

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VII.

Madrid 10 de Marzo de 1882.

NÚM. 5.

LA LUZ ELÉCTRICA.

XII.

La electricidad no brota espontáneamente en la naturaleza de tal modo, que pueda utilizarse por la industria, con sólo recoger su acción en un receptor eléctrico.

No hay ríos, ni corrientes, ni minas de este fluido, susceptibles de aprovechamiento inmediato; porque no lo son, ni las corrientes telúricas cuya energía llega cuando más á dar dirección á las agujas imantadas, ni las corrientes de los imanes que representan una pequeñísima potencia dinámica, ni la electricidad atmosférica que sólo adquiere alguna intensidad muy de tarde en tarde cuando la estimulan las tempestades, y aún en estos casos más bien adquiere tensión, que supone trabajo.

Resulta, pues, de todo ello, que para emplear el fluido eléctrico en usos industriales, es necesario comenzar por producirlo y fabricarlo, ni más ni ménos que se fabrica una tela, se funde una máquina, ó se construye un camino.

Ocupémonos por lo tanto de los aparatos generadores de electricidad; aparatos que son de tres clases: máquinas eléctricas, pilas, y máquinas magneto-eléctricas y dinamo-eléctricas.

Del primer grupo, es decir, de las máquinas eléctricas, no tenemos para qué ocuparnos, porque son mecanismos de gabinete, pero bajo ningún concepto aparatos ó máquinas industriales. Pasemos, pues, al estudio de las pilas, las cuales ya merecen fijar nuestra atención por algunos momentos.

Solo el índice de las inventadas ocuparía un volumen entero; su aplicación á la luz eléctrica tiende, si no á desaparecer, por lo menos á reducirse á muy estrechos límites; el estudio detallado y profundo de todas las reacciones que en el interior de esos vasos extraños se desarrollan, es materia ardua, difícil, y no agotada todavía, hé aquí, por qué nos limitaremos en estos apuntes á dar la teoría general de las pilas, y á presentar algunas de ellas como ejemplos y aclaración de aquellos conceptos generales.

Fijándonos en las pilas puramente químicas, y entre ellas, en las más usuales, podemos afirmar que

la electricidad nace del contacto y de la acción entre un sólido y un líquido: una lámina de zinc, por ejemplo, y un líquido corrosivo, pongo por caso, ácido sulfúrico más ó menos disuelto en agua.

Siempre que en la superficie de contacto de dos cuerpos se produce cierta agitación molecular ó atómica, ya proceda del rozamiento entre ambos, como en las máquinas eléctricas, ya de atracciones y repulsiones químicas, como en las pilas de este nombre; ya de la vibración calorífica, como en las pilas termo-eléctricas, el éter inter-molecular é interatómico experimentará forzosamente un desequilibrio en su distribución: es decir, que abandonará en parte uno de los cuerpos y se acumulará en el otro.

Tendremos, pues, en el *primer cuerpo* electricidad negativa, ó dicho de otro modo, un vacío etéreo: en el *segundo cuerpo* electricidad positiva, ó sea aumento en este fluido: entre los dos una agitación que impedirá el paso del éter sobrante, agitación sostenida por las reacciones químicas y que será como una pared resistente entre ambas sustancias del experimento, ó mejor dicho, entre el éter de uno y otro lado.

Una imagen, ó un ejemplo sencillísimo, da perfecta idea de la teoría física de todas las pilas, tal como acabamos de exponerla.

Sea un pequeño estanque de agua en reposo: la superficie libre del líquido será horizontal y ningún fenómeno notable y perceptible aparecerá ante la vista del más atento observador. Pero agitemos vigorosamente el agua con la mano, ó con pequeñas paletas, ó de cualquier modo que sea, procurando siempre traer el líquido hácia un lado, y separarlo del otro. Si la agitación es bastante enérgica y sostenida, la superficie ya no será horizontal como antes, sino que el agua formará como una ola persistente, y estará á mayor altura en un extremo del estanque que en el extremo opuesto: aprovechemos este momento de desequilibrio, é introduzcamos una especie de compuerta, ó pared divisoria, en la sección media de la capacidad, de suerte que ajuste con las dos paredes opuestas del modo más perfecto posible; y es claro, que el primitivo depósito quedará dividido en otros dos; que en uno de ellos el agua subirá á un nivel superior al que tenía al principio; y en el otro su nivel será

inferior al nivel medio: en suma, que habremos creado un desnivel; una caída de agua, grande ó pequeña, importa poco; siempre hay una verdadera potencial, es decir, una energía que está en *potencia*, y que podrá estar en acto cuando lo creamos conveniente.

Porque, en efecto, si por fuera del depósito establecemos un tubo, poniendo en comunicacion el primer depósito parcial de nivel alto, con el segundo, se establecerá al punto una corriente líquida hasta restablecer el equilibrio perturbado de la masa total, y de esta manera, la energía potencial se habrá convertido en potencia activa bajo la forma de corriente hidráulica.

Este sencillo experimento, que ni es preciso realizar, porque es de sentido comun, para comprenderlo y realizarlo con la imaginacion, da idea perfecta, y acabado simbolo, de todas las pilas inventadas y de cuantas pueden inventarse.

El *depósito* de nuestro ejemplo es el *vaso* ó la capacidad de la pila que se considere.

El *agua* que llena dicho depósito es el *éter* que impregna todos los cuerpos, como ya extensamente explicábamos en uno de nuestros primeros artículos.

El *nivel* normal del líquido que representa, por decirlo así, su estado de equilibrio, es como el estado de equilibrio del éter mismo, y como su tension ordinaria.

La *agitacion* por la cual separábamos el agua de un lado, y la íbamos acumulando en el opuesto, es la *agitacion química*, que precipita unas moléculas sobre otras, y unos sobre otros los átomos de ambos cuerpos, con perturbacion permanente de las atmósferas etéreas y del éter inter-atómico, acumulando hacia una parte dicho flúido, y enrareciéndolo en la parte contraria.

La *compuerta ó tablero*, que dividia el depósito en dos, uno de nivel alto, otro de bajo nivel, es, en este caso de la pila, la *agitacion química constante*, los átomos y las moléculas que vibran, y chocan, y se unen ó se separan, deshaciendo unos edificios moleculares para construir otros, y que de este modo forman una verdadera superficie de separacion, que incomunica en el interior del vaso la parte de alta tension etérea con la de tension inferior.

Por último, unamos el cuerpo cargado de electricidad positiva, ó con exceso de éter, con el cuerpo que contiene electricidad negativa, ó que ha descendido de la carga etérea media, por un hilo metálico exterior á la pila, y *este hilo* no será otra cosa que el tubo, que en el ejemplo anterior hacia comunicar uno de los compartimientos del depósito con el otro.

Y así como en este ejemplo el agua corria por el tubo, de un depósito al otro depósito, así en la pila podemos suponer (ó porque esto sucede, ó porque es fidelísima imágen del fenómeno) que el éter so-

brante corre por el conductor metálico del primer cuerpo al segundo.

Allí era una *corriente hidráulica*, aquí es una *corriente eléctrica*, y bien podemos decir que es una corriente de éter.

Una diferencia hay, sin embargo, entre el ejemplo presentado y la teoría de las pilas químicas.

A saber: que en nuestro ejemplo, establecida la comunicacion por el tubo, bien pronto recobraría el líquido su nivel medio, al paso que en las pilas la causa del desequilibrio es constante, y constante la corriente, por lo menos en cierto periodo de tiempo mas ó menos largo segun los casos.

Apliquemos estos principios generales á las pilas siguientes: la pila ordinaria de zinc y cobre, la pila de Daniell, la de Grove, la de Bunsen, la de Marie-Davy, y la de Leclanché.

Aunque, como ya hemos anunciado, y como demostraremos más adelante, la produccion de la electricidad por medio de pilas químicas, es imposible, para la mayor parte de las aplicaciones, bajo el punto de vista de la industria, y tal procedimiento de generacion eléctrica, tiende á desaparecer cuando se trata de crear grandes cantidades de flúido eléctrico. En todo caso, de las pilas actuales solo quedarán las de Planté y las de Faure; y estas mas bien como acumuladores que como tales pilas.

Pero no anticipemos las ideas, y empecemos desde luego por las pilas ordinarias.

XIII.

Empezaremos este capítulo, segun en el anterior prometimos, por las pilas ordinarias de zinc y cobre; y aunque pueden afectar multitud de formas, el tipo más característico es el siguiente:

Un vaso de cristal: en su interior, de uno y otro lado, dos láminas, una de *zinc*, que se llama electrodo positivo en su parte sumergida, y que en su parte superior constituye el *polo negativo*; y otra de *cobre*, que á su vez se llama electrodo negativo en cuanto está bañada por el líquido, y *polo positivo* en su parte más alta: agua acidulada con ácido sulfúrico bañando ambas láminas: y por último, en la parte exterior, y para dar paso, aprovechar y cerrar el circuito de la corriente, un conductor metálico que pone en comunicacion ambos polos, y cuya longitud será de unos metros ó de muchos kilómetros, segun los casos.

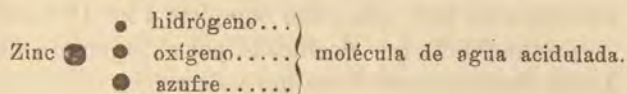
Este es *un par* de la pila comun, y claro es, que pueden combinarse muchos pares, ya *en cantidad*, ya *en tension*, como veremos más adelante; por ahora tomemos uno solo, porque uno como el descrito es el verdadero elemento de esta clase de aparatos.

Su teoría queda explicada en el artículo precedente, y lo único que aquí nos resta exponer, es la clase de

reaccion química que entre el zinc y el agua acidulada se verifica y que da origen al desequilibrio del éter, á su condensacion del lado del líquido, y á su enrarecimiento del lado del zinc.

Tenemos en presencia dos cuerpos: 1.º, el zinc compuesto de moléculas ó átomos simples de este metal; 2.º, el ácido hidratado, compuesto á su vez de moléculas, y cada una de tres clases de átomos: átomos de oxígeno, ese gas en que respiramos y que alimenta la combustion; átomos de hidrógeno, ese otro ligerísimo gas de que pueden llenarse los globos, que con el oxígeno forma el agua, y con el carbono el gas del alumbrado; y átomos de azufre, cuerpo bien conocido que abunda en los volcanes bajo distintas formas, y que en el infierno, segun dicen, forma la sustancia predilecta del diablo.

La figura que sigue es un símbolo de ambas moléculas puestas en presencia, como lo están en la pila que nos hemos propuesto describir.



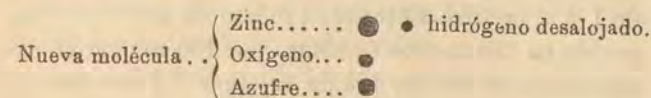
La reaccion que resulta, puede comprenderse por una sencillísima comparacion, verdadero esquema de la reaccion verificada.

Imagine el lector un vaso, y en él, naturalmente por orden de densidades, tres líquidos: en el fondo *mercurio*, encima *agua*, y en la parte superior y enrasando los bordes, *aceite*: imaginemos todavía, que se suspende encima del vaso una esfera de *zinc*, que tenga igual volúmen que la capa de aceite ya citada.

Abandonemos la esferilla á sí misma, ¿y qué sucederá? Que por exigencias, digámoslo así, del equilibrio del sistema, la esfera de zinc caerá al interior del vaso, desalojando todo el aceite; y que en el interior de aquel, en aquella unidad de espacio donde antes habia mercurio, agua y aceite, tendremos mercurio, agua y zinc, y fuera de los límites del vaso irá solo y expulsado el líquido superior.

Pues otro tanto sucede en la pila: por exigencias del equilibrio del sistema, el zinc cae en la unidad de espacio de cada molécula, desaloja al hidrógeno y queda formando con el oxígeno y el azufre un nuevo cuerpo, en tanto que el hidrógeno se dirige por entre el líquido á la lámina de cobre.

La nueva figura que á continuacion presentamos, simboliza el resultado de la reaccion precedente.



La reaccion química es la causa, el desequilibrio del éter el efecto, y resulta por fin, como dijimos en el artículo precedente, acumulacion de flúido etéreo

en el cobre, enrarecimientos de dicho flúido en el zinc una corriente eléctrica por el exterior del cobre al zinc, y alimentando esta última y cerrando el circuito, otra corriente en el interior del vaso, del zinc al cobre á través del líquido.

Pero esta pila elemental tiene un inconveniente gravísimo: el hidrógeno desalojado se dirige, segun hemos visto, hácia el cobre; á su extensa superficie se adhieren las múltiples burbujas del gas, formando una capa gaseosa entre el líquido y el cuerpo metálico, de donde resulta que la corriente eléctrica tiene que atravesar dicha capa para llegar al polo positivo, y como la resistencia de los gases al paso de la electricidad es grande, resultará acrecentada notablemente la resistencia total de la pila, y aun al cabo de poco tiempo, anulada por completo su accion.

Cuando efectos de este género, y otros que no son precisamente estos, pero que conducen al mismo resultado, se verifican, dicese que se polarizan los electrodos, y se comprenden tales acciones perturbatrices bajo el nombre genérico de *polarizacion*.

Todas las pilas imaginables se distinguen por uno de estos dos conceptos:

Primero: por la naturaleza de la reaccion química que determina el desequilibrio del éter, y que da origen á la corriente.

Segundo: por los medios empleados para suprimir ó atenuar la *polarizacion*.

Este es precisamente el objeto de la pila de Daniell, inventada por el célebre químico inglés en el año 1836, y que pertenece á las pilas llamadas de dos líquidos.

El artificio de todas ellas está reducido á colocar entre el cobre y el agua acidulada, un líquido que se apodere del hidrógeno antes de que llegue al cobre. En la pila de Daniell, este líquido, que podemos llamar despolarizante, es el sulfato de cobre, es decir, una combinacion de ácido sulfúrico y óxido de cobre; y esto de colocar entre el agua acidulada y el metal otro segundo líquido, lo cual á primera vista parece imposible, se realiza por un vaso poroso.

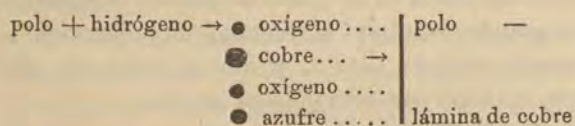
Se compone, pues, la pila de Daniell de los siguientes elementos:

- 1.º Un vaso de cristal.
- 2.º Un vaso sin fondo ó una especie de tubo de cobre con multitud de agujeros.
- 3.º Un tercer vaso poroso que se coloca en el interior del tubo de cobre.
- 4.º En el interior del vaso poroso, á su vez, un cilindro de zinc.
- 5.º Entre el vaso de cristal y el vaso de tierra, ó poroso, sulfato de cobre.
- 6.º Y por último, en el vaso poroso, agua acidulada con ácido sulfúrico.

Vemos que en rigor esta es la pila ordinaria antes descrita, en la cual, entre el cobre y el agua acidu-

lada, se ha extendido una capa de sulfato de cobre: veamos con qué objeto.

La teoría es en extremo sencilla, y realmente ya queda explicada con lo que un momento hace dijimos. En efecto, la reacción del agua acidulada sobre el zinc nos es conocida, y de ella resulta, que una corriente de hidrógeno á través del vaso de tierra, se dirige á la lámina cilíndrica de cobre; pero antes de que llegue al metal, encuentra al sulfato de cobre ó á sus dos componentes, ácido sulfúrico y óxido de cobre, y la siguiente figura indica con toda claridad los efectos que se producen.



Al dirigirse el hidrógeno, como queda explicado, hácia el cobre, el oxígeno del óxido de cobre le cierra el paso, por decirlo así, y unidos ambos, engendran agua, líquido inofensivo en la pila. Separado el cobre de su oxígeno, dicha molécula cobriza es la que se dirige, como indica la figura, á la lámina de este metal sin causar daño alguno, porque no hace más que aumentar su masa. El residuo compuesto de oxígeno y azufre, ó sea el ácido sulfúrico, ya esté en uno ó en otro compartimiento de la pila, no perjudica, antes bien es necesario para todas las reacciones explicadas.

Tal es la pila de Daniell, una de las más comunes y de las más usadas que se conocen.

Expuesta su teoría con algun detalle, podremos marchar más rápidamente al describir las demás pilas en uso, porque en el fondo, la generacion de flúido eléctrico, la naturaleza de las reacciones químicas, la polarizacion de los electrodos, y el modo de evitarla, son cosas, si no idénticas, al menos muy semejantes en todas ellas.

Y es claro que prescindimos en estos ligeros apuntes de otros efectos secundarios que en el interior de toda pila se verifican, y cuya exposicion es imposible en un trabajo como el nuestro.

En el artículo próximo explicaremos la pila de Grove segun el orden que hemos establecido.

J. ECHEGARAY.

FÁBRICA LA SOTERRAÑA

(POLA DE LENA) ASTURIAS

PARA LA DESTILACION DE SULFUROS DE MERCURIO Y DE ARSÉNICO.

II.

Hacer una reseña detallada del criadero, fijando su edad y modo de formacion es muy difícil y algo aven-

turado, de no tener otros datos que los recogidos hasta hoy.

El mineral se encuentra constantemente entre una caliza, dividido en dos partes por un liso, que sigue en direccion y profundidad, hasta ahora al menos, con una inclinacion bastante fuerte y afectando su direccion en proyeccion horizontal la forma de un arco de círculo marcándose bien claramente el punto donde empieza y donde termina este arco de círculo; es decir, que *en la superficie* parece un bloque aislado el de la caliza donde está el mineral. Por otra parte, es de extrañar que perteneciendo á la caliza de montaña la region en que este criadero se encuentra, aparezca la caliza, que tiene el mineral, en estratificacion discordante con la general del valle, y lo que es más notable que los fósiles encontrados á la actual profundidad (100 metros más bajo que el afloramiento primitivo) tienen el aspecto de los fósiles devonianos, sin que se pueda precisar esto por no estar enteros. Sin embargo, un fósil que salió completo á los 10 metros de profundidad, fué clasificado por el ingeniero don Lucas Mallada como *Favosites* y de origen devoniano ó tal vez siluriano (1).

Las rocas acompañantes y aun la ganga suelen ser una especie de brecha que en la superficie es blanda y en profundidad sumamente dura; tambien va con el mineral, aunque no siempre, una pizarra negra muy cargada de piritas de hierro, y que cada vez que se encuentra parece cortar transversalmente al filon, pero muriendo de techo á muro. La caliza en contacto con el mineral está metamorfizada, es decir, que en techo y muro ha sufrido la influencia de la roca acompañante y ésto en espesores muy variables.

Por último, si se agrega que el sulfuro de arsénico se presenta generalmente cristalizado, y otras veces en masa *fundida* tal como se obtiene en las retortas en que se tratan minerales ricos en arsénico y pobres en mercurio, habremos indicado cuanto respecto de este yacimiento permite decir el estado de avance de sus labores; de todo lo cual resulta, aunque sin otro carácter que el de una hipótesis más ó menos verosímil, que pudiera estar enclavado este criadero en un manchón devoniano. La prosecucion de los trabajos, ó el hallazgo de nuevos fósiles servirá para aclarar este punto.

En la actualidad, hay un macizo reconocido, de 30 metros en direccion horizontal y 40 metros en la vertical, de rejalgas puro con cinabrio y en espesores de 1 á 2 metros. El término medio de mineral reconocido en 200 metros de altura por 100 metros en direccion es de 10 por 100 de rejalgas y 1 por 100 de cinabrio.

(1) Posteriormente á mi visita y segun me informan, parece que se ha encontrado en el pozo una *Avicula Schulzi*, especie devoniana.

Preparacion mecánica.

III.

Como veremos al tratar de la fabricacion, se opera sobre dos tipos de minerales, unos ricos en arsénico y pobres en mercurio; y otros ricos en mercurio y pobres en arsénico; mas como el mineral es una mezcla muy irregular de sulfuros de arsénico y mercurio, predominando tan pronto el uno como el otro, y aun presentándose un trozo de cualquiera de estas sustancias con pintas mas ó menos considerables de la otra, de aquí que sea preciso una preparacion mecánica bastante completa.

Parece á primera vista que esta clasificacion no debia ofrecer dificultades, porque toda la cuestion estaba reducida á triturar el mineral y luego clasificarlo por densidades, lo que se haría fácilmente teniendo en cuenta que no deja de haber diferencias entre las densidades de las sustancias que deben separarse, pues mientras el cinabrio tiene un peso específico que oscila de 6,7 á 8,2; la caliza varía de 2,2 á 2,8; y el sulfuro de arsénico tiene 3,56. A pesar de ésto, es de tal manera íntima la mezcla de estas sustancias, juntamente con la diferente tenacidad de las mismas, que cuando una se rompe en pedazos pequeños, la otra se reduce á fragmentos que yendo á mezclarse con el polvillo, resultado de la primera trituración, hace que las dificultades suban de punto y sea preciso un juego completo de aparatos, por los que vayan pasando sucesiva y ordenadamente los productos, desde que salen de la mina hasta que están en disposicion de entrar en las retortas.

Las menas tal cual salen de la mina en los vagones que circulan por el socavon, se basculan sobre una rejilla, cuyos agujeros son de 0^m,035 distribuyéndose por consiguiente en dos clases:

A—trozos mayores de 0^m,035, que no pasan por la rejilla y

B—trozos de 0^m,035, y menores, que la atraviesan.

En la clase A se escoge á mano el cinabrio y el sulfuro de arsénico que sean bastante puros para ir directamente á las retortas; y el resto va á los aparatos trituradores para volver á la rejilla de 0^m,035.

Lo que pasó por la rejilla ó sea B, cae á un trómel deslodador cuyos agujeros son de 0^m,016, que hace dos clases:

C lo que atraviesa la rejilla, que es por consiguiente = ó < 0^m,016; y

D lo que no pasa por la tela, que será mayor que 0^m,016, pudiendo llegar hasta 0^m,035.

Lo que no pasa por la tela se escoge á mano y se trata como A, pero lo que pasó la tela es elevado por una cadena de cangilones á un sistema de trómeles clasificadores, del sistema de Angleur, que tiene un trómel *distribuidor* E en la parte alta, cuyas mallas

son de 0^m,04, y seis trómeles *clasificadores*, tres á cada lado y colocados en cascada. Los tres de la izquierda tienen mallas de los tamaños siguientes:

E'.....	41 milíms.	} que producen trozos de.....	(0 ^m ,014 á 0 ^m ,016
E''.....	8 id.		(0 008 á 0 011
E'''.....	5,6 id.		(0 0056 á 0 008
E''''.....	menor.		(0 004 á 0 0056

y los tres del lado izquierdo tienen mallas de los tamaños siguientes:

E ₁	2,8 milíms.	} que producen trozos de.....	(2,8 á 4 milíms.
E ₂	2, id.		(2 á 2,8 id.
E ₃	2,4 id.		(1,4 á 2 id.
E ₄	menor.		(1,4.. para abajo.

La clase A, es decir lo que quedó despues del triado á mano, pasa á una quebrantadora de mandíbula del sistema de Detombay, desde donde con una corriente de agua van los resultados de la trituración á la cadena de cangilones que lo eleva al trómel distribuidor E.

El resultado de pasar los minerales por los trómeles clasificadores ó sean las clases que hemos llamado E' E'' E''', E'''' y las E, E₁, E₂, E₃, E₄ se encuentran en unos cajones que hay al pié de estos aparatos con la debida separación, y todas estas clases, excepto la última E₄, de que ya hablaremos, pasan una tras otras por las cribas de piston de curso variable; y cada una da:

- (a) cinabrio puro;
- (b) mistos de cinabrio y sulfuro de arsénico;
- (c) sulfuro de arsénico puro;
- (d) mistos de sulfuro de arsénico y ganga;
- (e) ganga estéril.

Lo que desde luego se destina:

- (a) á las retortas;
- (b) á unos depósitos;
- (c) directamente á moler para el comercio;
- (d) á unos depósitos;
- (e) á la escombrera.

Nos han quedado de la clasificacion anterior las clases (b) y (d) en que están todavía mezclados los sulfuros de arsénico y mercurio: y con objeto de separarlos se muelen los productos (b) en unos cilindros trituradores, con la menor presión posible para no hacer polvo, y solo sí quebrantar los granos. La clase (d) al contrario se muele en los mismos cilindros reduciéndola á polvo finísimo, y el producto de estas operaciones, ó sea b+d, va por una corriente de agua á los trómeles clasificadores encargados de separar completamente lo que ha de ir á las retortas ó á volverse á tratar.

Solo nos resta hablar de la clase E₄, que se conduce á una caja de precipitación de tres divisiones con corrientes ascensionales. Lo que no se precipita en esta pasa á otra caja que tiene dos divisiones de

gran superficie, sin corrientes ascensionales, y donde se verifica la sedimentacion tranquila. Lo que todavía no se precipita aquí va á los laberintos.

Las tres clases producidas en la primera caja de precipitacion pasan á una criba del Harz, tambien de curso variable, y que tiene tres compuertas á diferente altura y por las que sale

por la 1.^a cinabrio,
por la 2.^a arsénico,
por la 3.^a arsénico muy pobre
y el resto va á los laberintos.

Cada una de las dos divisiones de la caja grande de precipitacion corresponden á un *round-bould* donde se termina la depuracion, y el resto va á los laberintos, que en el caso presente tienen por principal objeto dejar aposar las aguas para clarificarlas y poderlas volver á usar.

De esta suerte se consigue la separacion completa de las sustancias y sin pérdidas sensibles, que es el objeto de la preparacion mecánica.

Para dar una idea más completa del tratamiento agregaremos el siguiente cuadro en que se consigna el

Efecto del tratamiento.

TRABAJO.		VELOCIDADES.	GASTOS DE AGUA EN LITROS POR P'.	
Por hora.	Total por 10 horas.		Limpia.	Repasada.
Cribas de piston 800 qg.	2 Cribas..... 16 t.	Trómel deslodador.. 14	Tróm. clasificadores. 70	Trómel deslodador. 60
Id. filtrantes.. 500 qg.	1 Criba..... 5 t.	Cadena de cangil... 15	Id. deslodador.... 20	Trómel clasificador. 50
Round-bould.. 300 qg.	Round-bould... 6 t.	Trómel clasific. 18 á 21	Cilindros triturad.. 20	Cribas de piston.. 150
	TOTAL..... 27 t.	Cribas de pist. 440 á 180		
		Id. filtrantes 240 á 420		
		Round-bould..... 10		

Todos los aparatos están movidos por una máquina de vapor de cilindro vertical, de 25 caballos. Las calderas son del tipo *Inexplosibles de Belleville*, de las que nada nuevo hay que decir por ser bien patentes y por todos admitidas las ventajas que ofrecen en el poco espacio que ocupan, facilidad y rapidez con que se ponen en presion, y bien entendido sistema de alimentacion para reducir las incrustaciones que pudieran formarse en los tubos, que por otra parte pueden limpiarse con gran facilidad.

De los aparatos empleados en la preparacion mecánica nada diré, porque si bien hay en algunos detalles de construccion muy bien entendidos, no constituyen por sí aparatos diferentes de los ya conocidos. Hay sin embargo unas bombas empleadas para la elevacion del agua de los laberintos, cuyo sistema bien merece una descripcion especial en la que me ocuparé al final para no interrumpir la marcha ordenada de la fabricacion.

(Se continuará.)

RAFAEL GONZALEZ FERRER,
Ingeniero de minas.

(Revista minera.)

UNIDADES ELÉCTRICAS

POR

M. D. MONNIER.

(CONCLUSION.)

RELACIONES DE AMBAS SERIES DE UNIDADES.

Si comparamos las dimensiones de la unidad de

cantidad en cada uno de estos sistemas, vemos que:

$$q = \frac{L^{5/2} M^{1/2}}{T}; \quad Q = L^{1/2} M^{1/2};$$

por consecuencia

$$\frac{q}{Q} = \frac{L}{T}$$

es decir, que la relacion de las dimensiones de ambas unidades de cantidad es una *velocidad*.

Se hallará del mismo modo:

$$\frac{i}{I} = \frac{L}{T}; \quad \frac{e}{E} = \frac{1}{L}; \quad \frac{v}{R} = \frac{1}{\left(\frac{L}{T}\right)^2}; \quad \frac{c}{C} = \left(\frac{L}{T}\right)^2$$

Estas relaciones son independientes de la unidad de masa y no dependen sino de una cantidad que se puede asimilar á una velocidad.

El profesor Everett (*Centimètre-Gramme-Second, System of Unitys*) explica de la manera siguiente las relaciones entre las dos series de unidades.

En el sistema *C G S*, la unidad de longitud igual á 1 centímetro; la unidad de masa igual á 1 gramo; la unidad de tiempo igual á 1 segundo.

Consideremos otro sistema en el cual sean:

Unidad de longitud = L centímetros.

Unidad de masa = M masas de 1 gramo.

Unidad de tiempo = T segundos.

En este nuevo sistema la unidad electrostática de cantidad será igual á $\frac{L^{5/2} M^{1/2}}{T}$ unidades *C G S*.

La nueva unidad electromagnética de cantidad será igual á $L^{1/2} M^{1/2}$ unidades *C G S*.

Se puede evidentemente escoger *L* y *T* de tal suerte que la nueva unidad electrostática sea igual á la nueva unidad electromagnética.

Hagamos:

$\frac{L^{5/2} M^{1/2}}{T}$ unidad electrostática *C G S*, igual á $L^{1/2} M^{1/2}$ unidad electromagnética *C G S*, ó dividiendo por $M^{1/2} L^{1/2}$ resultará.

$\frac{L}{T}$ unidad electrostática *C G S* = 1; unidad electromagnética *C G S*.

$\frac{L}{T}$ es evidentemente el valor en centímetros por segundo de la velocidad, que estaría representada por la unidad en nuestro nuevo sistema. Es un valor concreto, definido, independiente de la elección de las unidades fundamentales. Se le designa por *v*.

Se tendrá, pues.

$$\frac{q}{Q} = v; \frac{i}{I} = v; \frac{e}{E} = \frac{1}{v}; \frac{v}{R} = \frac{1}{v^2}; \frac{c}{C} = v^2.$$

El profesor Maxwell (*Electricity and Magnetism*) ha demostrado por el análisis que esta magnitud *v* tiene una existencia física y representa la velocidad con la cual se propaga al través del espacio una perturbación electromagnética. No se ha medido nunca su valor directamente, pero es posible llegar á él de un modo indirecto, determinando los valores de una misma magnitud eléctrica en unidades electrostáticas y en unidades electromagnéticas. Estas magnitudes son en número de cinco, y por tanto *v* puede determinarse por cinco métodos diferentes, en cuyos detalles no podemos entrar aquí. (Véase *Report of the Committee &c.*)

El valor más probable hallado para *v* es 298 570 quilómetros por segundo. Este número difiere bastante poco del que expresa la velocidad de la luz para que se pueda concebir que son idénticos y que tienen un origen comun. Esta es la hipótesis propuesta por Maxwell. En la práctica se puede tomar $v = 300\ 000$ quilómetros ó 3×10^{10} centímetros por 1''.

1 unidad electromagnética de cantidad = *v* unidades electrostáticas.
 1 id. de corriente = *v* id.
 1 id. de capacidad = v^2 id.
v unidades electromagnéticas de potencial = 1 unidad electrostática.
 id. id. = 1 id.

DIMENSIONES DE LAS CINCO UNIDADES PRINCIPALES.

Designacion.	Dimensiones en el sistema electrostático.	Dimensiones en el sistema electromagnético	Relacion de las dimensiones electrostáticas á las electromagnéticas.
Cantidad. . . .	$\frac{L^{5/2} M^{1/2}}{T}$	$L^{1/2} M^{1/2}$	<i>v</i>
Corriente. . . .	$\frac{L^{5/2} M^{1/2}}{T^2}$	$\frac{L^{1/2} M^{1/2}}{T}$	<i>v</i>
Capacidad. . . .	<i>L</i>	$\frac{T^2}{L}$	v^2
Potencial. Fuerza electromotriz..	$\frac{L^{1/2} M^{1/2}}{T}$	$\frac{L^{5/2} M^{1/2}}{T^2}$	$\frac{1}{v}$
Resistencia.. . .	$\frac{T}{L}$	$\frac{L}{T}$	$\frac{1}{v^2}$

$v = 3 \times 10^{10}$ centímetros por segundo.

UNIDADES ADOPTADAS EN LA PRÁCTICA.

Segun hemos dicho, las tres unidades fundamentales adoptadas para la medida absoluta de las cantidades eléctricas son el centímetro, la masa de un gramo, el segundo. Pero la magnitud de las diversas unidades del sistema *C G S* no está en una relacion cómoda con las de las cantidades que se han de medir en la práctica. Algunas de estas unidades son demasiado pequeñas; otras son demasiado grandes y su empleo conduciría á números poco cómodos de manejar. Se ha obviado este inconveniente multiplicando las unidades demasiado pequeñas por una potencia de 10 conveniente y dividiendo las otras por una potencia de 10. Se ha llegado así á modificar la magnitud de las unidades, y á fin de abreviar la explicación, se ha dado un nombre particular á cada una de estas unidades modificadas en el sistema electromagnético, único que se ha usado en la práctica.

Como nueva unidad de longitud se ha tomado la cuarta parte del meridiano, ó sea 10 millones de metros; ó 10^9 centímetros, y como unidad de masa, la masa de $\frac{1}{10^{31}}$ en gramos; la unidad de tiempo es siempre el segundo.

Para saber cuántas unidades del sistema *C G S* contienen las nuevas unidades, será preciso poner en las expresiones que dan las dimensiones de estas unidades.

$L = 10^9; M = 10^{-31}; T = 1.$

Unidad de resistencia.—La unidad adoptada para la medicion práctica de las resistencias ha recibido el

nombre de *Ohm* (1); equivale á 10⁹ unidades *C G S*. Su magnitud ha sido señalada en 1864 por la comision de la Asociacion británica encargada de determinarla y de fijar materialmente el prototipo. El Congreso de este año (1881) ha decidido que una comision internacional se encargue de determinar nuevamente el valor absoluto del *Ohm*. Su representacion material actual es la resistencia á cero grados centígrados de una columna de mercurio que tiene un milímetro cuadrado de seccion y 1^m,0486 de longitud. La unidad mercurial de Siemens equivale á 0,9536 *ohms* (2).

Para las resistencias muy grandes se emplea la denominacion de *Megohm* (1 millon de *ohms*) y para las muy pequeñas la de *Microhm* (1 millonésima de *ohm*).

Los carretes de resistencia usados en la práctica están formados generalmente por alambres de mallechort ó de una aleacion de platino y plata.

Unidad de fuerza electromotriz.—Ha recibido el nombre de *Volt* y vale 10⁸ unidades *C G S*. No tiene representacion material exacta. Un elemento de Daniell tiene una fuerza electromotriz de 1,12 *volts*, próximamente. La de un elemento de Grove es de 1,942 *volts*. Mr. Latimer Clark ha construido un elemento de zinc-mercurio, cuya fuerza electromotriz 1,457 *volt* permanece constante, con la condicion de que no se emplee este elemento para producir una corriente. Se tiene así un prototipo de fuerza electromotriz que puede dar servicios en la práctica.

Unidad de corriente.—Esta unidad, designada hasta aquí bajo el nombre de *Weber*, acaba de recibir el de *Ampère*: vale $\frac{1}{10}$ de unidad *C G S*. Es la intensidad de la corriente producida por la fuerza electromotriz de 1 *volt* en un circuito cuya resistencia total es 1 *ohm*. La intensidad de una corriente puede tambien determinarse directamente por medio de un galvanómetro absoluto, de un electrodinamómetro, ó del voltámetro.

Unidad de cantidad.—Esta unidad acaba de recibir el nombre de *Coulomb*; vale $\frac{1}{10}$ de unidad *C G S*: es la cantidad transportada en un segundo por un *ampère*.

Unidad de capacidad.—La capacidad de un condensador que contiene un *coulomb* cuando está cargado con el potencial de 1 *volt*, se llama *Farad* = $\frac{1}{10^9}$ de unidad *C G S*.

Pero esta unidad es aún demasiado grande para la práctica y se emplea el *Microfarad*, que es la millonésima parte de 1 *farad*. El microfarad es $\frac{1}{10^{12}}$ de unidad *C G S*. Se hallan en el comercio condensadores calibrados en múltiplos y submúltiplos de *microfarad*, y existe además un método sencillo para determinar directamente la capacidad de un condensador (1).

Terminaremos esta exposicion con un cuadro de algunas de las constantes más usadas en los cálculos.

Aceleracion y gravedad.—Segun la oficina internacional de pesas y medidas, la aceleracion de la gravedad es:

$g = 9^m,8061 (1 - 0,000529 \cos 2\lambda) (1 - 0,000000196 H)$; siendo λ la latitud del lugar y H su altura en metros sobre el nivel del mar.

En Paris se puede tomar;

$$g = 9^m,81; \frac{1}{g} = 0,102.$$

Unidades mecánicas usuales.

1 quilogramo	= 9,81 × 10 ⁵ dinas.
1 quilográmetro	= 9,81 × 10 ⁷ ergas.
1 caballo de vapor	= 7,36 × 10 ⁹ ergas.

La *altura barométrica* de 76 centímetros de mercurio á 0° representa en Paris 1,0136 × 10⁶ dinas por centímetro cuadrado.

Á una presion de 10⁶ dinas, ó 1 megadina por centímetro cuadrado, corresponde en Paris una altura barométrica de 74,98 centímetros,

Segun los últimos experimentos de Joule, el equivalente mecánico del calor es igual á 4,214 × 10⁷ ergas por gramo-grado contígrado (2).

(1) Hé aquí los términos en que dió cuenta el eminente químico M. Dumas á la Academia de Ciencias, como su secretario, en la sesion de 3 de Octubre, de los acuerdos tomados en el Congreso eléctrico.

1.º Se adoptarán para las medidas eléctricas las unidades fundamentales, centímetro, gramo y segundo: estas se designarán por *C*, *G*, *S*.

2.º Las unidades prácticas el *ohm* y el *volt* conservarán sus definiciones actuales, el *ohm* es una resistencia igual á 10⁹ unidades absolutas (*C G S*) y el *volt* una fuerza electromotriz igual á 10⁸ de unidades absolutas (*C G S*).

3.º El *ohm* está representado por una columna de mercurio de 1mm² á 0° y cuya altura se determinará por una comision internacional.

4.º El *ampère* es la corriente producida por la fuerza electromotriz de 1 *volt* en un circuito cuya resistencia es 1 *ohm*.

5.º El *coulomb* es la cantidad de electricidad definida por la condicion de que, en la corriente de un *ampère*, la seccion del conductor esté atravesada por un *coulomb* cada segundo.

6.º El *farad* es la capacidad definida por la condicion de que un *coulomb*, en un condensador cuya capacidad es un *farad*, establezca entre las armaduras una diferencia de potencial de un *volt*.

(1) Segun los últimos experimentos de Joule, el equivalente mecánico del calor es 429,5, ó sea cada caloría equivale á 429,5 quilográmetros; si en vez de ser un quilogramo el que se calienta en 1° es un gramo, que equivale á 0,4295 quilográmetros y multiplicando por 9,81 × 10⁷ sale el número del texto.

(1) En honor del profesor alemán, tan poco comprendido en vida como apreciado despues de su muerte.

(2) Siemens fijó 1 metro de altura en la columna de la seccion citada. La comision internacional no ha emitido aún su dictámen, que sepamos.

En el sistema de las unidades prácticas es

$$L = 10^9 \text{ centímetros;}$$

$$M = \frac{1}{10^{11}} \text{ masa (1 gramo, } T = 1 \text{ segundo)}$$

- 1 kilogramo = $0,81 \times 10^7$ unidades de fuerza.
- 1 quilogrametro = 9,81 unidades de trabajo.
- 1 caballo de vapor = 736 unidades de trabajo.
- Id. = 175 gramos-grados.

- 1 gramo-grado = 4,214 unidades absolutas de trabajo.
- 1 unidad absoluta de trabajo } = 0,2373 gramo-grados.

Unidades eléctricas.

- 1 volt = 10^8 unidades electrostáticas *C G S* de potencial.
- 1 ohm = 10^9 unidades electrostáticas de resistencia.
= 10^9 centímetros por segundo.
= un cuarto del meridiano por segundo.
- 1 ampère = $\frac{1}{10}$ unidad electrostática *C G S* de corriente.
- 1 coulomb = $\frac{1}{10}$ id. id. de cantidad.
- 1 farad = $\frac{1}{10^9}$ id. id. de capacidad.
- 1 microfarad = $\frac{1}{10^{15}}$ id. id. id.
- $v = 3 \times 10^{10}$ centímetros por segundo.
= 300 000 quilómetros por segundo.
= 30 ohms.

El equivalente electro-químico del agua en el sistema *CGS*, es de 0,00092 gramos en 1"; el de una sustancia cualquiera es

$$\frac{0^{\text{r}},00092 \times \text{peso atómico de la sustancia.}}{18}$$

$$1 \frac{\text{volt}}{\text{ohm}} \text{ descompone } 0^{\text{r}},000092 \text{ de agua en } 1''.$$

$$\text{Id. consume } 0^{\text{r}},000092 \times \frac{65}{18} = \frac{1}{3\,000} \text{ de zinc } 1''.$$

Id. desarrolla 1 unidad absoluta de trabajo en 1'', ó 0,102 quilogrametros en 1''.

$$1 \text{ caballo de vapor} = 736 \frac{\text{volt}}{\text{ohm}}$$

APÉNDICE.

Observaciones de M. Marché (1).

En la exposicion de las relaciones establecidas en-

(1) En la junta de la Asociacion de Ingenieros civiles de Francia leyó M. Marché, por ausencia de M. Monnier, el estudio de aquel que hemos traducido, y añadió despues las observaciones que traducimos tambien, para que sirvan de complemento á lo primero.

tre las magnitudes eléctricas y del sistema de las unidades absolutas que se emplean para medirlas, se encuentran al comienzo algunas dificultades para abrazar el conjunto como consecuencia de la impropiedad de los términos empleados. Lo mejor es no detenerse en esto y familiarizarse con los símbolos, siguiendo los cálculos de aplicacion, como nos hemos visto obligados á hacerlo, por ejemplo, para la resistencia de materiales (1).

Las designaciones de intensidad, de fuerza electro-motriz y de resistencia dadas á las cantidades *I*, *E* y *R*, ligadas por la relacion de Ohm $I = \frac{E}{R}$ no están, con efecto, en acuerdo perfecto con las definiciones de estas tres cantidades (2).

La *tension* de una corriente, por ejemplo, no está medida por la *intensidad* que representa la cantidad de electricidad que circula en la unidad de tiempo, es decir, el gasto, sino por el valor de *E*, que se llama fuerza electro-motriz, y que es, no una fuerza, sino una diferencia de fuerza viva, de energía, de potencial (3).

En cuanto á las unidades absolutas cuya eleccion y determinacion se ha hecho de modo que sirvan para enlazar las magnitudes eléctricas á los fenómenos de la mecánica y del calor, se puede añadir á las definiciones dadas por M. Monnier algunas indicaciones complementarias que permitirán comprender mejor lo que representan.

El *ohm* es la unidad de resistencia. Antes de que se hubiera fijado su valor por la Asociacion británica, ya se servian algunos, para medir la resistencia de los conductores, de la unidad de Siemens. En los prototipos constituidos por el Dr. Werner, Siemens tomaba por unidad la resistencia de una columna de mercurio químicamente puro, tomado á la temperatura de 0° centígrados y que tenga por longitud 1 metro y por seccion 1 milímetro cuadrado (4).

(1) No somos de la opinion de M. Marché. La teoría que no tiene base racional no es buena, el que sea algo oscura para algunos no supone que la teoría esté mal cimentada.

(2) Nos parece que M. Marché exagera. La resistencia *R* es una constante en cada conductor, segun hemos dicho y nada mas natural que hallar proporcionalidad directa entre la intensidad *I* y la fuerza electro-motriz *E*. Tanto es así, que algunos autores, como Briot, en su teoría mecánica del calor, que aplica luego á la electricidad, establece (pág. 259) como hipótesi que la cantidad de electricidad que atraviesa en la unidad de tiempo un elemento de la superficie de nivel es proporcional á la fuerza electro-motriz, ó sea, en su esencia, la ley de Ohm.

(3) Opinamos lo contrario: *tension* es lo mismo que fuerza, y en modo alguno puede medirse por *E* que es energía, mientras que intensidad *I* es fuerza (que pudiera equilibrarse con *tension*), y por esto precisamente resulta la ecuacion homogénea $E = RI$, es decir, la energía igual al producto de una fuerza por un camino recorrido, pues la resistencia *R* es asimilable á él.

(4) No sé por qué repite esto y otras cosas M. Marché, pues ya las ha dicho M. Monnier en su estudio.

Á este propósito debemos completar una nota de nuestro artículo anterior. El Sr. Perez Blanca proponia en su libro la organiza-

Ahora bien, esta unidad de Siemens difiere poco del ohm. Su valor exacto es 0,956 ohms, es decir, que el ohm es la resistencia de una columna de mercurio de 1 milímetro cuadrado de seccion y de 1^m,045 de altura.

Se sabe, por otra parte, que la resistencia de un alambre crece proporcionalmente á su longitud, en razon inversa de su seccion, y que varía con la naturaleza del metal de que está formado.

La resistencia específica del mercurio es de 99,74, la del hierro puro 9,825, la del cobre 1,653, la del hierro empleado en las líneas telegráficas aéreas varía de 11,65 á 13,08, y la del cobre ordinario del comercio varía de 2,30 á 4; no es sino de 1,7 á 1,36 para el cobre empleado en los cables submarinos.

La resistencia del quilómetro de alambre de hierro de 4 milímetros de diámetro empleado para las líneas telegráficas está comprendida entre 9,27 y 10,41 ohms; se admite 10 como término medio. De aquí resulta que el ohm está representado próximamente por la resistencia de 100 metros de alambre telegráfico de 4 milímetros

La unidad de fuerza electro-motriz es el volt. El volt está casi exactamente representado por la fuerza electro-motriz de un elemento de Daniell (1).

Un elemento Bunsen tiene una fuerza electro-motriz de 1,9 Volts.

En cuanto á la unidad de intensidad, el ampère es la unidad de electricidad que circula por segundo en una corriente cuya fuerza electro-motriz es de un volt y la resistencia de un ohm; es, pues, la intensidad de la corriente producida por un elemento de Daniell en un circuito formado por una columna de mercurio de un milímetro cuadrado de seccion y 1^m,045 de altura, ó de un alambre telegráfico de 4 milímetros de diámetro y 100 metros de longitud.

En el sistema de unidades absolutas adoptadas por el Congreso internacional, se llega á una relacion muy sencilla para la evaluacion del trabajo producido por una corriente en quilogrametros ó en caballos.

Si, en efecto, en el valor del trabajo $W = \frac{EI}{g}$ (2), E

cion de una comision internacional y así se ha hecho: en ella hay dos españoles. Además decíamos que en la obra citada no se marcaban todas las unidades, pues con efecto se usaba el weber que se han abandonado, y no el ampère y el coulomb, que son posteriores á la redaccion de la obra.

(1) Por algunos se llamó *electricidad* á la energía eléctrica capaz de descomponer un quilogramo de agua en sus dos elementos, oxígeno é hidrógeno, equivale á 360 calorías, ó sea 153 000 quilogrametros, adoptando 425 como equivalente mecánico del calor. Se ha relacionado esto con el metal atacado en una pila, y se han determinado así otras relaciones, pero todas ellas han sido meros ensayos para alcanzar el *desideratum* de la unidad.

(2) Esta fórmula procede de la $W = EQ$, y la posterior $Q = It$, y sustituyendo es $W = EIt$. Si se trata de la unidad de tiempo será $W = EI$. M. Marché pone el denominador g para hacerla homogénea con las nuevas unidades.

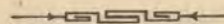
está expresado en volts é I en ampères, siendo g la aceleracion de la gravedad 9,81, vendrá W expresado en quilogrametros.

Así, la máquina de Gramme, tipo C , experimentada en Chatham, que marcha á razon de 1 200 vueltas por minuto, produce una corriente cuya intensidad es de 82 ampères y la fuerza electro-motriz de 69,9 volts. El trabajo correspondiente es de:

$$\frac{81 \times 69,9}{9,81} = 577 \text{ quilogrametros ó } 7,7 \text{ caballos (1).}$$

Traducido y anotado por G. VICUÑA.

(Del Boletín de Ingenieros industriales.)



INSTRUMENTO

PARA TRAZAR POR PUNTOS LAS CURVAS DE NIVEL
EN UN PLANO ACOTADO.

Sabido es que para determinar en un plano acotado la situacion de las curvas de nivel, es preciso intercalar entre los puntos señalados en el papel, los que corresponden á la cota de cada curva.

Esta operacion, sumamente sencilla y que se reduce á construir dos triángulos semejantes, dos de cuyos lados homólogos son proporcionales á las diferencias de cotas, entre la del punto, cuya situacion quiere determinarse, y las de los dos que lo comprenden; se hace, sin embargo, sumamente enojosa cuando como de ordinario hay que colocar un número considerable de puntos.

Para simplificar y facilitar estas operaciones, el Sr. Perron, jefe de seccion auxiliar en los ferrocarriles del Estado, ha construido un instrumento por medio del cual se colocan los puntos con rapidez y sencillez suma.

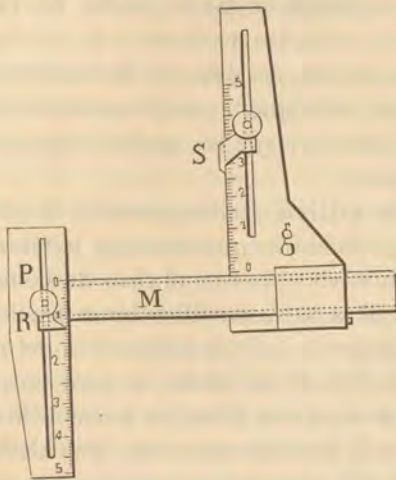
Consiste este aparato en una regla M provista de una pieza g en forma de triángulo alargado, y que puede deslizar suavemente á lo largo de la regla. Una de las aristas de esta pieza g es perpendicular al canto superior de la regla M , que por el otro extremo termina en otra pieza P , de forma análoga á la g , unida invariablemente á la regla, tambien con una de sus aristas normal á su canto superior, pero dispuesta en

(1) Aquí termina la adición de M. Marché. Este ejemplo puede resolverse por el método nuevo, del modo siguiente: hemos visto que el ampère equivale á $\frac{1}{10}$ de la nueva unidad CGS , que el volt vale 10^8 de estas unidades, luego.

$$W = 81 \times \frac{1}{10} \times 69,9 \times 10^8 = 5.661,9 \times 10^7$$

Esto está en ergas, y para tenerlo en quilogrametros bastará dividirlo por $9,81 \times 10^7$ (y da el número del texto), ó directamente por 796 unidades de 10^7 que es lo que vale el caballo de vapor, y salen los $7,7$ caballos.

sentido contrario á la de la pieza *g*. Estas dos aristas perpendiculares á la regla *M* vienen á constituir los lados homólogos de los triángulos semejantes de que ántes hablamos.



Cada una de las dos piezas *P* y *g* lleva una ranura en la que desliza un índice cuya posición puede hacerse invariable por medio de un tornillo de presión dispuesto al efecto. Los índices *R* y *S* recorren dos escalas grabadas en las aristas de las piezas *P* y *g* que son perpendiculares á la regla *M*. Estas escalas están divididas en centímetros, milímetros y medios milímetros, y sus ceros corresponden al canto superior de la regla *M*.

Fácil es ya comprender el mecanismo de este aparato. Los ceros de las piezas *P* y *g* se colocan sobre los dos puntos acotados que comprenden el que quiere determinarse, y se corren luego los índices hasta colocarlos de modo que señalen en las escalas respectivas y á partir del cero, divisiones de longitudes iguales ó proporcionales á las diferencias entre las cotas conocidas y la del punto cuya situación se quiere determinar, aplicando entónces una plantilla ó regla contra las puntas de los índices, vendrá á cortar á la arista superior de la regla *M* en un punto que es el que se trata de situar.

Por este medio se obtienen los puntos de cada curva con igual exactitud que valiéndose del procedimiento gráfico y sin trazar línea alguna sobre el papel, ahorrándose el operador mucho tiempo, pues, según el Sr. Perron, con un aparato puede hacerse en dos días el trabajo que exigiría cinco empleando el método ordinario.

(Annales des ponts et chaussées.)

R. DE U.

MANUFACTURA DE LA LANA MINERAL.

La idea de utilizar la escoria de fundiciones, para fabricar con ella un producto fibroso que llaman lana

mineral, tuvo origen en Alemania donde primero estableció Lürmann una instalación en Osnabrück con ese objeto. Durante varios años, se ha fabricado dicho producto en un pequeño horno de fundición situado en Greenwood en el Estado de Nueva-York; pero como creciera la demanda, se estableció en Stanhope, del estado de N. Jersey, una segunda instalación cuyo horno produce veinte toneladas de escorias destinadas á las fábricas de esa clase de lana.

La práctica actual difiere por más de un concepto, en sus detalles de la que se adoptó años atrás: no estarán por tanto fuera de lugar algunos pormenores acerca de esta fabricación. La longitud y finura de la fibra que se obtiene haciendo pasar vapor á través de una corriente de escorias derretidas, depende en gran parte de la composición y temperatura de la materia fluida, pues mientras más líquida y caliente esté, mayor tanto por ciento cederá de fibra fina, que es el objeto principal que se pretende.

En la instalación de Stanhope se deja salir el vapor bajo una presión de 4 á 6 atmósferas, por una abertura en forma de media luna, de una y media pulgadas de largo por una y octavo de ancho, que choca con una corriente de escorias derretidas, de media pulgada de espesor, que fluye por una canal. El vapor divide la escoria en innumerables granos del tamaño de un perdigon, los cuales al desprenderse arrastran consigo una hebra ó fibra.

Débase esta transformación á la fuerza mecánica de las partículas de vapor, que, según cálculos, se mueven con una velocidad de unos 2 000 piés por segundo, y que chocan contra paredes de ladrillo levantadas en unas salas espaciosas con objeto de reunir la lana. Los perdigones se desprenden de la fibra y quedan enterrados en la lana á medida que esta se asienta en el piso de las salas. Dos de estas hay en Stanhope, en cada una de las cuales arrojan el extraño producto cuatro chorros de vapor pareados.

Mientras se usa una de dichas cámaras, la otra se limpia, para lo cual se la deja enfriar después de medio día de trabajo incesante. La lana contenida en ellas, mezclada con los perdigones, se saca y se conduce por un elevador, movido por vapor, á un cedazo. No poco trabajo cuesta la separación de los perdigones, á causa de su abundancia, que llega á veces hasta 6 libras por pié cúbico. Por un segundo elevador se conduce la lana al almacén. Casi el 80 por 100 se califica de lana mineral del grado ordinario, que pesa unas 25 libras por pié cúbico, al paso que el 20 por 100 restante es lo que la Compañía de lana mineral de los Estados Unidos denomina lana de grado superior, que pesa á razón de 15 libras por pié cúbico.

Las corrientes de aire que establecen los chorros de vapor en la cámara hacen que vuelen por encima del muro de ladrillo las fibras más ligeras y que

caigan en una segunda cámara donde se reúnen y constituyen la lana mineral del grado más fino y apreciado. La limpia ó separación se efectúa con un aparato muy sencillo, que consiste en una caja de unos ocho piés de largo, tres de ancho y dos de alto, cubierta con una tela metálica, cuyas mallas son de un cuarto de pulgada de abertura. Se suspende la caja ó tumba (que así se llama) por su parte superior de manera que la superficie del cedazo quede algo inclinada, y se la zarandea atrás y adelante con gran viveza por medio de una excéntrica. Con un aventador de aspas se arroja á través del cedazo una corriente de aire, el cual arrastra el polvo más fino.

Al presente sólo se utiliza una parte de la borra, á medida que se enfría, y no falta quien haya sugerido que si se construyese un horno de reverbero para cargarlo con la escoria derretida del alto horno, hasta tanto que se necesitase, habría más regularidad al trabajo; pues actuaría como depósito del cual se extraería la necesaria en todo tiempo, con cuyo proceder siempre prodria dársele la temperatura más conveniente.

La lana mineral se usa principalmente como materia no conductora del calor. Hé aquí un resumen de los ensayos hechos recientemente por la Sociedad americana de ingenieros mecánicos de Hartford, Connecticut. Hicieron multitud de experimentos con diferentes materias, comunmente empleadas para proteger los tubos de vapor, y se encontró que el fieltro era la menos-conductora de calor. Siendo 100 el valor de esta, se calculó como sigue el de las otras materias empleadas:

Lana mineral núm. 2, dos pulgadas de espesor.	83,02
Serrin, dos idem.....	68,00
Lana mineral núm. 1, dos idem.....	67,60
Carbon vegetal, dos idem.....	63,20
Serrin de pino, dos idem.....	55,30
Arcilla, » »	55,00
Amianto, » »	36,39
Envolvente de aire, » »	43,60

Entre los anteriores resultados, llama la atención el escaso valor que como medio no conductor tiene el aire; resultado contrario á lo que se cree generalmente. Atribúyese el fenómeno á la circulación que se establece debida á la diferencia de temperaturas entre los diversos puntos de la envolvente.

PAPEL DE HIERBA.

En el *Diario de las ciencias aplicadas á la industria* encontramos un interesante artículo sobre el empleo de la hierba para fabricar el papel.

Un inventor inglés ha descubierto que la hierba,

tratada en estado fresco y reducida á pulpa, produce una fibra muy flexible, sedosa, larga y tenaz, con la cual se obtiene un papel semejante al papel tela empleado por los dibujantes, pero de soltura y transparencia superiores á las de aquel. Lo más importante es que todas las variedades de hierbas más comunes se pueden emplear en la fabricación de este nuevo papel, solo que, cuando se destinan las hierbas á este empleo conviene recogerlas antes que comiencen á florecer.

Se puede utilizar indistintamente la hierba amarilla ó vieja mientras que contenga todavía suficiente cantidad de savia, pues en el caso de completa desecación, la fibra sufre modificaciones particulares que la hacen impropia para la fabricación del papel.

Una vez cortada la hierba, se pasa entre unos cilindros que exprimen la mayor parte de la savia y hacen flexible la fibra sin romperla. Esta hierba, después de recibir así su primera preparación, se pone en una gran cubeta llena de agua, donde se remueve mucho tiempo y con fuerza para lavarla completamente.

Para esto tanto da usar el agua fría como caliente. La cubeta donde esté debe tener un doble fondo con agujeros, sobre el cual reposa la pasta herbácea que ha de limpiarse. Después se hace cocer esta en una caldera á fuego descubierto ó en un aparato calentado por circulación de vapor, añadiendo lejía de sosa ó de potasa: en el primer caso se necesitan de cuatro ó cinco horas de ebullición, y la mitad menos con los recipientes de caldeoamiento por el vapor.

Después de la ebullición, la pasta se pone en unos filtros para dejarla gotear; luego se lava, se bate, refina y blanquea; y por último, se lleva á la máquina que debe transformarla en papel. Los productos obtenidos después de estas manipulaciones tienen gran resistencia, fibra muy larga, y tenacidad y soltura notables.

Merced á estas cualidades, con esa pulpa se puede fabricar papel-lienzo, papel de dibujo, de escribir y de calcar, pues tiene una superficie fina, lisa y de gran transparencia, sin que sea necesario añadir cola. En el caso de ser un inconveniente la transparencia, fácilmente se hace el papel opaco.

Ahora bien, sabido es que un terreno de mediana calidad puede dar anualmente y por metro de 3 á 7 quilogramos de césped fresco, lo cual representa por hectárea de 30 á 70 000 quilogramos, mientras que uno de césped fresco da de una cuarta á una sexta parte de su peso de césped seco, de modo que por término medio resultan 10 000 quilogramos por hectárea; con uno de césped seco se obtiene, poco más ó menos, de una tercera á una cuarta parte de papel fino, blanqueado y bien acabado. En otros términos, se puede calcular que una hectárea de terreno sem-

brado de césped puede producir por término medio 3 000 quilogramos de papel.

(Gaceta de la Industria.)

OTRO TÚNEL SUBMARINO.

El proyecto de túnel submarino, en el estrecho de Messina, entre esta ciudad y Reggio de Calabria, es obra del distinguido ingeniero Sr. Gabelli.

La longitud de la galería será de 13 200 metros; la mayor profundidad del agua sobre la línea submarina de 110 metros, y la altura del terreno sólido sobre la bóveda de la galería, en el punto de la mayor depresion del fondo del mar, de 35 metros.

La dirección de la galería principal es de Sudeste á Noroeste, entre la punta del Pezzo y Santa Agata. Las rampas descendentes de 4 500 metros de longitud cada una, corren primero paralelas á la orilla del mar, y despues por galerías de seccion elíptica, siendo la porcion submarina tangente al punto más bajo de estas galerías.

Las rampas descienden con una pendiente de 35 por 1 000, es decir, la misma que la de la galería de la Giove, entre Busalla y Pontedecimo, en la cual ha demostrado la práctica la posibilidad de una marcha perfectamente regular. En el centro de las curvas se perforarán primero dos pozos, desde cuyo fondo partirán dos traviesas que irán á unirse con la galería principal. Estas traviesas tendrán una pendiente de $\frac{1}{4}$ por 1 000.

Por medio de la perforacion de los pozos, que deberán llegar á la mayor profundidad del trozo principal, se obtendrá la confirmacion de las previsiones de los geólogos, y aproximadamente la medida de las dificultades que habrán de vencerse, antes de abordar los grandes trabajos para la obra completa del túnel.

De este modo, el trozo que se construya primero será aquel para el cual se presumen las mayores dificultades, pudiendo renunciarse á la empresa con los menores sacrificios posibles, si por casualidad surgieran dificultades insuperables.

Consideraciones militares y políticas de la más alta importancia, imponen esta obra colosal, si es posible llevarla á cabo; mucho más si se atiende á que segun el Sr. Gabelli, no excederá el gasto de 65 millones de pesetas y podrá quedar terminado el túnel en seis años.

Despues de la perforacion de las galerías del Monte Génis y del San Gotardo, el túnel submarino del estrecho de Messina demostrará á los adversarios más encarnizados de la unidad italiana, que la Italia, como potencia importante, concurre con todas sus fuerzas al cumplimiento de las grandes obras que han de hacer memorable nuestra época.

DESTRUCCION DE LAS ROCAS BAJO EL AGUA.

El mayor Lauer, ingeniero austriaco, ha experimentado recientemente en Krems, en el Danubio, un nuevo sistema para volar las rocas bajo el agua. Consiste el procedimiento en colocar los cartuchos de dinamita dentro de cilindros huecos, análogos á los tubos para el gas, pero sin practicar taladro alguno en la roca que se pretende destruir, y apoyando sencillamente el cartucho sobre su superficie.

La explosion de la dinamita se determina como de ordinario por medio de la electricidad.

Los resultados que con este sistema se obtienen parecen ser muy superiores á los que se consiguen introduciendo los cartuchos en taladros previamente practicados. La roca queda dividida en fragmentos muy pequeños que pueden ser arrastrados por una corriente de velocidad poco intensa. Pretende el inventor que con este sistema se realiza una economia de 40 por 100 en los gastos que se originan en el empleo de los barrenos.

(Annales de Ponts et Chaussées.)

R. de U.

NUEVA CORREDERA PARA LOS BUQUES.

La corredera es un instrumento usado en los buques para indicar la velocidad de la marcha. El conocimiento mas exacto posible de esta, en la navegacion, no solo es conveniente desde todos los puntos de vista, sino necesario en ciertos casos para conocer con la aproximacion posible el punto en que el buque se halla. No ha existido hasta ahora, sin embargo, ninguna corredera que á su seguridad de accion reuna el dar indicaciones continuas á cada instante, y sin embargo, todos los marinos reconocen la utilidad de tenerlas.

Mr. Hogg, oficial de la marina norte-americana, parece que ha descubierto un instrumento que responde á las necesidades del caso.

Se compone de dos partes: la una es una columna mercurial que sube ó baja, y graduada indica la velocidad: la otra es un tubo de cobre ó laton, que se echa en el agua y que va unido á otro de goma flexible, pero no elástico, el cual se reune al tubo marcador. La accion de este indicador tiene lugar por el principio de que la presion lateral contra una pared fija, de un fluido que está en contacto con la misma, es menor á medida que la velocidad es mayor, pudiendo llegar esa presion á ser cero en exacta relacion con la velocidad. Ya se comprenderá que en el caso presente la pared ó superficie es la que se mueve, y el agua es la que hace el papel de la superficie fija; mas esto no al-

tera el principio, y puede llegarse á graduar la escala con la perfeccion posible para mantener la constante regularidad de las indicaciones.

En unos viajes de prueba del vapor-torpedo *Alarm* la nueva corredera funcionó tan perfectamente, que los ingenieros que hacian esas excursiones, han expresado la opinion, que consideran la corredera de Mr. Hogg como la mejor de todas las que existen, y la que puede entregarse con menos cuidado á manos im- peritas, porque no hay en ella órgano alguno que pueda descomponerse.

(Gaceta de la Industria.)

NOTICIAS.

Ferrocarril de via estrecha.—La vía más estrecha para un camino de hierro, en explotacion regular, es probablemente la vía de 0^m,25, equivalentes á 10 pulgadas inglesas, del camino de hierro de Bedford á North-Billerica, en el Estado de Massachusset, Estados-Unidos. Segun el periódico *L'Eisenbach*, este camino secundario, ó mejor terciario, tiene una longitud de 14 quilómetros; presenta muchas obras de arte, principalmente once puentes, uno de ellos de 30 metros de luz. Los carriles pesan 12,5 quilogramos por metro como término medio.

El material móvil es proporcional al ancho de la vía. Los coches de viajeros tienen un paso en el medio y un asiento á cada lado, están decorados con el lujo constante en los ferrocarriles de los Estados-Unidos; cada coche puede llevar 30 viajeros, y pesa cinco toneladas y media. Las locomotoras en servicio pesan ocho toneladas. Los trenes se componen generalmente de dos coches de viajeros y dos vagones de mercancías, y marchan con una velocidad de 32 quilómetros por hora.

Exposicion de electricidad.—Segun el informe presentado á las Cámaras francesas por el ministro señor Cochery, referente á la última Exposicion de electricidad de Paris, figuraron en ella 1 764 expositores, de los cuales 937 representaban á Francia, 281 á Bélgica, 145 á Alemania, 122 á Inglaterra, 81 á Italia, 36 á Austria, 23 á España, 23 á Suecia, 21 á Suiza, 19 á Noruega, 18 á Holanda, 10 á Hungría, 5 á Dinamarca y 2 al Japon.

Las entradas de visitantes, aparte de las muchas gratuitas, ascendieron á 673 473. Los ingresos fueron próximamente de un millon de francos; de 700 000 los gastos, y el remanente aproximado, de 300 000, se destinará á experimentos eléctricos.

Una aplicacion original en el arte del ingeniero.—En Boston se ha movido artificialmente un hotel á fin de que sus dos fachadas, una de 29 metros y otra de 21, se alineasen en una esquina, avanzando el edificio paralelamente á sí mismo 5 metros.

Una de las fachadas presentaba en el piso bajo ocho postes de granito, de 3,65 metros de altura, y de 1 metro cuadrado de seccion. El peso total del hotel, sin comprender los muebles, era de 5 000 toneladas.

Todo el edificio está construido de piedra y ladrillo sobre cimientos bien trabados, y bajo los cuales se colocaron los rodillos, que marcharon sobre carriles. El movimiento se efectuó lentamente durante cuatro dias, en trece horas y cuarenta minutos útiles de trabajo por la accion de 56 gatos manejados á mano.

Esta operacion ha costado 4 361 jornales, importando todos los gastos la suma de 150 000 pesetas. Los resultados, segun parece, han sido admirables, hasta el extremo de que ningun mueble ni trasto de la casa sufrió desviacion ni choque de ningun género.

Hemos recibido el número 75 de la utilísima *Re- vista Popular de conocimientos útiles*, única de su género en España, y que es cada vez más interesante, como puede verse por el siguiente sumario:

El termómetro.—*Verde de cromo.*—*Crisma.*—*Contra el asma é insomnio.*—*Cables telegráficos submarinos.*—*Máxima barométrica.*—*Solucion de goma muy adhesiva.*—*Aplicacion del frio para retrasar la avivacion del gusano de la seda.*—*Carbonato de hierro-soluble.*—*El ácido sulfuroso.*—*El Observatorio de Ni- za.*—*Petróleo sólido.*—*Efectos del ácido fénico en los niños.*—*Análisis de la leche de las elefantas.*—*Jabon para lavar con agua de mar.*—*Aparato para encender las luces de gas.*—*Calendario del agricultor, Marzo.*—*El jugo de limon contra el garrotillo.*—*Tisana de las cuatro flores para los catarros, toses, etc.*—*El cañamo indio para curar la hidrofobia.*—*Aerostática.*—*Hors d'œuvre.*—*Barniz para las maderas.*—*Aleucion que imita á la plata.*—*Heliotropina.*—*Polvos para hacer desaparecer el escrito.*—*Carné pasada.*—*Bermellon.*—*Bronquitis en el ganado.*—*Barniz impermeable para el cuero.*—*Glicolina.*—*Destruccion de las ratas.*—*Diferencias químicas en el protoplasma.*—*Tinta de anilina para marcar la ropa.*—*Abonos animales.*—*Secamiento del barniz japonés.*—*Consistencia del pa- pel para valores públicos.*—*Goma laca elástica.*—*La propilamina.*—*El platino atacado por los carbonatos alcalinos en fusion.*—*Colores del barniz japonés.*—*Laca negra para el hierro ó el acero.*—*Conservacion del cuero.*—*Medios de remediar el enmohecimiento.*—*Ensayo de la cochinilla.*

Precio del gas en los Estados-Unidos.—En Nueva-York se paga el gas á 2,25 dollars cada 1 000 piés, que viene á corresponder á poco más de 40 céntimos el metro cúbico; en veintiuna poblaciones de Norte-América, el precio es ménos elevado, pero en otras cuarenta y siete el gas es más caro. En Pittsburg se encuentra la mayor baratura; 1 dollar por 1 000 piés; despues vienen Ithaca, 1,20 dollar; Alleghany 1,25 dollar; Cleveland, 1,65 dollar; Poughkeepsie, 1,75 dollar; Columbus, 1,80 dollar. Parece por otra parte que no hay relacion alguna entre el precio del gas y la importancia de la poblacion. En la mayor parte de los casos, el alumbrado público resulta ménos caro que el alumbrado particular, pero se presenta en Dubuque una excepcion singular, donde la municipalidad paga el gas justamente el doble del precio de los particulares.

Esta elevacion de precio explica las numerosas invenciones relativas á la fabricacion del gas procedente del agua y conocidas bajo los nombres de procedimientos de Strong, Lowe, Yonkers, etc. y explica tambien el entusiasmo con que han sido acogidas las investigaciones de Edison, Brush, Maxim y tantos otros, resueltos á generalizar el empleo de la electricidad. El terreno es ciertamente más favorable en Nueva-York que en Paris para intentar la introduccion de pequeños focos eléctricos en las habitaciones.

Nuevo periódico.—La Sociedad central de arquitectos ha dado nueva forma al periódico que más ó ménos directamente viene publicando hace ocho años. La actual *Revista*, ve la luz tres veces al mes, y por su forma y redaccion está llamada á ser de suma utilidad para las clases constructoras en general y muy especialmente para los arquitectos. Saludamos cordialmente á nuestro colega bajo su nueva forma, y lo recomendamos á nuestros lectores.

Situacion de los ferrocarriles españoles.—Hé aquí la situacion de los ferrocarriles en 1.º de Enero del presente año, segun datos que acaba de publicar, con una actividad que le honra, la Direccion general de Obras públicas:

Las líneas en explotacion, el dia primero del corriente año, son las siguientes:

Ferrocarriles de servicio general.—Red del Norte, total de quilómetros 1 311,644.—Red del Nordeste y su enlace con la del Norte, 1 634,314.—Red del Este y su enlace con la del Nordeste, 1 171,089.—Red del Mediodía y su enlace con la del Este, 1 564,099.—Red del Oeste y su enlace con la del Norte, 641,136.—Red de las islas Baleares, 76,000. Ferrocarriles no compren-

didados en la red de servicio general 303,983.—Tranvías, 55.

Resultan 229 quilómetros de ferrocarriles de servicio general y 117 de los no comprendidos en esta calificacion, que no hemos podido clasificar con los datos de la Direccion general de Obras públicas, los cuales, sin embargo, dan los totales que publicamos en el siguiente resumen:

FERROCARRILES DE SERVICIO GENERAL.

	Quilómetros.	
Red del Norte.....	1 311,644	} 7 318
Red del Nordeste y su enlace con la del Norte.....	1 634,314	
Red del Este y su enlace con la del Nordeste.....	1 171,089	
Red del Mediodía y su enlace con la del Este.....	1 564,099	
Red del Oeste y su enlace con la del Norte.....	641,136	
Red del Noroeste y su enlace con la del Norte.....	691,656	
Red de las islas Baleares.....	76,000	
Quilómetros sin clasificar.....	229,000	

FERRO-CARRILES NO COMPRENDIDOS COMO DE SERVICIO GENERAL.

Quilómetros clasificados.....	304,000	} 421
Idem sin clasificar.....	117	
Tranvías.....		55

TOTAL GENERAL de quilómetros en explotacion..... 7 794

Ferrocarril único en su clase.—Un ferrocarril, único en el mundo, y que constituye una de las curiosidades de California, es el que pasa sobre las copas de grandes árboles, cuyas raíces penetran profundamente en la tierra, y sobre las cuales la locomotora se desliza, silbando á todo vapor, con gran asombro, y á veces con espanto del viajero.

Este ferrocarril aéreo se encuentra en el condado de Sonora, cerca de la costa: en aquel paraje, la línea atraviesa una profunda garganta, en la que se extiende un bosque, cuyos árboles se han aserrado por la copa á igual altura, formando así, á muchos metros sobre el fondo del valle, enormes pilares como los de un viaducto. Sobre estos troncos se han asegurado las traviesas de la vía férrea, por la que circulan los wagones mas cargados.

Esta selva aprovechada por la ciencia; estos grandes árboles, de los cuales unos le prestan su apoyo y los otros acarician con su follaje el instrumento de pro-

greso, y este paso de los trenes presentan un espectáculo lleno de grandeza y que marca la valentía y espíritu de iniciativa de los norte-americanos.

Coche-vapor.—Este carruaje, debido á la invencion de un danés, Sr. Rowan, de quien lleva el nombre, acaba de ser ensayado en la línea de circuito de Bruselas.

En ese nuevo sistema, el motor se halla independiente del carruaje propiamente dicho, y puede separarse durante el tiempo necesario para su recomposicion. La caldera es vertical; el regulador, una vez suprimida la admision del vapor, forma freno; además, la parte motriz se halla montada de manera que pue-

de separarse en las curvas. El coche-vapor de Rowan puede trasportar 50 viajeros; y comprende un compartimiento para cada una de las tres clases, mas un espacio para los equipajes, un lugar para los perros y para los paquetes. El nuevo coche-vapor prestará el mismo servicio que el carruaje de Belpaire. Marcha á la velocidad máxima de 25 quilómetros por hora, y se asegura que el ensayo verificado con dicho carruaje ha sido satisfactorio.

Exposicion nacional en Turin.—Para el próximo año 1884, proyéctase en Turin celebrar otra exposicion nacional italiana, como comparacion con la celebrada en Milan el año último.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Febrero y Marzo.

MINISTERIO DE FOMENTO.

SUBASTAS.

FECHA de la Gaceta.	LUGAR de la subasta.	FECHA del remate.	OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE.	MATERIA de subasta.	PRESUPUESTO DE CONTRATA en pesetas.
1.º Marzo.	Cádiz.	22 Marzo.	Carretera de Medina Sidonia á Vejer, entre la de Arcos de la Frontera á Vejer.....	Construccion.	890 690'02
» »	Jaen.	21 »	Adjudicacion de 18 tajeas para reparacion de la carretera de Alcaudete á Granada, entre Alcalá la Real y el límite de la Provincia.....	»	19 373'66
3 »	Madrid y Sevilla.	27 »	Adjudicacion de las obras de fundacion y materiales del puente de Palma, sobre el río Guadalquivir en la carretera del ferrocarril de Córdoba á Sevilla á Ecija.....	»	639 944'68
4 »	Baleares y Mahon.	31 »	Acopio de materiales para la reparacion de los 30 quilómetros de la carretera de Mahon á Ciudadela por Mercadal.....	»	29 282'77

NOTICIAS OFICIALES.

Gaceta del 21 de Febrero.—Publica los Estatutos y transformacion de la Sociedad comanditaria *Lázaro Ullés y C.ª* en anónima la *Auxiliar Tarrasense*.

Gaceta del 24.—Inserta los estatutos y la fusion de la Compañía de almacenes generales de depósito en Palma con el *Banco Mallorquin*.

Gaceta del 25.—Estatutos y reglamento de la Sociedad anónima *Banco Familiar*.

Gaceta del 26.—Bases y fundacion de la Sociedad especial minera la *Imperial y Méjico*.

Gaceta del 2 de Marzo.—Estatutos de la Sociedad anónima mercantil *Banco de Sabadell*.

Gaceta del 3.—Publica la fundacion y estatutos de la Sociedad general de obras públicas en Madrid.

Gaceta del 3.—Autorizando á D. Isaac Moral y Gil, para que en el término de un año pueda practicar los estudios de un ferrocarril económico desde Palencia á Villalon.

Diputacion provincial de Palencia.—Vacante la plaza de Arquitecto provincial por dimision del que la desempeñaba, dotada con el sueldo anual de 3 000 pesetas y por indemnizaciones de salidas 625, esta Corporacion ha acordado se anuncie la referida vacante en el *Boletín oficial* de esta provincia y *Gaceta de Madrid*, con objeto de que los que deseen obtenerla presenten sus solicitudes á la Excm. Diputacion, que las admitirá hasta el dia 10 de Abril próximo venidero.

Palencia 13 de Febrero de 1882.—El presidente, Tomás Gomez Inguanzo.—Por acuerdo de la Diputacion provincial, Victoriano Guzman, Diputado Secretario.