan interesantes investigaciones.

Prusia, á su vez, hace estudiar los mares que bañan las costas de Alemania. A este propósito, leemos en *El Corresponsal de Hamburgo* que las investigaciones emprendidas en 1868 por el Dr. Mæbius para determinar los sitios donde se podría establecer bancos de ostras ha sido el punto de partida de una exploración científica y sistemática de los mares alemanes. Con este

objeto se creó una comisión en Kiel, el año 1870; se puso á su disposición el aviso de vapor *Pomerania* para sondear el mar Báltico y el mar del Norte en 1871 y 1872, y se agregaron algunos sábios especiales á la misma comisión.

Entre Noruega y Escocia, el mar del Norte tiene una profundidad de cuarenta á sesenta brazas, á escepción de las depresiones sobre las costas de Noruega, donde la sonda dió de doscientas á cuatrocientas brazas.

Al Este de Bornhelm (mar Báltico) se han hablado cuarenta y seis brazas; la mayor profundidad, ciento veinte, se ha observado al Este de la isla de Gottland. En las profundidades medias el suelo está formado en parte por arcilla plástica y en parte por fango de color oscuro, siendo rara la cal en todos aquellos parajes.

Al Oeste de Rugon, el agua profunda contiene 2 por 100 de sal y aun mas; al Este de la misma isla, solamente 1 por 100. La salazon de las capas de la superficie es por todas partes menos fuerte, en el mismo mar, que la de las aguas profundas.

En la parte occidental del mismo mar Báltico se encuentran constantemente, en el fondo, más de siete grados sobre cero; en la parte oriental tres á lo más; entre la isla de Gottland y la Suecia, á 115 brazas de profundidad, el agua no marcaba sino una temperatura poco superior á cero.

Además del fuco, que en las aguas encalmadas del mar del Norte y del Báltico crece maravillosamente sobre un fondo sólido, se encuentran también algas, y sobre todo la bizna morena en gran cantidad. No se han encontrado plantas vivas á más de treinta brazas de profundidad; pero sí, á todas profundidades, fragmentos de plantas muertas. Al Norte de la isla de Texel (mar del Norte) se han cogido á 23 brazas 1.426 individuos pertenecientes á tres solas especies de animales y esta presa se hizo de una sola redada, la cual había barrido próximamente 1.200 piés cuadrados del suelo submarino.

Al lado de este ejemplo, que prueba la riqueza de animales en el mar del Norte, aunque en verdad pertenecientes á un corto número de especies, se puede presentar otro tomado del mar Báltico. En Febrero de 1872 se han encontrado en el estómago de un arenque de la bahía de Kiel 18.000 crustáceos, y en el estómago de otro 60.000. Ahora bien, suponiendo que

cada uno de los 240.000 arenques que se pescan cada día, durante tres semanas, en la bahía de Kiel no consuma durante este tiempo más que 10.000 de éstos crustáceos, se llega á la cifra de 240 millones de ellos.

Respecto de otros mares, la fauna del Báltico y del mar del Norte es bastante pobre en variedad de especies de animales, porque la temperatura está en éstos más sujeta á variaciones que en los demás; pero las especies que pueden soportar las desfavorables condiciones de vida del mar Báltico y del Norte en su parte meridional se multiplican prodigiosamente, gracias al alimento que encuentran. La fauna es pobre, es verdad, bajo el aspecto del número de especies, pero su valor económico no sufre en manera alguna, según lo pretende en su Memoria el Dr. Mæbius, de quien hemos tomado estos detalles. Una gran cantidad de pequeños animales pertenecientes á un reducidísimo número de especies sirve de pasto á un gran número de peces, que por su parte se limitan también á algunas familias solamente.

Bibliografía.—Obras de A. de Laveleye de venta en Bruselas, oficinas del *Monitor de Intereses materiales*. Etude de l'éan, 5 fr.

Geologie: Affaïsement du sol et envasement des fleuves survenus dans les temps historiques, 1, 25 fr.

En la librería científica de Gustavo Mayolez, calle de la Emperatriz en Bruselas.

Le Pudlage mecanique par le procedé Danks: 3,50 fr.

Chile.—En Chiloe, república de Chile, se ha descubierto últimamente, entre otras curiosidades, un mastodonte petrificado. La cabeza es de enormes dimensiones y los colmillos de más de dos metros de largo.

Personal oficial.—Por orden de 21 del próximo pasado Octubre el Gobierno de la República se ha servido nombrar Ingeniero de la clase de segundos del Cuerpo de Minas á D. Alfredo de Madrid Davila, considerándole con derecho á ingresar en dicho Cuerpo, por haber principiado sus estudios en Setiembre de 1866.

En la misma fecha, y á propuesta de la Junta Superior facultativa de Minería, el Gobierno de la República se sirvió nombrar Secretario general de la misma al Ingeniero Jefe de primera clase D. César Lasaña y Vazquez.

Segun orden de 24 del citado mes, el Ingeniero segundo D. Alfredo de Madrid Davila es nombrado para prestar servicio y hacer las prácticas reglamentarias á las órdenes del Ingeniero Jefe de la provincia de Jaen.

El Gobierno de la República, por orden de 22 de dicho mes, concede licencia ilimitada y sin sueldo al Ingeniero de la clase de primeros D. Marcial Olavarria para dedicarse al servicio de una empresa.

Por orden del Gobierno de la República de fecha 7 de Noviembre próximo pasado se nombra Ingeniero Jefe de la provincia de Málaga al Jefe de primera clase D. Eduardo Cifuentes que prestaba sus servicios en la de Oviedo.

Con fecha 26 del mismo el Gobierno de la República se ha servido nombrar Oficial Secretario de Seccion de la Junta Superior facultativa de Minería al Ingeniero Jefe de primera clase D. Luis Sanchez Molero y Lletget con la gratificacion de mil pesetas anuales.

Habiendo sido declarado, con fecha 22 de Octubre, supernumerario en el Cuerpo de Minas D. Marcial Olavarria, á consecuencia de habersele concedido licencia ilimitada, el Gobierno de la República se ha servido conceder el ascenso de escala y nombrar Ingeniero primero al más antiguo de la clase de segundos D. Adolfo Klas y Sihueler.

El Gobierno de la República por orden de 18 de Noviembre deja sin efecto el nombramiento del Ingeniero Jefe de primera clase D. Eduardo Cifuentes para Jefe del distrito minero de Málaga, disponiendo que siga prestando sus servicios en el mismo concepto en el de Oviedo.

SUMARIO. Defuncion.—Bronce fosforado.—Maquina de Firth para cortar carbon.— Mapa geológico de Australia y Tasmania.—Hidrografia.—Bibliografia.—Chile.— Personal oficial.—Anuncios.—Seccion administrativa.

ANUNCIOS.

APUNTES PARA UNA BIBLIOTECA ESPAÑOLA DE LIBROS, folletos y artículos, impresos y manuscritos, relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales y á las ciencias auxiliares.—Comprenden la mineralogía y geología en todas sus aplicaciones; la hidro-geología; la química analítica, docimástica y metalúrgica; la legislación y estadística mineras; memorias é informes acerca de estos ramos del saber humano, concernientes á la península y á nuestras antiguas y actuales posesiones de Ultramar. Acompañados de reseñas biográficas y de un ligero resumen de la mayor parte de las obras que se citan, por D. Eugenio Maffei y Don Ramon Rua Figueroa, Ingenieros del Cuerpo de minas.

Dos tomos en 4.º mayor de LXX, 529 págs. el 1.º y de 694 el 2.º Se vende en las principales librerías á 25 pesetas cada ejemplar en Madrid y 27,50 en provincias.

ELEMENTOS Y MANUAL DE MINERALOGÍA GENERAL, INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA, por D. Felipe Naranjo y Garza, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de minas.

La primera ó *Elementos*, que se destina en las Universidades al curso de ampliación ó licenciatura en ciencias naturales, consta de un tomo en 4.º de 618 páginas con 150 grabados. Se vende en Madrid á 37 rs. en la Administración de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto bajo, y en las librerías de Bailly-Bailliere, Durán y Moya y Plaza; y en provincias, *Sevilla, Santiago, Valladolid y Barcelona*.

La segunda, ó *Manual*, consta de un tomo en 4.º de 512 páginas con 33 grabados; se usa en el periodo del Bachillerato, y para los estudios de la Escuela de Arquitectura. Véndese á 27 rs. tomo en las mismas localidades.

Entrambas obras están há tiempo, adoptadas de texto en cinco Universidades, Institutos y varias Escuelas especiales, inclusa la Academia de Ingenieros militares de Guadalajara.

REVISTA MINERA.

AÑO XXIV.

TOMO XXIV.

NUM. 565.

MADRID 15 DE DICIEMBRE DE 1875.

SECCION DOCTRINAL.

NATROMETALURGIA

Ó NUEVO PROCEDIMIENTO DE AFINACION DE METALES POR LA SOSA,

por M. M. Thomas Payen y Hilarion Proux.

Desde que nuevos métodos de desplatación del plomo ha permitido extraer de este metal hasta las trazas de plata, por decirlo así, y que por consecuencia todo el plomo casi sin excepcion pasa por los talleres de desplatación, el afinado de este metal ha tomado gran importancia. En efecto, no solamente el comercio se ha hecho más exigente para la *dulzura* de los plomos, sino que la práctica de desplatación se ha subordinado en la mayoría de los casos á un afinado completo. El *patinsonage* no puede operarse económicamente en plomos impuros, ni más allá de cierto límite. El *zincage*, que permite extraer la plata de los plomos menos finos necesita por el contrario un afinado subsiguiente para quitar al plomo la parte de zinc que retiene despues de la operación. Por último los mismos plomos de copela no darian litargirios de venta sino con la condicion de afinarse. Los diversos procedimientos de afinado empleados hasta hoy (afinado al horno de *dulcificación*, por oxidación al rojo vivo, de metales extraños, procedimiento *Cordurée* por el empleo del vapor, recalentado despues del *zincage*, procedimiento *Meysan*, empleo del vapor libre como agente mecánico y químico del *patinsonage*) dan cuando los plomos son impuros mermas considerables y una enorme cantidad de óxido

que reducir, siendo insuficientes dichos procedimientos para depurarlos de ciertos metales extraños.

El nuevo procedimiento de M. M. Payen y Proux, permite el afinado completo de cualquier plomo de obra, sin formación de óxidos de plomo y con la ventaja particular de permitir el aprovechamiento de todos los metales extraños, cuyo valor sea atendible. Este procedimiento se funda en la propiedad, que posee un baño de álcali cáustico hidratado fundido, de disolver ó al menos de oxidar sucesivamente todos los metales contenidos en una escoria soluble, en estado de fusión ígnea excepto tres que son el plomo, la plata y el oro. Los metales aleados al plomo son uno despues de otro arrastrados por la sosa, entreteniéndole la acción del baño por un golpe de vapor destinado á sustituir constantemente el agua del hidrato, de la que los metales toman el oxígeno; y avivada despues á medida que los metales son menos oxidables, ya por una corriente forzada de aire, ya por adiciones escrupulosamente repartidas de nitrato de sosa.

Por la simple disolución en agua, la sosa abandona todos los óxidos que tenia en disolución ó suspensión y se evapora y deseca para entrar poco á poco sin pérdida en el tratamiento. Los metales se oxidan en el baño alcalino fundido, en el orden de su afinidad al oxígeno: orden que se modifica: 1.º por su afinidad particular con la sosa; 2.º por la acción de afinidad también que ejerce la magnitud de la masa en presencia ya del estaño; y los metales de platino, aunque mucho menos oxidables que el cobre y el plomo se atacan rapidísimamente y con preferencia en el baño de sosa, en razón á su propensión á constituir un elemento electro-negativo; así en una aleación muy rica en plomo, el cobre se oxida el primero.

Otro fenómeno no menos importante tiene lugar en esta reacción; y es que las disoluciones de óxidos en el baño de sosa no se atacan químicamente en presencia de los reactivos, exactamente como lo harían sales metálicas disueltas en agua; así es como en la disolución ígnea, todos los metales se precipitan el uno por el otro,

en un orden inverso al de su solubilidad y que en el orden directo se preservan el uno al otro de la oxidación. Se puede, pues, emplear en el baño de sosa reductores insolubles como el carbon.

Resulta de todo esto, como se vé, que la caldera de hierro fundido en que se hace la operación viene á ser un vaso de experiencias, en el que en el seno del líquido, el químico puede obrar á voluntad, compensando una con otra, las acciones de afinidad, de solubilidad química y las tendencias eléctricas.

Estas principales aplicaciones del nuevo procedimiento han sido adoptadas en muchas operaciones, que describimos á continuación.

Afinado del plomo; zincage del plomo y de espumas argentíferas: Purificación de cobres argentíferos y de aleaciones complejas; tratamiento de los minerales de platino, oro y plata; tratamientos de los de cromo, etc.

Comprendiendo todo el interés de su sistema M. M. Payen y Proux han montado en Marsella una oficina de ensayos en que no han cesado de trabajar desde Marzo. Este establecimiento ha tratado especialmente los plomos duros de Grecia, en que los unos (*ellas*), contienen $2\frac{1}{2}$ por 100 de antimonio, 1 por 100 de arsénico, $\frac{1}{2}$ por 100 de cobre y 1 á 2 por 100 de hierro y azufre, etc.; hasta hoy los inventores han afinado próximamente 80 toneladas de estos productos. Otros plomos (*H. R.*) llamados grasos, contienen 6 por 100 de antimonio, 3 por 100 de arsénico, 1 á 3 por 100 de cobre, hierro, azufre, etc., y de ellos se han tratado unas 200 toneladas.

Se han tratado secundariamente en el mismo establecimiento y por los métodos expuestos, 20 toneladas de plomo ágrío español á 150 gr. de plata y $2\frac{1}{2}$ por 100 de impurezas; 12 á 15 toneladas de plomos lacas de Saint-Louis con 40 por 100 de impurezas procedentes del lavado de las *matas cuprosas*; 30 toneladas de cadmio de aparatos de *patinsonage* á vapor, conteniendo 85 por 100 de óxido de plomo y 15 de impurezas, entre ellas 7 por 100 de óxido de cobre y 200 gr. de plata, y por último 50 toneladas de productos procedentes de

los humos de los hornos de manga de Ergastiria compuestos de 60 por 100 de óxido de plomo y el resto de zinc, arsénico, antimonio, hierro, etc., etc.

Como todas estas operaciones han marchado á gusto de los inventores y los gastos han sido remunerados, MM. Payen y Proux han fundado una Sociedad para la explotación del privilegio de invención del procedimiento que hemos expuesto; es decir, para la fusión de los minerales, la separación de los metales y su afinado por la natrometalurgia. Esta Sociedad se titula Société métallurgique de Marseille, su domicilio, Marsella, rue Mongrand, núm. 56 A.; el capital social es de 3.000.000 dividido en 6.000 acciones de 500 fr.

SECCION GENERAL.

HORNOS DE COKE,

POR M. AUGUSTO GUILLON PROFESOR DE LA ESCUELA DE MINAS EN LIEJA.

El procedimiento para carbonizar el carbon de piedra, como está en práctica en Gales y en el Condado de Stafford, tiene la ventaja de excusar costosos trabajos y de que se necesita una extensión de terreno relativamente pequeña. Por otra parte, hay la economía de que se emplea el carbon bituminoso, que el coke es más uniforme, y que el tanto por ciento obtenido es superior. El carbon de piedra que dá en buenos hornos 75 por 100 de coke, dá por el sistema ordinario de 60 á 65. De aquí resulta que el procedimiento común de hacer coke está justificado solamente donde el costo de fabricación es muy alto, y donde el precio del carbon de piedra es muy bajo. Cuando este precio se eleva, este procedimiento de carbonización se abandona por necesidad y se sustituye con los hornos como sucede en Inglaterra.

Este estado de transición ha pasado hace tiempo en Bélgica, y durante muchos años se ha prestado mucha atención á mejorar la forma de los hornos. En 1852, la producción del carbon bituminoso necesario para la producción del coke, se-

gun los medios entonces conocidos, llegó á ser insuficiente en el distrito de Charleroi, y los precios subieron á un grado alarmante.

La economía del combustible llegó á ser absolutamente necesaria y se buscaron los medios de hacer coke del carbon de piedra inferior. Bajo la presión de esta necesidad se inventó un gran número de hornos de coke. La misma cuestión se presentaba imperiosamente en el distrito de Lieja, y nosotros podemos manifestar, en las cercanías de esta ciudad, á los honorables miembros del Instituto de Hierro y Acero, una completa serie de hornos de coke que están funcionando, y que más ó menos satisfacen las varias intenciones de los que los construyeron. Estos problemas son los que se presentan en todas las cuestiones industriales, y se refieren á la naturaleza de los primeros productos ó del suministro, ó de la cantidad, ó de los gastos del establecimiento y á la mano de obra. Sobre esta materia poco podemos decir antes de proceder á la consideración de los diferentes sistemas de hornos de coke.

Siempre ha sido fácil producir coke, para fines metalúrgicos del carbon bituminoso; pero cuando la producción de éste no es igual á la demanda de aquel, llega á ser absolutamente necesario emplear carbon de piedra de inferior calidad.

En la práctica la anhura de los hornos ha sido gradualmente reducida, hasta que el carbon de piedra se calcinó en estrechos hornos sometidos al gran calor exterior producido por los hornos adyacentes, y de este modo el carbon de piedra inferior puede aglomerarse y transformarse en buen coke.

Para obtener ventajas hemos tratado el carbon de piedra en retortas cerradas; es decir, sin admitir aire en el interior de los hornos. En este caso, los gases desprendidos del carbon de piedra circulan por los canales que rodean la retorta y se queman completamente haciendo entrar una conveniente cantidad de aire caliente. El calor desarrollado por la combustión de estos gases, reduce á coke muy económicamente el carbon de piedra. La rapidez en cargar y descargar los hornos, y el apagado del coke ejercen también influencia sobre el tanto por ciento obtenido.

La uniformidad del coke depende de las dimensiones del horno y del buen arreglo de los canales para los gases calientes; el uso de dobles puertas tiene también cierta influencia.

La dureza del coque depende en mucha parte del previo tratamiento del carbon de piedra y el espesor de la carga en los hornos estrechos. La pureza se asegura lavando bien el carbon de piedra.

La economía en la mano de obra se ha conseguido con la adopcion de tramvias y pequeños wagoes, remplazando al antiguo modo de cargar con las palas; descargando por medios mecánicos en lugar de hacerlo á brazo; apagando el coque á chorros y no con cubos. Por último el arreglo general de los trabajos, establecido bajo favorables condiciones, presenta tres séries de comunicaciones; la primera y principal corresponde al techo del horno para la circulacion de los wagoes de carga; la segunda, que está al nivel de la descarga; y la tercera, que es el hogar para remover los productos. El área de descarga se halla inmediatamente sobre los wagoes que reciben el coque. Tal es el arreglo general adoptado en las más recientes fábricas. Ultimamente, la cuestion de los hornos, es una materia de muy considerable importancia. Los verticales ofrecen grandísimas ventajas en este respecto.

Estaria fuera de los límites de este periódico pasar revista á todos los sistemas adoptados para hornos; pero llamaremos especial atencion sobre algunos de los que se encuentran alrededor de Lieja. Los hornos antiguos con costados planos y una puerta, y que se descargaban con rastrillos, desaparecieron hace mucho tiempo de Bélgica, aunque en Inglaterra se emplean todavia un gran número de ellos. Aquí han sido sustituidos con hornos calentados por los costados y descargados mecánicamente. El mejor medio acaso de ilustrar el progreso alcanzado es comparar los precios netos en los mismos trabajos antes y despues de los cambios que se han hecho. Se verá que estas cifras son muy diferentes de las de hoy, y que datan de un periodo remoto.

El precio neto con los antiguos hornos es 1538 toneladas de carbon de piedra á 10,78 francos tonelada 16,58 francos; mano de obra, 1,00; entretenimiento, reparos, transporte, 0,75 francos; precio total por tonelada de coque 18,33. El precio neto con los nuevos hornos (sistema Smet) es 1333 toneladas de carbon de piedra á 10,78 francos tonelada 14,37 francos; mano de obra, 0,66 francos; entretenimiento, reparos, transporte, 0,85 francos; total precio por tonelada coque, de 15,88 fran-

cos; mostrando una diferencia de 2,45 francos por tonelada.

El sistema Smet que acabamos de mencionar se halla en nuestras cercanias en Ongrée, en Seraing, en Grivegnie. Este es un horno con dos puertas y descargo mecánico. Sus dimensiones ordinarias son: longitud 7^m; anchura 0,65^m; altura 1,60^m., carga de 40 á 45 hectólitros; tiempo ordinario de hacer el coque, de 24 á 36 horas. El carbon de piedra se introduce por medio de tolvas. Los gases salen por aberturas hechas en la parte superior, pasando por los costados á dos canales horizontales, rodeando el fondo.

Ciertas modificaciones se han introducido en el arreglo de los canales con objeto de impedir que las llamas perjudiquen al enladrillado y tambien para dar luz á los rincones. Los hornos soplantes de Ougrée son hornos modificados de este modo por M. Cheneux. M. Gilbert, con el mismo objeto, ha remplazado los canales horizontales por los verticales en varios grupos de hornos en Hainhault. El sistema Smet, que ha tenido feliz éxito aquí y afuera, parece que se está modificando, especialmente en Dulait, Coppée y Appolt.

En un grupo de hornos del sistema Dulait, los hornillos están á pares, y uno de ellos arde. La division en grupos de á dos está adoptada tambien en el sistema de Coppée; esto tiene la ventaja de que el número de grupos en operacion puede aumentarse ó disminuirse sin contar con los que estén funcionando. Las llamas salen directamente del suelo de los hornos dividiéndose en cuatro corrientes que pasan por distintos canales. Cada chimenea tiene cuatro compartimentos. La longitud es de 7^m, la altura hasta el arranque de 1,15^m, la del arco 0,10^m, el declive del suelo hácia el área de descarga es de 1 en 50.

Para evitar pérdidas de calor, la accion del viento y la entrada del aire, estos hornos están provistos de dobles puertas. Las interiores son de hierro fundido; la exterior, puesta en la cara de la pared exterior, es de hierro forjado, de 0,05^m de espesor. La calcinacion en una cámara cerrada es una de los principales caracteres que distinguen al sistema Dulait, y despues de la carga todas las puertas son cuidadosamente cubiertas de arcilla. Las tolvas para cargas tiene tambien doble resguardo.

La cámara cerrada dá el más grande resultado. Pero si se

excluye del hornillo el aire y queda sin quemar una parte de la carga para trasformarla en coque es necesario procurar el calor para efectuarlo. M. Dulait, aprovechando una idea ya puesta en práctica por Mr. Cox, de Inglaterra, consume los gases combustibles desprendidos del carbon de piedra y que se escapan por los canales exteriores de la retorta donde se mezclan con la corriente del aire. Para efectuar esto, uno de los lados del canal en que circulan los gases, se forma con dos hileras de ladrillos huecos. Estos ladrillos tienen una seccion en cruz de 10^m y 12^m ; están atravesados por un agujero [longitudinal de 05^m de diámetro, de modo que puestos en posición uno sobre otro, forman dos conductos tan largos como el mismo canal.

El conducto inferior está abierto en la cara delantera del hornillo, y cerrado en el otro extremo; donde se levanta y comunica con el conducto superior que está perforado á intervalos con agujeros de 008^m de diámetro y que entra en el canal donde circulan los gases combustibles. Por este medio el aire exterior pasa primero por el conducto inferior, se calienta y pasa al superior, donde es arrojado entre los gases combustibles al canal por los pequeños agujeros de que acabamos de hablar.

De aquí resulta que cuando el carbon de piedra, por su naturaleza, dá suficiente cantidad de gas combustible, se obtiene el calor necesario para la destilacion; y para levantar los hornos á la temperatura necesaria para producción continua, por este sistema se impide toda entrada de aire en el hornillo, y se obtiene el máximo tanto por ciento de producto. La supresion de la entrada del aire es sin embargo, teórica dependiendo esta exclusion de un perfecto enlodamiento de las puertas.

El sistema Dulait ha sido extensamente aprobado, y como sucede siempre en tales casos se han emitido muchas y muy contradictorias opiniones sobre él; una parte mantiene la marcada superioridad del sistema y otra, al paso que admite que es ingenioso, afirma que no sirve para los carbones bituminosos; y otros dicen que la economía obtenida no remunera los primeros gastos del establecimiento.

En las fábricas de John Cockerill, de Seraing, han sido abandonados, porque se dice que los carbones de aquel distrito dan un coque más duro y denso en los antiguos hornos, que

además no gastan la mitad que aquellos en su construcción.

En las fábricas de la Compañía Wittry, en Ougrée, se ha construido para hacer la comparación un grupo de hornos de Dulait y otro de Smet. Las dimensiones de un horno Dulait son: longitud 7^m de los cuales la carga ocupa 6; anchura $0,74^m$; carga 22 toneladas; tiempo que se emplea en hacer el coque 24 horas; resultado 78 por 100.

Las dimensiones del horno de Smet son: longitud 7^m ocupados por la carga de carbon; anchura $0,68^m$; carga dos toneladas; tiempo de hacer el coque, 24 horas; resultado 77 por 100. El primer sistema dá sensiblemente menos humo que el segundo. Aunque los hornos de Dulait son más costosos en su construcción que los otros, y no se hacen tan fácilmente, se ha resuelto adoptarlo en Witry, después de tener en cuenta todas estas circunstancias.

Los defensores del sistema Dulait no se contentan con las ventajas arriba expuestas, es decir, cuando se fabrican los hornos con cuidado. Ellos objetan que los carbones de la Sociedad Cockerill, durante el periodo de pruebas en Dolhain, en Bracquignies, y aun en Seraing, jamás han dado menos de 75 por 100, en vez de los 71,34 que esta Sociedad dice. Apoyándose en la teórica, niegan que admitiendo aire en los hornillos puedan obtenerse tan buenos resultados, como en los que están enteramente cerrados cuando el aire está sostenido convenientemente.

En las fábricas de Witry de Ougrée es una verdad que se obtuvo mayor resultado con el horno de Dulait que con el de Smet; pero la diferencia es pequeña, aunque M. Dulait asegura que en repetidas pruebas y bajo su dirección se obtuvo un resultado más alto en tres ó cuatro unidades. Se ha dicho con frecuencia que los hornos Dulait requieren constante vigilancia y gran cuidado, que exigen variedad en los hábitos de los trabajadores empleados, y de esto nace la sensible diferencia entre los resultados prácticos y experimentales. Según M. Dulait tal aserto equivale á negar todo progreso industrial; él no puede comprender que ese cuidado, por el cual puede asegurarse tan importante resultado, no deba tenerse en todos los establecimientos y concluye diciendo que si algunos fabricantes no obtienen siempre un resultado superior en estos hornos, es simplemente porque no quieren.

En adición a esto y sin desentendernos del distrito de Lieja, citaremos los resultados de los hornos de Dolhain y del Tilleur.

La Sociedad Dolhain tiene hornillos Smet, cuyo principal resultado, durante cinco meses consecutivos, fué un poco menos de 71 por 100; construyó despues 40 hornillos Dulait los cuales, segun la relacion de los que fueron sus directores por dos meses, dieron por término medio 79,17 por 100 de coke grueso de excelente calidad y 1,75 por 100 de menudo, ó sea un total de 80,92 por 100.

Las sociedades de carbon de Val-Benoit, y Grand-Bac, despues de hacer varias pruebas con sus carbones, dieron la preferencia á los hornos Dulait, y construyeron en Tilleur en 1865 un grupo de 30 hornos, cuyos resultados les animaron para construir un segundo grupo semejante. El resultado medio fué 78 por 100 de excelente coke. El cargo de carbon de piedra para las 24 horas de hacer coke fué 2,3 á 2,4 toneladas, segun la calidad. Algunos hornos de Dulait tienen una carga de 3,6 toneladas con un tiempo para hacer el coke de 36 á 44 horas, y tambien se han construido para 4,2 toneladas de carbon para hacerlo coke en 48 horas. Las precedentes noticias se refieren especialmente al tanto por 100 de introduccion. Otro crítico se limita al alto costo de construccion.

El actual costo de materiales y mano de obra en un horno Dulait, con descarga mecánica, y para una produccion de 2,4 toneladas en 24 horas, es 2.700 f. sin cimientos. Por otra parte se asegura que esos hornos pueden funcionar durante 10 años con solo pequeños reparos, mientras que los de Smet requieren á los cinco años un reparo igual á la mitad del primer costo de construccion. Si á esta ventaja en favor del sistema Dulait añadimos que preserva mejor el calor, que admite mucha mayor carga y dá mejor calidad de coke, apesar de los resultados obtenidos en ciertas fábricas, veremos que este sistema es preferible al otro, especialmente para el carbon inferior.

M. Dulait ha construido en las diferentes carboneras de Bélgica 1.100 hornos, y unos 700 en Francia, Prusia y Austria:

El sistema Coppée está ahora en gran favor. Bélgica cuenta 524 hornos de esta clase en actividad, de los que varios grupos hay cerca de Lieja, y 192 en construccion; Prusia 1.305 funcionando y 138 en construccion; Francia 186 en operacion;

Inglaterra 30 en Shorncliffe y se están construyendo otros 30.

Como en los sistemas previamente descritos, los hornos Coppée están en grupos de dos en dos. La llama de los dos del mismo grupo pasa por una série de aberturas hechas en la bóveda y circula por el canal que rodea al horno, y pasando despues por debajo del suelo del horno adyacente, entra en un conducto común que primero vá por debajo de las calderas y despues pasa á la chimenea. Los gases se quemán en los canales por numerosos chorros de aire caliente. Debajo del enladrillado hay galerías por las que atraviesan corrientes de aire frio, que enfria y preserva la construccion. Para disminuir la pérdida del calor, la parte superior del horno está cubierta con una capa de arcilla, de 18 pulgadas de espesor, sobre la que se ponen los ladrillos.

Las ordinarias dimensiones de un horno son: Largo 9^m; ancho 0,45^m; alto 1,20^m; para hacer coke en 24 horas. Para hacerlo en 48 horas la anchura es 0,60^m y la altura 1,70^m. Los hornos se cargan por medio de tres tolvas. Los caracteres del horno Coppée son: combustion de gas por medio de una doble admision de aire, que enteramente suprime el humo; y combinacion de todos los gases calientes en un largo conducto que pasa por debajo de los hornos, y su utilizacion para calentar calderas. Se calcula que un horno puede calentar calderas de 3 á 4 caballos de vapor. Esta fuerza se emplea para romper el carbon de piedra, descargar el coke, etc., etc. Un horno dá 2 toneladas de coke cada 24 horas. El resultado es alto, y la calidad del coke producido extremadamente buena. Un horno incluyendo los cimientos á una profundidad de 1,85^m bajo el nivel de la tierra, cuesta 2.500 fr. Un grupo de 26 hornos, incluyendo los aparatos de partir, descargar wagones, distribucion de calderas de agua, etc., cuesta 106.000 fr.

Se ha dicho que los hornos Coppée son demasiado ligeros por tener sus paredes laterales solo el espesor de 0,33^m incluyendo un espacio de 0,09^m para el paso del gas. Pero de los experimentos hechos resulta que esa objecion es completamente injusta.

Los experimentos comparativos hechos en Inglaterra sobre los hornos de figura de colmena elípticos y los de Coppée dán los siguientes resultados.

Principales puntos de comparacion entre los hornos de figura de colmena y los de Coppée.

PUNTOS PRINCIPALES.	Hornos comunes.	Hornos de Coppée.
1. Primer costo por 2 ton. de coque diarias.....	119,7 libras.	100 libras.
2. Tiempo de carbonizacion	48 á 120 horas.	24 horas.
3. Area ocupada por ton. de coque diaria.....	1218 piés cuad.	234 piés cuad.
4. Contiene p 100 { lavado. { sin lav.	45 por quintal. 54 por quintal.	59 por quintal. 68 por quintal.
5. Area exterior para enfriar 2 ton. diarias.....	1002 piés cuad.	175 piés cuad.
6. Tiempo en descargar y cargar.....	60 minutos.	8 minutos.
7. Unidades de calor en extraer los gases.....	966,710	1.401,584
8. Mano de obra (costo de hacer coque) por ton.....	1 s. 3 d.	11 d.

El arreglo de carga y descarga manifiesta tambien una mejora notable; pero MM. Appolt, al poner las retortas verticalmente y efectuar la carga y descarga por gravedad, parece haber hecho la mayor mejora posible en este detalle. En Ougrée y en Seraing se han construido varios grupos de hornos de este sistema.

Un grupo de Appolt comprende 12, 18 ó 24 retortas arregladas en dos hileras. Cada retorta es de 4^m ó 5^m de alto. Para facilitar el éxito, las retortas son cónicas, de modo que en la parte superior midan 1,10^m por 0,33^m y en la base 1,25^m por 0,45^m. El fondo de la retorta está cerrado por una puerta durante la operacion de hacer coque. La carga se hace echando primero la parte menuda que forma una capa de 0,30^m de espesor. El wagon de cargar se lleva hasta la boca de la retorta y se desocupa. Se tapa herméticamente la boca con ladrillos y mezcla de arcilla.

Los gases se desprenden por el calor aplicado en los costados, y escapan por pequeñas aberturas de 0,15^m por 0,02^m de alto y 0,40^m distantes del fondo. Se descargan en un espacio anular que rodea al departamento, en el cual se queman, con aire introducido por las aberturas del horno. El calor desarrollado por su combustion efectúa la carbonizacion del carbon

de piedra. Los productos de la combustion llegan á la chimenea por medio de doce canales horizontales provistos de válvulas y arreglados de manera que puedan distribuir el calor igualmente sobre todo el grupo. Para descargar las retortas se abre la puerta y el coque cae dentro del wagon que está revestido de ladrillos refractarios. El coque se apaga con agua.

Las ventajas que se han hallado en la construccion de estas retortas son las siguientes:

1. La calcinacion se efectúa, en una cámara cerrada, solamente por la combustion del gas desprendido del carbon, condicion favorable en alto grado.

2. La superficie caliente es muy considerable llegando á 190 metros cuadrados para una carga de 1,5 toneladas. El comparativamente pequeño tamaño de la retorta asegura una rápida y regular carbonizacion.

3. Las llamas de todos los compartimientos, uniéndose en una cámara comun que los rodea, asegura una uniformidad de temperatura.

4. La posicion vertical de los compartimientos, además de dar facilidad para la rapidez de la carga y de la descarga, hace más compacto al coque al paso que de ese modo ocupa menos espacio.

Los siguientes son los inconvenientes inherentes á este sistema.

1. Si la disposicion general no permite que el carbon de piedra sea directamente conducido sobre la plata-forma de carga, deben hacerse esfuerzos para levantarlo.

2. Algunas veces se adhieren las masas á las paredes de las retortas las que han de ser rotas antes de que caiga el coque.

3. El arreglo de estos hornos no es tan sencillo como en algunos otros sistemas, y cuando se necesita hacer algun reparo en un compartimento tiene que suspender sus funciones.

En las fábricas de Marihay y Seraing, los compartimientos son 4,5^m de alto, de los que 3,20 á 3,40 están ocupados por la carga; la abertura superior mide 1,12^m por 0,29^m y la inferior 1,25^m por 0,43. Esta carga se compone, además de 115 kilos de cenizas de coque formando la primera capa y de 1,2 tonelada de carbon de piedra seco. El carbon Marihay, previamente lavado, se calcina en estos hornos; una tonelada de carbon de

piedra grueso, dá 890 toneladas de carbon lavado, 095 tonelada de piedra y 015 de polvo. El tiempo para hacer coke es 24 ó 36 horas. El tanto por ciento que dá útil es 78 por 100, con carbon seco, y aun el 80. El coke de estos hornos es notablemente compacto y duro y es muy bueno para ser trasportado. Mientras que el coke ordinario pesa de 400 á 500 kilos el cubo métrico, en Seraing, hecho en el horno Appolt, pesa 530 kilos y á veces 560.

Para completar este trabajo calculamos el coste comparativo de establecimiento por tonelada de coke, no lavado, producido en 24 horas. En el sistema Coppée el costo fué 2.500 francos en el de Smet, 3.500 francos y en el de Appol 5.000 francos. Por otra parte, los hornos Coppée ocupan doble área, y el de Smet dos y media veces el área de los hornos de Appolt, para una produccion igual.

(Iron).

Recompensas.—Entre las otorgadas por el Jurado Internacional á los expositores españoles, vemos con satisfaccion que aquel ha reconocido el mérito de los Ingenieros del Cuerpo nacional de minas del distrito de Madrid por una coleccion de mármoles; y de los tambien Ingenieros del mismo Cuerpo señores Peñuelas por una obra científica; Botella por trabajos geológicos de la península; y Fernandez de Castro por otros tambien geológicos de la isla de Cuba.

Escavacion.—Desde hace más de veinte años M. Gay ha buscado los medios de cortar las rocas duras en las galerías y los subterráneos para hacer más rápido el trabajo, sin aumentar la mano de obra y sin recurrir á la pólvora. Para esto ha combinado una série de máquinas, con útiles en hierro ó acero, y de un manejo fácil.

Ha construido para las escavaciones en los bancos de rocas calcáreas duras y aun en las de roca granítica compacta, una *cortadora* movida á brazo y que por un movimiento de rotacion rápido y con ayuda de una herramienta especial permite transformar un agujero en una ranura rectilínea y cortar en la pared que se ataca los dados de piedra que se arrancan despues con palanqueta.

Las máquinas *discoideas* se basan en el mismo principio, operando por medio de un disco de rotacion que corta la piedra, con la inyeccion de arena y agua, segun su dureza y que por medio de movimientos rectilíneos surca mejor que la *cortadora* las láminas de piedra que se han de sacar.

Lo que caracteriza este género de herramientas es la rapidez que puede dar á sus movimientos, la facilidad de su accion y la del transporte. Hoy el inventor se ocupa de las aplicaciones de que sus máquinas perfeccionadas son susceptibles.

Una de sus aplicaciones más importantes es el corte de las piedras y de los mármoles en tablas ó bloques regulares.

Hasta el presente, el corte de las piedras se ha hecho por medio de una sierra ó lámina de hierro de un movimiento alternativo de *vá y ven*, en el cual la sierra, en cada movimiento, adelanta solo de 0^m,002 á 0^m,008 por hora de trabajo.

Para producir las planchas de mármol ó las piedras litográficas, se emplean sierras colocadas en un marco, que tienen 8 ó 10 láminas paralelas para las piedras litográficas y hasta 60 para los mármoles. Una sierra ataca generalmente un bloque de 1 metro cúbico con todas sus hojas á la vez y tarda 5 ó 6 dias en cortarlo de alto á bajo. Así para producir, con estos aparatos, un metro de piedras litográficas vendibles se necesita un taller con 12 marcos de sierras y una fuerza motriz de 30 caballos y el precio del metro cuadrado cortado sale á 12 francos como coste.

Aplicando el principio de su máquina *discoide* al corte de los mármoles y principalmente al de las piedras litográficas, que son las mas duras que se asierran, M. Gay ha construido sierras con disco vertical rotatorio análogas á las sierras circulares de los carpinteros.

Estos discos de hierro, sin dientes, tienen una velocidad media de 3^m,50 en la circunferencia, siendo su diámetro 1^m,30; es decir dan 60 vueltas por minuto; consumen para dos láminas conjugadas la fuerza de 4 ó 5 caballos y pueden cortar 0^m,752 por hora, si se arregla convenientemente la llegada del agua y de la arena silícea en la línea de corte. Resultaria de estas cifras, dadas por el inventor, que una sierra *discoide* puede ella sola hacer el trabajo de 8 sierras comunes.

Combinaciones especiales de hojas opuestas, trabajando en

el mismo plano, permiten cortar espesores de 1 metro con la misma velocidad y el mismo coste. Así se comprende la ventaja que presentan las sierras *discoides* sobre las comunes. En Saint-Antonin (Aveyron) se ha montado un taller por el nuevo sistema.

M. Gay ha tratado también de hacer menos costoso el pulimento. Los aparatos llamados *lapidarios Martin* habían reemplazado el pulimento y dibujo á mano, pero eran necesarias seis ú ocho horas para arreglar convenientemente una superficie destinada á pasar por las prensas; el aparato Gay realiza el desgaste y el pulimento de una piedra de un metro cuadrado en algunos minutos.

Este pulimentador es un cilindro de hierro fundido guarnecido de una chapa de plomo de cierto espesor, girando con una velocidad de tres ó cuatro metros por segundo sobre la superficie que ha de pulimentar, inyectando entre el cilindro y la piedra arena silíceo y agua. La arena se incrusta en la lámina de plomo que se convierte en una verdadera raspa y se evita la formación de huecos en el plomo dando al cilindro durante la rotación un movimiento de *vá y ven* longitudinal y alternativo, que llega á algunos centímetros.

Las experiencias hechas demuestran que es aplicable á toda clase de piedras y el precio de corte no pasa de 2 fr. por metro cuadrado. La fuerza necesaria no excede de 2 caballos para las dimensiones ordinarias de 0,60 á 0,80 de longitud del cilindro.

(*Annales industrielles*).

FIN DEL TOMO XXIV.

SUMARIO. Natrometalurgia ó nuevo procedimiento de afinación de metales por la sosa.—Hornos de coque.—Recompensas.—Escavacion.—Indice alfabético del tomo XXIV de la REVISTA MINERA.—

ÍNDICE ALFABÉTICO

de las materias contenidas en el tomo XXIV de la REVISTA
MINERA, correspondiente al año 1873.

SECCIONES DOCTRINAL Y GENERAL (1).

A

	<i>Páginas.</i>
ACERO: nuevo procedimiento para su fabricación.	89
Sistema de fabricación del fundido.	406
ACIDO carbónico: circunstancias de este ácido líquido.	221
Clorhídrico: tabla sobre su densidad, para usos industriales.	99
Cloro-sulfúrico: su obtención en la oscuridad por medio de clorina y ácido sulfuroso.	98
Sulfúrico: su riqueza á diferentes densidades.	75
ADVERTENCIA: sobre independencia de suscripciones de LA REVISTA MINERA y <i>La Minería</i>	129
Sobre independencia entre los periódicos REVISTA MINERA y <i>Minería</i>	489
AGUA de jabon: su efecto sobre los metales incandescentes.	455
AIRE: nota sobre un indicador del aire viciado.	407
ALUMBRE crom: su preparación.	461
AMALGAMACION: esplicacion de este procedimiento en Chile.	81
AMONIACO: nuevo reactivo para determinar esta sustancia.	413
ANALISIS: sobre el espectral cuantitativo.	505
Descripción del aparato <i>Orsat</i> para analizar gases.	360
Observaciones acerca de si este sustantivo debe usarse en masculino ó femenino.	369
Método para analizar los minerales de plomo.	385
ANTRACITA: determinación de antracita cretácea en el Canadá.	360
ANUNCIO: venta de colecciones de minerales, instrumentos y obras.	104 128
APARATO acimutal: noticia sobre el inventado por D. Casimiro de Bona.	404
ARSENICO: su presencia en el lingote de hierro.	438

(1) La «Administrativa» que se publica con paginación separada, llevará su índice especial para el tomo corriente, que es el V, cuando éste termine.

AUTOTIPO: descripción y procedimiento. 66

B

BALANZA galvanómetra: su descripción. 55
 BELGICA: sus recursos en minería. 508
 BIBLIOTECAS: origen de algunas de éstas. 96

BIBLIOGRAFIA: apuntes para una biblioteca mineral hispano-
 americana. 80
 105
 440
 464
 527
 552

Oficina de farmacia ó repertorio universal de {
 farmacia práctica. 80
 Tratado elemental de física experimental y {
 aplicada, por A. Ganot. 487
 405
 486
 Completa conjugación de verbos irregulares, y
 otros trabajos gramaticales. 176
 Química agrícola de M. Deherain. 270
 Recomendación del libro titulado el Aire, el
 Agua y las Plantas del Sr. Peñuelas. 558

Elementos y manual de mineralogía, por Don {
 Felipe Naranjo y Garza. 416
 440
 527
 552

Escuela de los abonos químicos, traducción {
 por D. Pedro Fernandez Soba. 392
 416
 464

Las Estrellas y la Tierra, traducción por Don {
 Diego Lopez Quintana. 592
 416
 464

Carbonización de la leña y uso del combusti-
 ble en metalurgia. 525
 Estudio del agua; geología; pudreado mecá-
 nico. 550

BRONCE: su historia y moldeo. 522
 Fosforado: escelencias industriales de esta aleación. 539

C

CAMINOS: con rails de maderas. 485
 CARBON: preparación del carbon puro animal. 174
 Explotación de carbones minerales en Pensilvania. 388
 Observaciones sobre la formación y composición de
 los carbones minerales. 395
 Animal.—Su purificación. 484
 Y hierro.—La industria de estas sustancias en China. 382
 Mineral.—Su consumo en algunas naciones. 99

CARBONATOS: descomposición de los metálicos por el calor. 359
 CARTAS: relación entre las geológicas y agronómicas. 183
 CIENCIAS: asociación británica para su adelanto. 47
 COLORES: su origen y modificaciones que experimentan en las
 sustancias minerales. 160

COMBUSTIBLES: consideraciones sobre las causas del alto
 precio del combustible mineral. 364

CONDECORACION: á D. Manuel Fernandez de Castro por su
 estudio sobre los huracanes. 74
 En Persia por trabajos sobre electricidad. 94

CRISTAL: procedimiento para encorvar los tubos de cristal. 409

D

DEFENSA: del Cuerpo de minas, contestando á un artículo de
La Igualdad. 433

DERECHOS: reducción en Alemania de los que pagaba el
 hierro á su introducción. 388

DIAMANTE: su aplicación en las herramientas. 245

DINAMITA: observaciones sobre su uso. 50
 Consideraciones sobre esta sustancia explosiva. 94
 Experimentos sobre su acción. 452
 Sobre su historia, fabricación y propiedades. 460

DOCIMASIA: análisis y ensayos en la Escuela de minas de
 Madrid. 244

E

ESCAVACION. 566

ESMERALDA: materia colorante de esta sustancia. 410

ESPECTROSCOPIA: experimentos interesantes. 518

ESPECTROSCOPO: simplificación de este aparato. 409

EXPLORACION: preparación de un buque para buscar al *Po-*
laris, cuya expedición se desgració. 389

EXPLOSIONES: las lámparas de seguridad no siempre evitan
 las del gas en las minas de bulla. 90

EXPORTACION: de minerales y metales de los puertos in-
 gleses. 586

EXPOSICION: reglamento para la nacional, que debe abrirse
 en 1.º de Octubre de 1873. 370
 Visita á la nacional abierta en Octubre de 1873. 489

ESTADISTICA: de la marina mercante en varios países. 424

ESTRELLAS: noticia sobre la lluvia de estrellas en la noche
 del 29 de Noviembre de 1872. 389

F

FILTRO: aparato para filtrar con rapidez. 417

FOSFORITA: sobre el estudio de la de Cáceres. 270

FOSFORO: notas sobre los hipofosfitos, sobre el poder reduc-
 tivo del ácido fosforoso y otra de análisis de mi-
 nerales arseniatados y fosfatados. 57

FOSFORO: su determinacion en el hierro y acero.	{ 194
	{ 225
FOSILES: nuevos en terrenos carboniferos.	486
G	
GAS: nuevo procedimiento para nuevo gas de alumbrado.	147
Aparato portátil de gas líquido.	384
GENERACION espontánea de los séres.	28
GLYCERINA: sus aplicaciones como disolvente.	91
H	
HELIOTIPO: esplicacion de este procedimiento que permite imprimir fotografías sin accion de la luz.	95
HIDRODINAMIA: fórmulas para medir velocidad de las corrientes.	345
HIDROGRAFIA: exploracion de los mares del Norte y Báltico.	548
HIERRO: nuevo modo de determinar su calidad.	77
Historia del aprovechamiento de las veneras de Vizcaya.	474
Y acero.—Sobre su combinacion.	50
Fuerza de tension del inglés y americano.	61
Su fabricacion directa.	229
Experimentos sobre su elasticidad.	520
Cooperacion para el análisis de sus lingotes.	525
HIGROSCOPO: papel que indica el estado higroscópico del aire.	408
HORNOS de coke: disertacion sobre diferentes clases de hornos y procedimientos.	556
Soplantes.—Estudio sobre estos aparatos.	517
HULLA: su gran estension en China.	290
Nueva máquina para su arraque.	557
HURACAN: noticias sobre el que ha pasado por Washington.	307
I	
IDIOMAS: distribucion en el mundo de algunos de éstos.	96
INGENIEROS: escalafon del Cuerpo de Ingenieros y del de Auxiliares de minas.	509
Civiles.—Sobre sus servicios.	45
INDICE del tomo XXIV.	569
L	
LADRILLOS: su historia.	74
LIGNITO: productos de su destilacion.	519
M	
MAGNETISMO: de los puentes de hierro tubulares.	246
MANGANESO: sustituyendo al nikel en aleaciones.	396

MAPA geológico: indicaciones sobre el de Australia y Tasmania.	546
MAQUINAS de aire-vapor: consideraciones y cálculos.	21
MAR: notas sobre su temperatura.	308
MAR: Investigaciones sobre saladura y temperatura del Atlántico y del Mediterráneo.	456
MARES: desgraciado resultado en la exploracion de los mares Articos.	293
MENCION honorifica: á la Jefatura de minas de Madrid.	221
	79
	402
	427
	200
	224
	272
MERCADO: precios corrientes de metales.	368
	391
	415
	459
	465
	488
	528
MERCURIO: lluvia mercurial en Méjico.	268
METALES: aparente sustitucion de éstos en sus soluciones salinas.	97
Y minerales.—Su tratamiento por un sistema general.	405
	424
METALURGIA: notas sobre un viage metalúrgico en Europa.	444
	465
METEOROLOGIA: fenómeno en la costa del Pacífico.	268
MICRO-ESPECTROSCOPO: instrumento para el análisis de objetos microscópicos.	98
MINERIA: Consideraciones generales.	5
Observaciones sobre su estado en 1872.	55
MISSISSIPI: orígenes de este rio.	52
N	
NATROMETALURGIA: nuevo procedimiento de afinacion de metales por la sosa.	555
NECROLOGIA: sobre la muerte del colector D. Aniceto Peña.	42
A la muerte del ingeniero D. Lorenzo Goicoechea.	81
Sobre la muerte de los Sres. Verneuil, Ardanaz y Fernandez de Castro (D. José).	555
Noticia sobre la muerte de Gustavo Rose.	436
Artículos dedicados á la memoria de los Sócios de LA REVISTA Excmo. Sr. D. Antonio de los	

Rios y Rosas, Excmo. Sr. D. Francisco Antonio de Elorza y Sr. D. Francisco Mateo. 505
 NECROLOGIA: Fallecimiento del Sócio Sr. Bendicho. 529

O

ORO: su explotación en Finlandia. 95
 Su presencia en el agua del mar. 65

P

PALEONTOLOGIA: mastodonte en Chile. 550
 52
 56
 78
 101
 152
 176
 197
 222
 247
 PERSONAL: ascensos, traslaciones, etc. de los Ingenieros y Auxiliares facultativos de minas. 271
 294
 344
 367
 413
 461
 526
 550

PETROLEO: su conducción por un tubo. 92
 Datos de exportación de Filadelfia. 367
 PILA eléctrica: nuevo sistema para obtenerla. 389
 nota sobre la invención de una nueva pila de aire. 405
 PLOMO: su desplatación y afinó por vapor de agua. 7
 Determinación del sulfato en el crómato. 355
 PREMIO á los mejores aceros, señalado por la Sociedad de Artes en Inglaterra. 89
 PREMIOS: programa para adjudicación de los señalados por la Academia de Ciencias de Madrid. 356
 PRESION atmosférica: observaciones sobre su influencia sobre la vida. 506
 Barométrica.—Su influencia sobre el organismo humano. 426
 PRESUPUESTOS: ideas favorables al de Fomento. 429

R

REACCIONES: experiencias sobre las de ciertos minerales y rocas á temperatura alta. 334

REACTIVO: preparación de un reactivo nuevo para los álcalis. 175
 RECOMPENSAS. 566
 RECUERDO: en honor del Excmo. Sr. D. Rafael Amar de la Torre. 225
 REPRODUCCION de dibujos: procedimiento. 73
 REVISTA forestal: artículo sobre su desaparición. 459
 RIO-TINTO: consideraciones sobre la venta que acaba de realizarse de este establecimiento. 105

S

SALAMANCA: estudios de sus terrenos para la formación de un bosquejo geológico. 285
 297
 321
 SAL comun: industria salina en Portugal. 187
 216
 254
 SALINAS: descripción de las de Torreveja. 249
 273
 SILICE: sobre su cristalización. 95
 SINIESTRO: muerte de algunos mineros por precipitarse la jaula en que bajaban á una mina. 88
 SINIESTROS: consideraciones sobre los que ocurren en las minas. 455
 SOCIEDAD científica española de historia natural: sus trabajos. 71
 SOL: explicación de sus manchas. 441
 SUELO: consideraciones sobre su naturaleza y representación geográfica. 201
 SULFATO barítico: su presencia en minerales de hierro y en el hierro elaborado. 387
 SUSTANCIAS orgánicas: su formación artificial. 238
 266

T

TELEGRAFO: su establecimiento en Chile. 95
 Un mismo alambre puede transmitir simultáneamente dos telegramas en dirección opuesta. 94
 106
 138
 TELEMETROS: descripción de instrumentos para medición directa de ángulos y distancias. 153
 177
 208
 326
 TUNEL del Caleyo: observaciones sobre esta obra subterránea. 86
 TURBA: procedimiento para su mejor aplicación. 342
 TURBINA: noticia sobre una gran turbina presentada en la Exposición de Viena. 589

V

VAPOR: su uso á alta presión. 167

576

VOLCANES: última teoría sobre su causa.	145
Temor de una nueva erupción del Vesubio.	294

LÁMINAS.

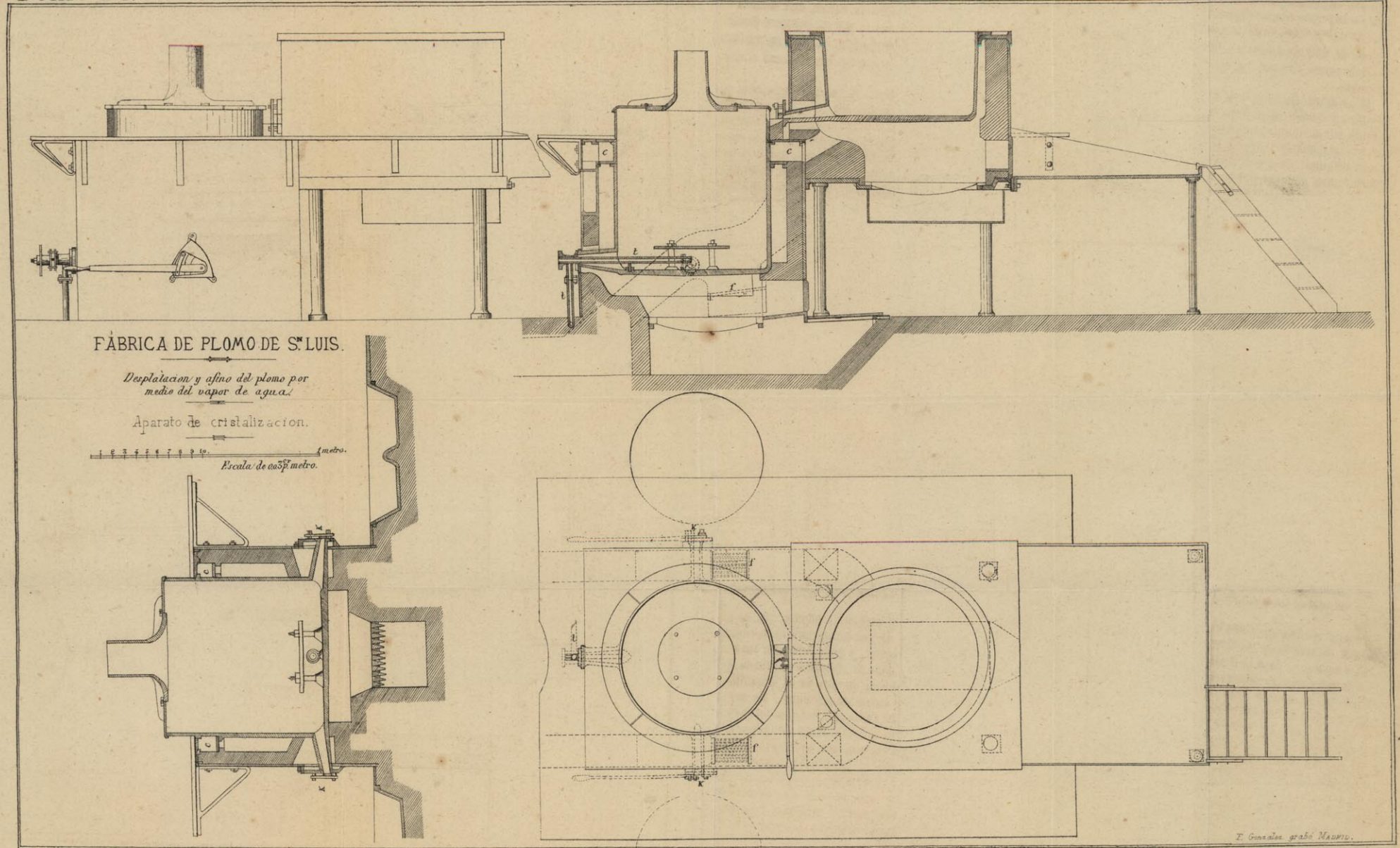
- 1.º Desplatacion y afinio del plomo en Cartagena.
- 2.º Telémetros.
- 3.º Id.
- 4.º Croquis geológico de la provincia de Salamanca.

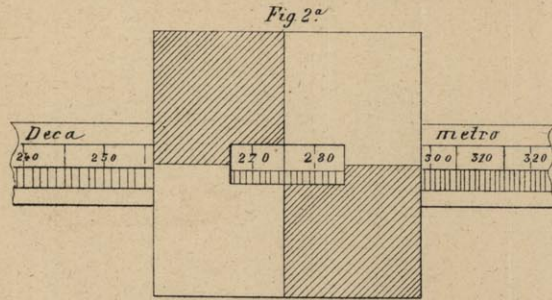
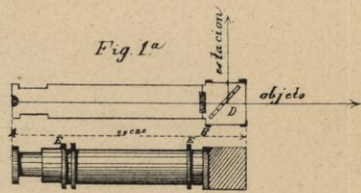


REVISTA MINERA.

Tomo 24º

Lámina 1ª





2756 metros.

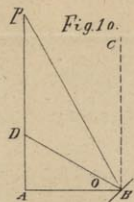
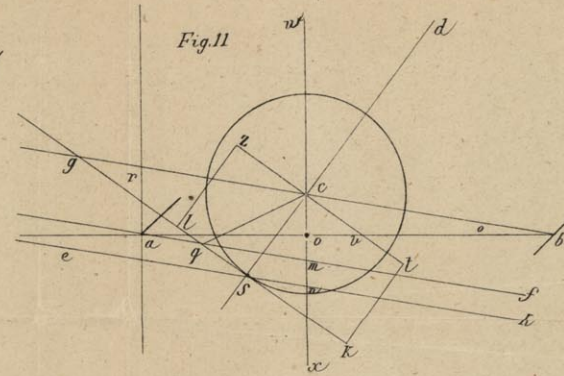
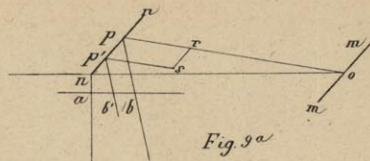
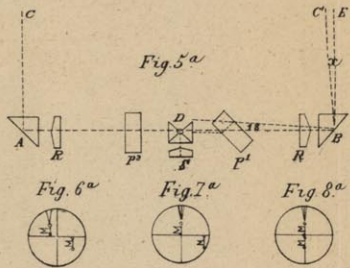
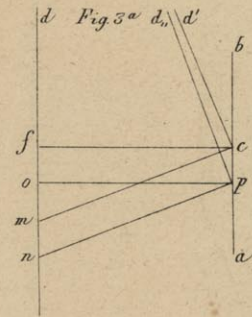


Fig. 12.

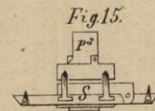
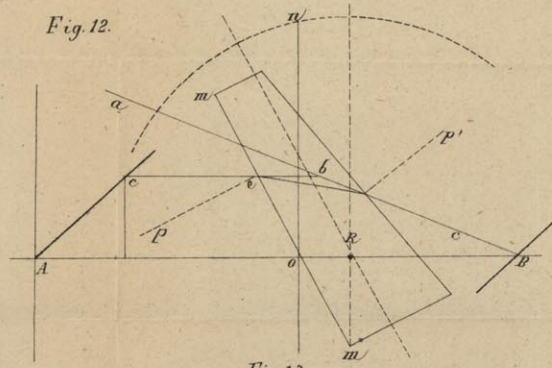


Fig. 15.

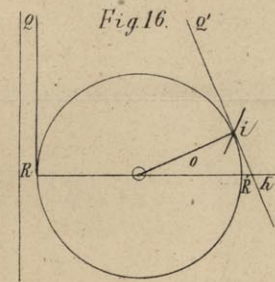


Fig. 16.

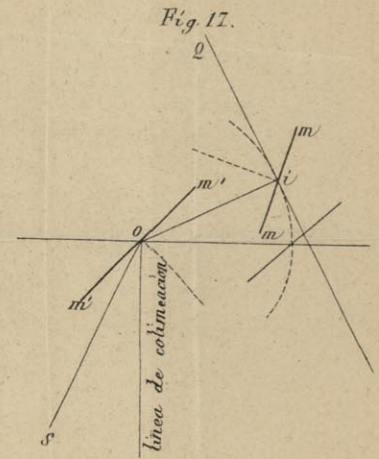


Fig. 17.

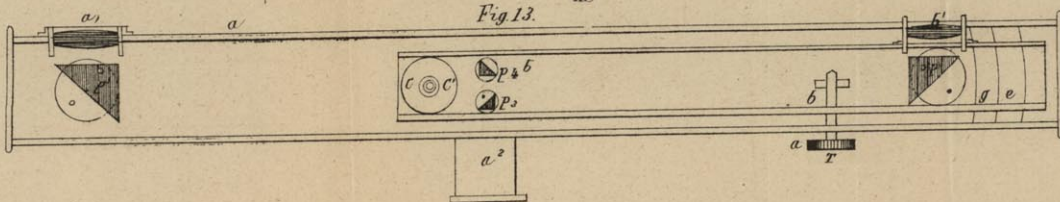
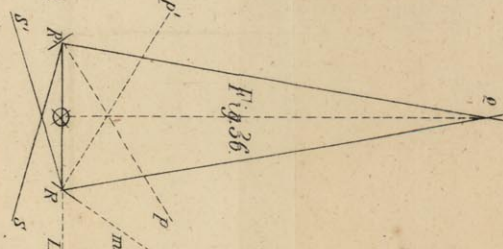
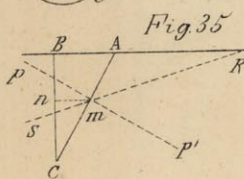
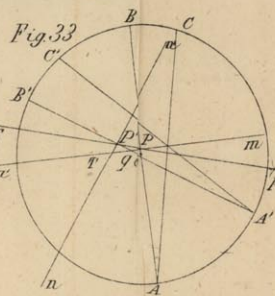
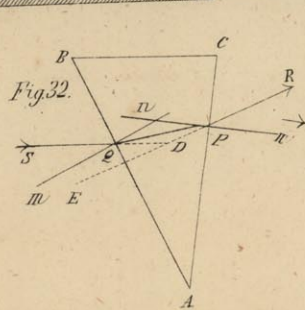
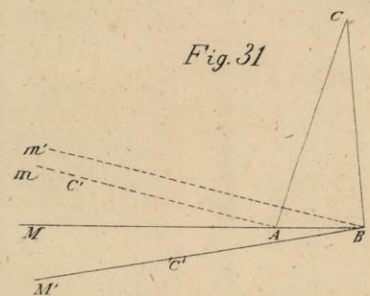
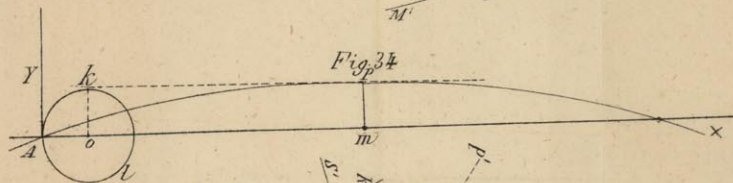
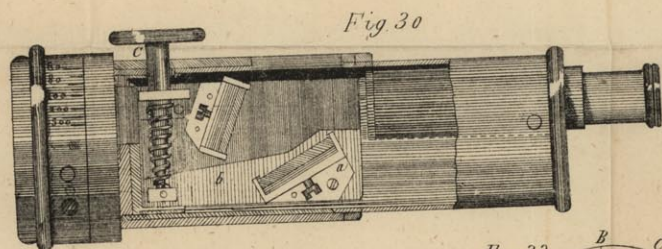
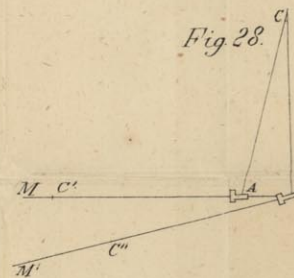
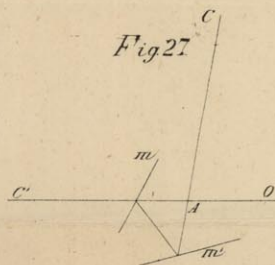
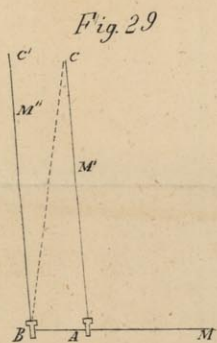
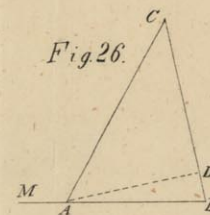
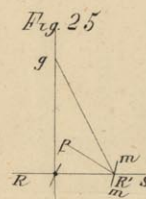
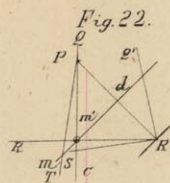
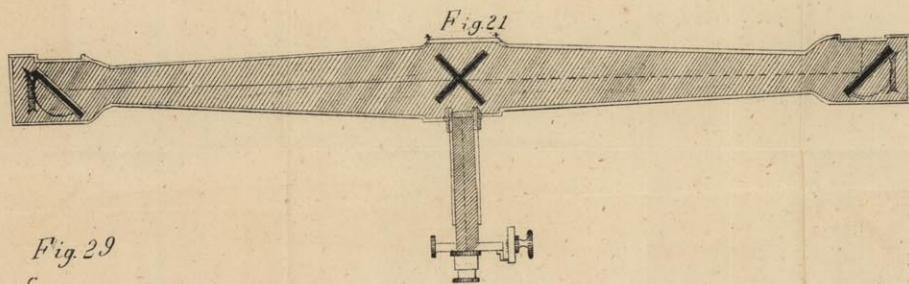
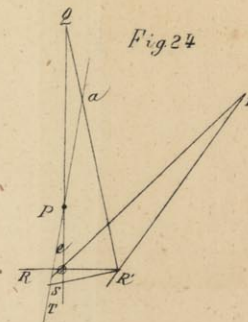
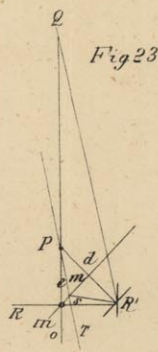
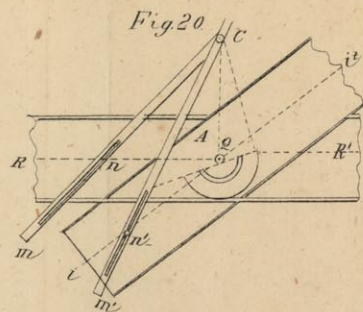
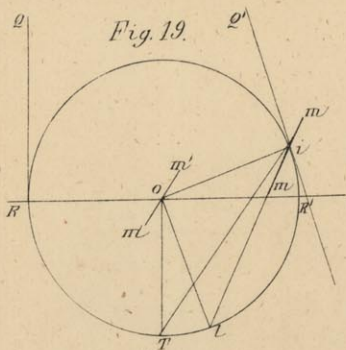
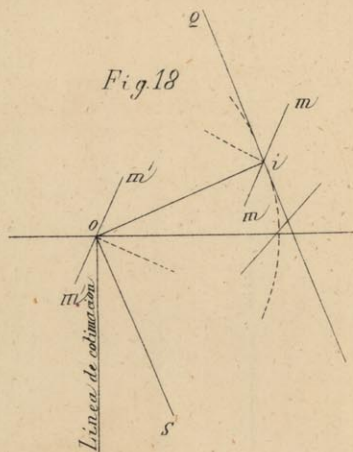


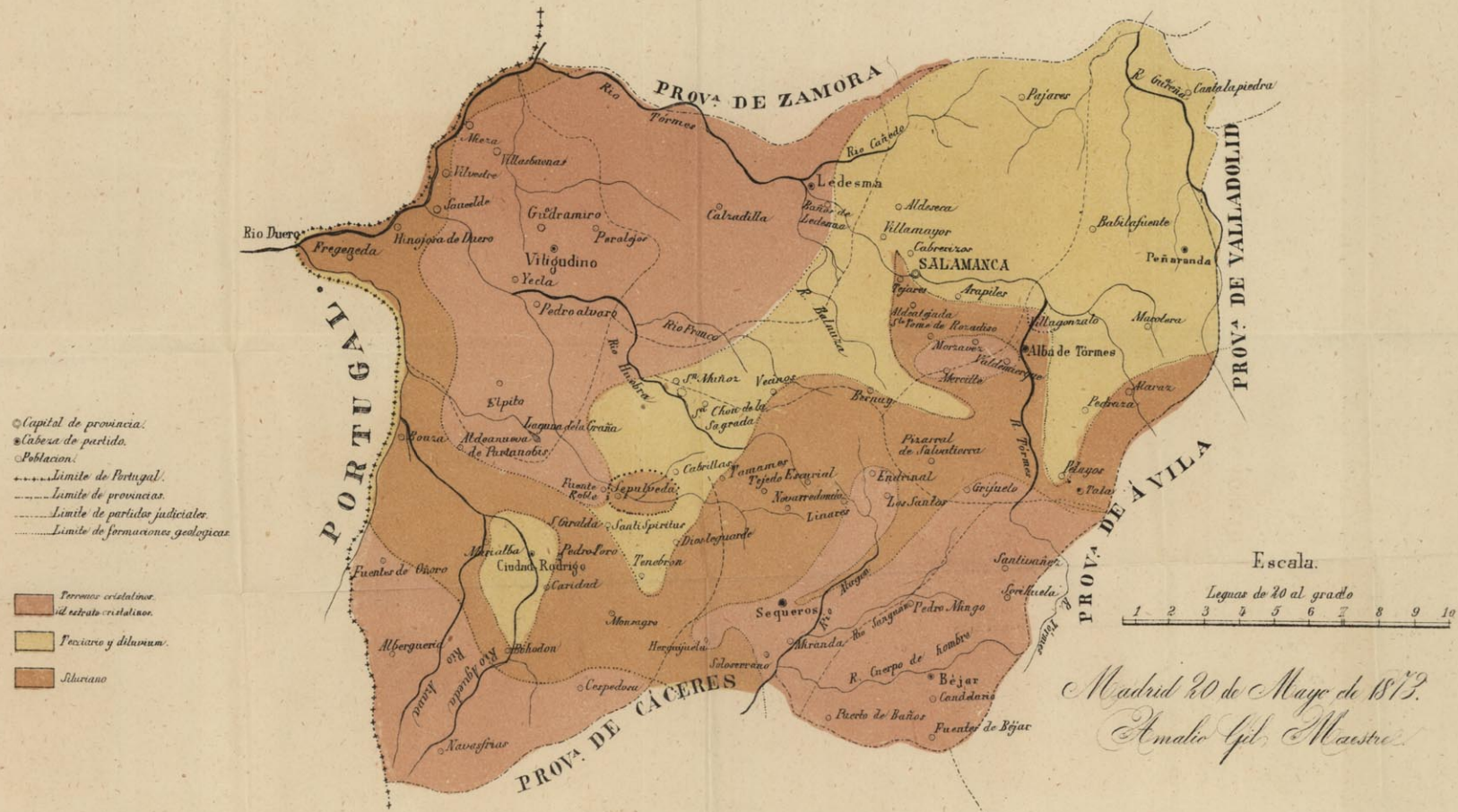
Fig. 13.



Fig. 14.



CROQUIS GEOLOGICO DE LA PROV. DE SALAMANCA.



○ Capital de provincia.
 ● Cabera de partido.
 ○ Poblacion.
 - - - - - Limite de Portugal.
 - - - - - Limite de provincias.
 - - - - - Limite de partidos judiciales.
 - - - - - Limite de formaciones geologicas.

■ Formas cristalinas.
 y estratos cristalinos.
 ■ Terciario y diluvium.
 ■ Siluriano