

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VII.

Madrid 10 de Febrero de 1882.

NÚM. 3.

ALUMBRADO DE FAROS.

(Láminas V y VI.)

La tendencia de los ingenieros que se ocupan actualmente en el servicio del alumbrado marítimo, es procurar por cuantos medios están á su alcance un aumento en las intensidades luminosas, ya para alcanzar con la luz á mayor distancia en tiempos claros, ya para hacer perceptible el faro en los oscuros. Unos ingenieros, como Wigham en Irlanda, y Douglass en Inglaterra, pretenden dar la solución reforzando las actuales luces, y multiplicando los aparatos superponiendo varios lentes. Otros, como Mr. Allard siguen distinto rumbo, remplazando con la luz eléctrica la del gas y de los aceites. En rigor, Mr. Douglass sin ser, como Mr. Allard, un decidido campeón de la luz eléctrica, tiene en su servicio los faros de Southforeland, Souther-Point, y de cabo Lizard, alumbrados con la luz eléctrica. Recientemente ha establecido en Sidney, un sistema mixto, de alumbrado de gas, en los tiempos ordinarios, y de luz eléctrica producida con el mismo gas, en los nebulosos. En el nuevo faro de Eddystone, ha adoptado el partido opuesto; la luz eléctrica sería allí precaria y de difícil instalación, y por eso ha sido más prudente el uso del aceite que el del gas ó la electricidad. No es este el momento de emitir sobre cada uno de estos sistemas, en particular, opinión que reservamos para un informe especial sobre la materia. Hoy nos limitamos á hacer notar la influencia de la competencia en este, como en los demás ramos de la industria humana. El invento de la luz eléctrica ha mejorado el alumbrado en las poblaciones, y su influjo se ha extendido hasta los mismos faros. En otro lugar de esta Revista (1) dimos cuenta de las reformas introducidas por Mr. Wigham en los mecheros de gas, reuniendo 108 luces en una sola, con una intensidad de 292 mechas; y de las lentes triples y cuádruples superpuestas, adoptadas por aquel ingeniero. Hoy lo vamos hacer con los nuevos mecheros para aceites, recientemente inventados por

Mr. Douglass, y también de sus nuevas lámparas moderadoras.

El nuevo mechero Douglass (lám. V, fig. 1.^a) difiere del ordinario en la forma dada á las corrientes de aire, dispuestas segun se ve en la figura, de tal manera que permite suministrar á la luz una gran cantidad de oxígeno y dirigirla sobre los puntos de combustion. La dirección dada á las corrientes de aire, produce en la llama una fuerte contracción, convirtiéndola de cónica en cilíndrica, con un diámetro menor. A pesar de su potencia luminosa, que, alcanza hasta 90 unidades en un mechero de seis mechas, no por eso aumenta la divergencia horizontal, y muy poco la vertical. La corriente de aire que circula es tan enérgica, que se puede tocar impunemente la chimenea en su base, y hemos visto introducir una cerilla en el interior de la llama, no sólo sin encenderse, pero sin derretirse la cera.

No son estas las únicas ventajas del nuevo mechero; la forma cilíndrica de la llama permite simplificar la chimenea, reduciéndola á un simple tubo cilíndrico, colocado directamente sobre el porta, sin el intermedio de topes ó resortes. Por último, realiza, y no es lo ménos importante del invento, una notable economía en el consumo de aceite.

Los nuevos mecheros están dispuestos de tal modo, que es posible aplicar á la luz el principio de la *adaptation*, á los diversos estados de la atmósfera, de que dimos cuenta en otro lugar de esta Revista (1) al describir los mecheros Wigham; y por el descenso de las mechas centrales, la intensidad se reduce á la mitad sin alterar la divergencia.

Es difícil imaginar un mechero que reúna tantas y tan excelentes condiciones; M. Lepaute fabricó algunos dando á las corrientes de aire en su parte inferior, la forma abocinada (2) no sabemos por qué razón. Hoy se ensayan por Mr. Douglass, mecheros con las mismas condiciones, que llevan ocho mechas y dan una intensidad de 130.

Hé aquí, resumidos en el siguiente cuadro, los datos y dimensiones relativas á los nuevos mecheros.

(1) ANALES DE LA CONSTRUCCION, 1876, pág. 72.

(1) ANALES DE LA CONSTRUCCION, 1876, pág. 72.

(2) ANALES DE LA CONSTRUCCION, 1876, pág. 27.

Número de mechas...	Total.....	6	5	4	3	2	1
	A media luz.....	3	3	2	2	1	»
Diámetro en milímetros.....		127	105 $\frac{7}{8}$	84 $\frac{1}{2}$	63 $\frac{1}{2}$	42	21
Intensidad.....	Total.....	72,20	51,40	32,80	20,80	8,20	2,30
	A media luz.....	34,20	22,50	17,80	14,60	5,10	»
Altura de la llama en milímetros.....		140	127	114	81	71	56
Consumo por hora...	Por mechero, quilogramos.....	1,704	1,226	0,759	0,477	0,188	0,052
	Por unidad, gramos.....	25,00	24,00	23,20	23,00	22,70	22,70
	Por unidad (mecheros franceses).	28,96	27,75	26,81	25,87	25,20	24,93

Resulta alguna incertidumbre en dos datos consignados en este cuadro, por la diversa relacion que suele darse á la unidad inglesa (*candle*) y que varía según los autores, entre $\frac{1}{8}$ y $\frac{1}{11}$ de la unidad francesa. Hemos adoptado, para la reduccion de unas medidas á otras, el tipo de $\frac{1}{10}$ como término medio. A más, los datos se refieren al aceite de colza, y añade el inventor en una nota, que son igualmente aplicables á los buenos aceites minerales, y es sabido que semejante evaluacion les es desfavorable.

De la comparacion entre los números de las dos últimas líneas, resulta un mínimum de economía en el consumo de aceite, que varía entre un 9 y un 14 por 100, con relacion á los mecheros franceses, y de un 25 á un 33 por 100 en los ingleses.

Mr. Douglass no ha limitado al mechero sus reformas. Comprendiendo, que el manejo de las lámparas bajo su forma actual era imposible, con el aumento de aceite que el nuevo sistema va á exigir, separó el depósito del mechero, y modificó las lámparas moderadoras haciéndolas aplicables á los nuevos aparatos. Las lámparas moderadoras, especialmente las de construccion francesa, presentan notables defectos, que en otra ocasion hicimos notar, por cuyo motivo la Comision de faros de España, ha insistido en recomendar las mecánicas, aunque sus indicaciones hayan sido poco atendidas. Las lámparas mecánicas funcionan con una regularidad perfecta, á pesar de la complicacion mas aparente que real de su mecanismo.

Las lámparas de depósito superior son las mas sencillas de todas; pero, además de no ser aplicables en todos los casos, requieren del torrero, en los primeros órdenes, un trabajo para cargarlas que no está en relacion con sus fuerzas; inconveniente evitado en parte con la adicion de una bomba destinada á elevar el aceite. En las nuevas lámparas de Mr. Douglass, (lám. V, figuras 2 y 3) se suprime, por innecesaria, la aguja que regulariza automáticamente, en las moderadoras, el paso del aceite, por ser innecesaria en el caso presente, en que la variacion de nivel es pequeña comparada con la altura á que se encuentra el mechero. El depósito A se coloca, independientemente de este, sobre el piso mismo de la cámara de iluminacion,

y va unido á aquel, por un tubo B de comunicacion. A fin de evitar los inconvenientes que consigo lleva la union del cuero al émbolo, y sus deformaciones, se reemplaza este, como en las prensas hidráulicas, por un *plongeur* C, y el contacto se verifica como en ellas, por un semi-anillo de cuero D, adaptado á la envolvente fija que forma el depósito. El tubo E de descarga lleva á la envolvente exterior el exceso de aceite, y una aguja regulatriz F arregla, con las llaves G, el paso del aceite. Por último, una bomba permite cargar la lámpara sin sacar el émbolo (*plongeur*).

Esta lámpara reemplaza perfectamente las de depósito superior, sustituyendo con el peso H, la columna de líquido de las primeras.

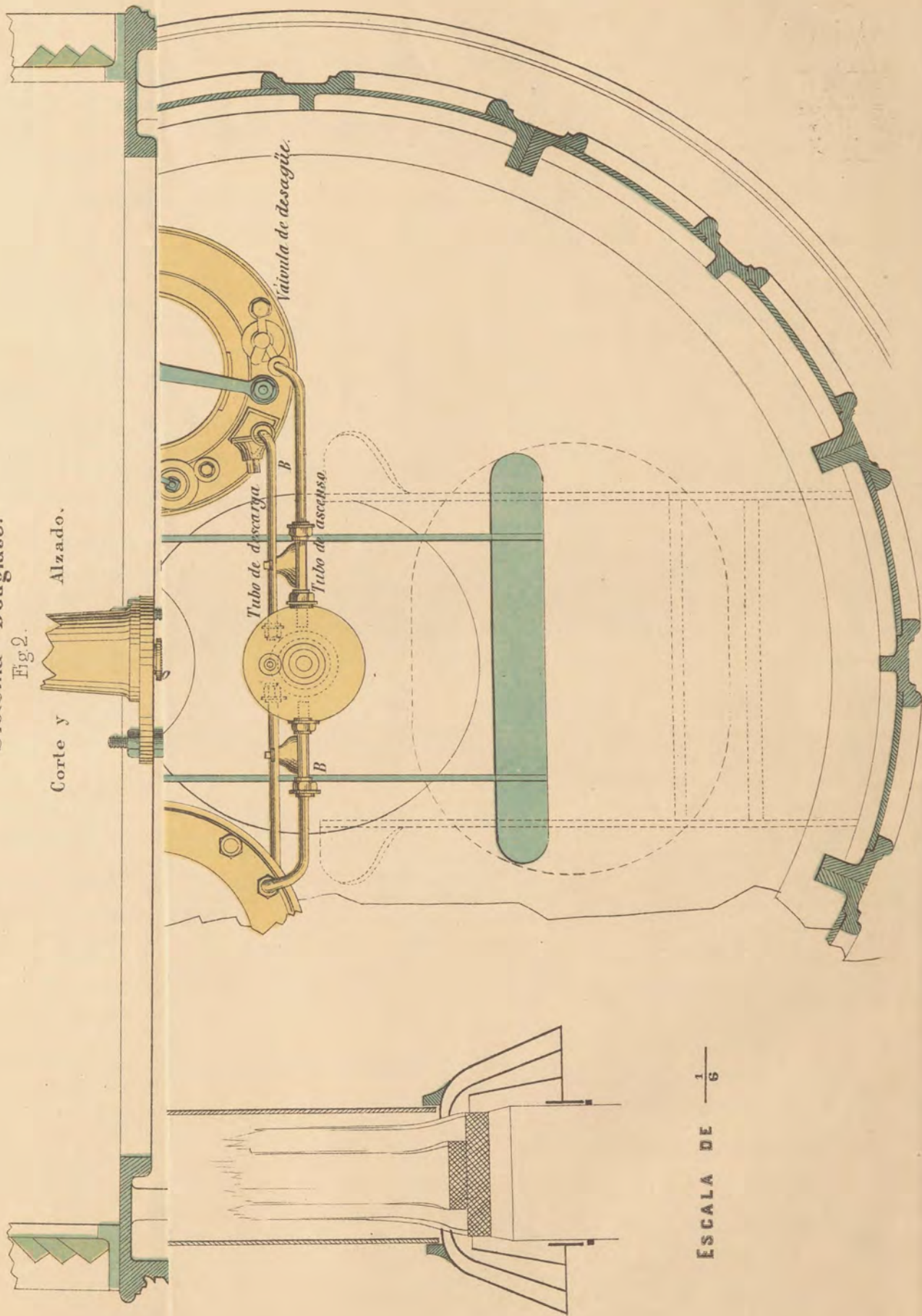
Proponiéndonos pasar revista á los nuevos inventos relativos á faros, no debemos pasar en silencio las nuevas lámparas que el Depósito central de faros propone y recomienda, en sustitucion de las actuales. En estas lámparas, cuya invencion es debida al ingeniero del Depósito Sr. Lizarraga, el aire comprimido reemplaza el peso motor de las antiguas. Constan de dos cuerpos, unidos entre sí por un tubo de comunicacion con su llave, destinado el superior, á contener el aceite y el inferior el aire comprimido. La relacion de los volúmenes es de 2 á 3; y cuando el depósito superior está lleno, el aire encerrado en el inferior desarrolla una presion de $\frac{12}{3}$ atmósferas.

Próximo al fondo del compartimiento inferior, arranca un tubo, tambien con su llave, que eleva el aceite al mechero. En este mismo tubo, una manga de goma comunica con la bomba destinada á introducir el aceite en el compartimiento superior, desalojando el aire que pasa por el tubo al inferior. Cargada la lámpara, basta para que funcione abrir las llaves que comunican entre sí los dos depósitos y el superior con el mechero.

Conocida la lámpara, presentaremos las razones principales que tenemos para considerarla inferior á las actuales, especialmente á las mecánicas. El principio en que se funda, es, como nuestros lectores habrán comprendido, el de la fuente de compresion, ó la fuente de Heron con sus dos cuerpos separados, descrita en los tratados más elementales de Física. Su

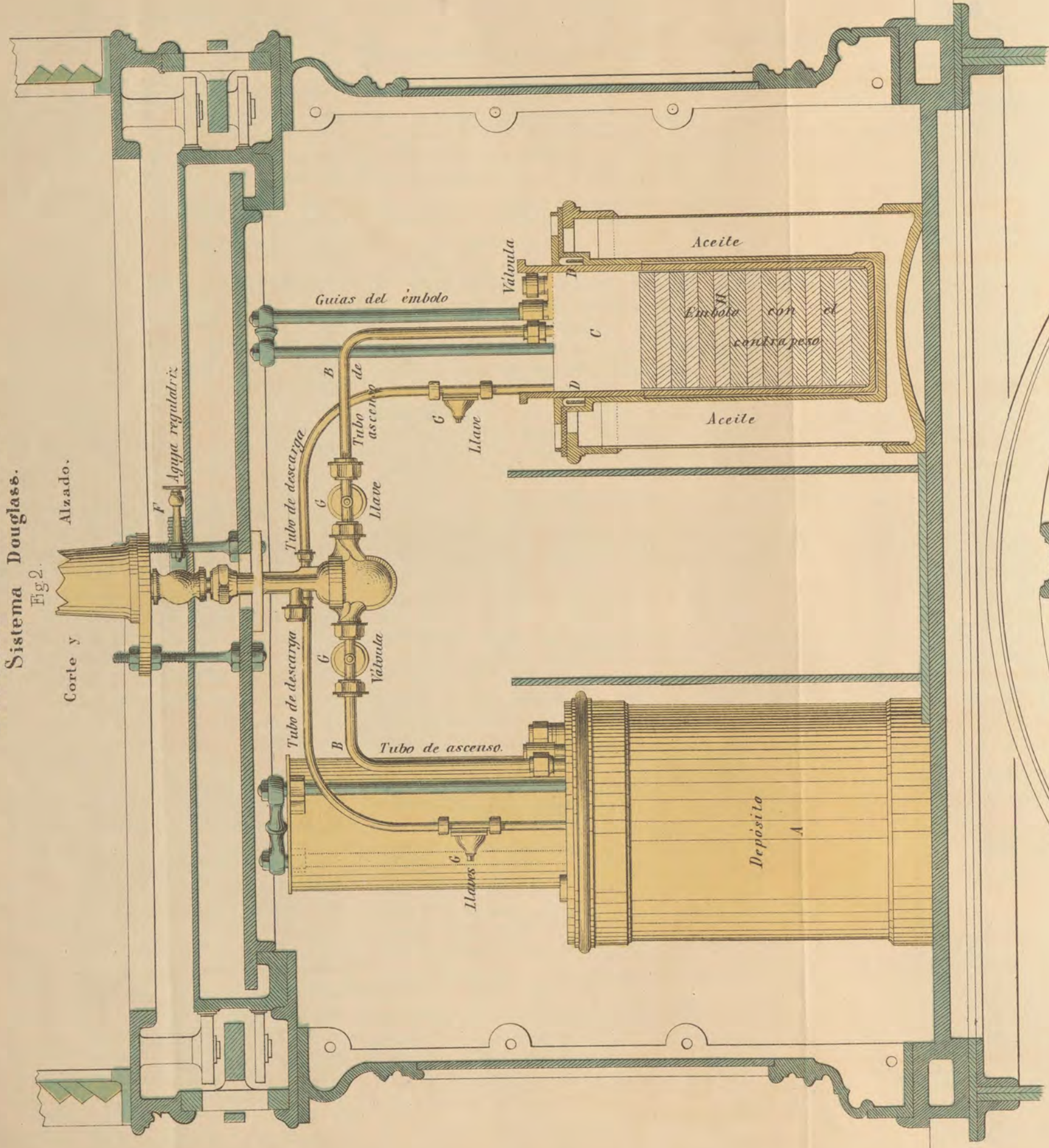
LÁMPARA MODERADORA
Sistema Douglass.

Fig. 2.



ESCALA DE $\frac{1}{6}$

LÁMPARA MODERADORA
Sistema Douglass.



Nuevo mechero Douglass.
Fig. 1.
Sección.

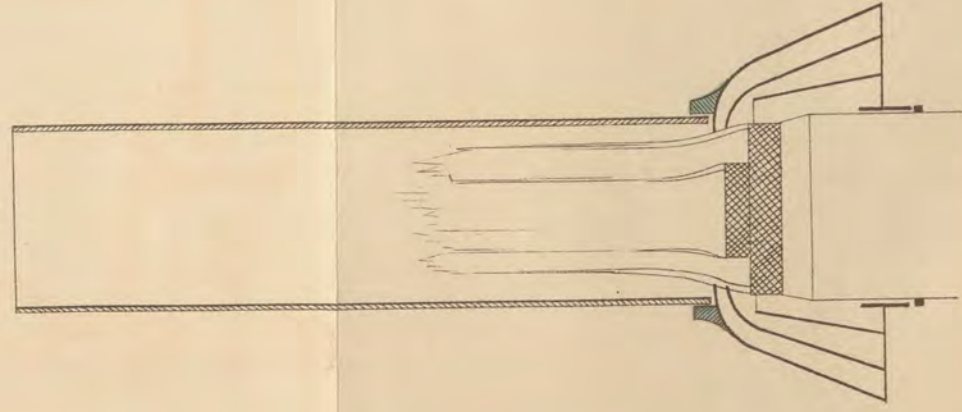
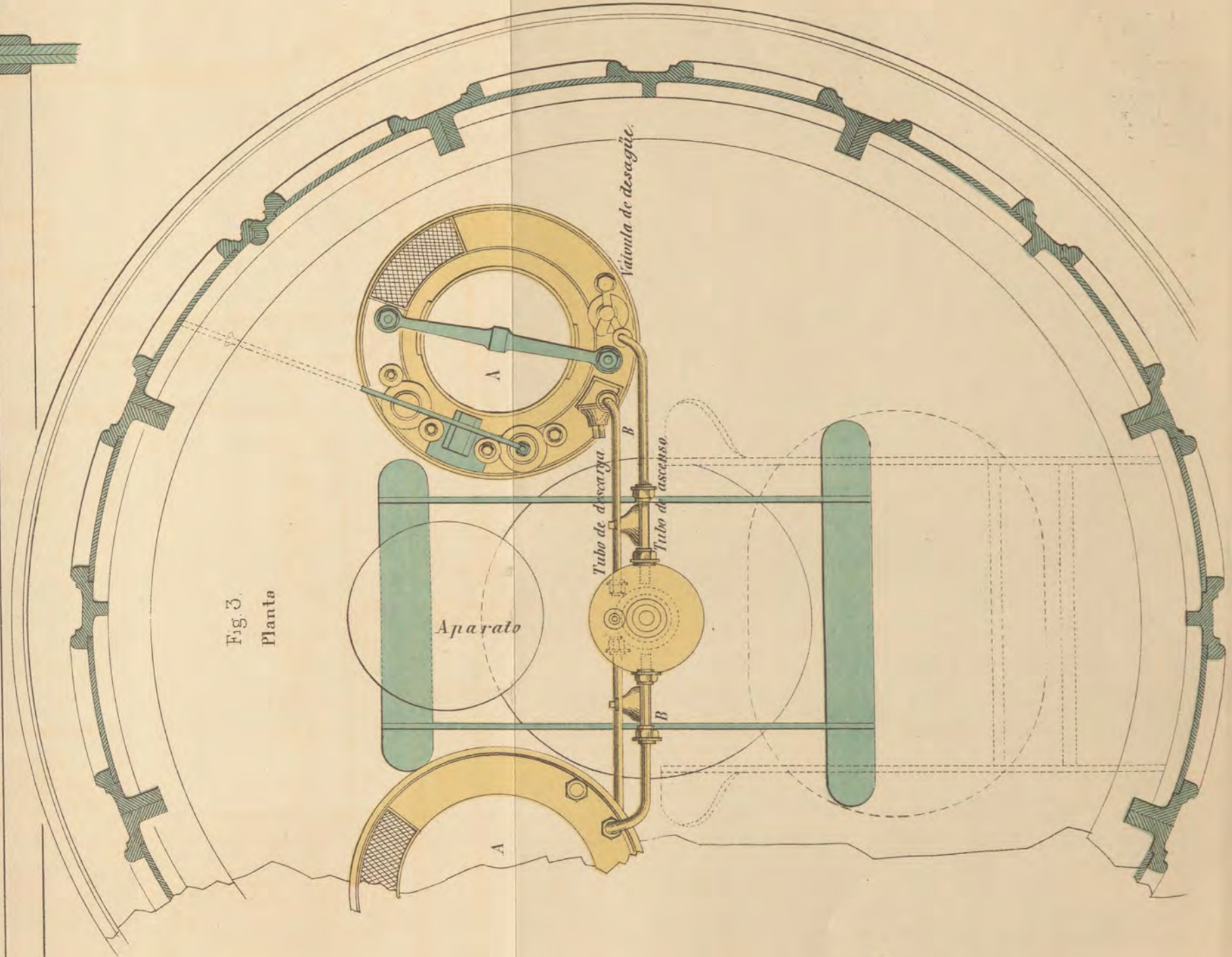
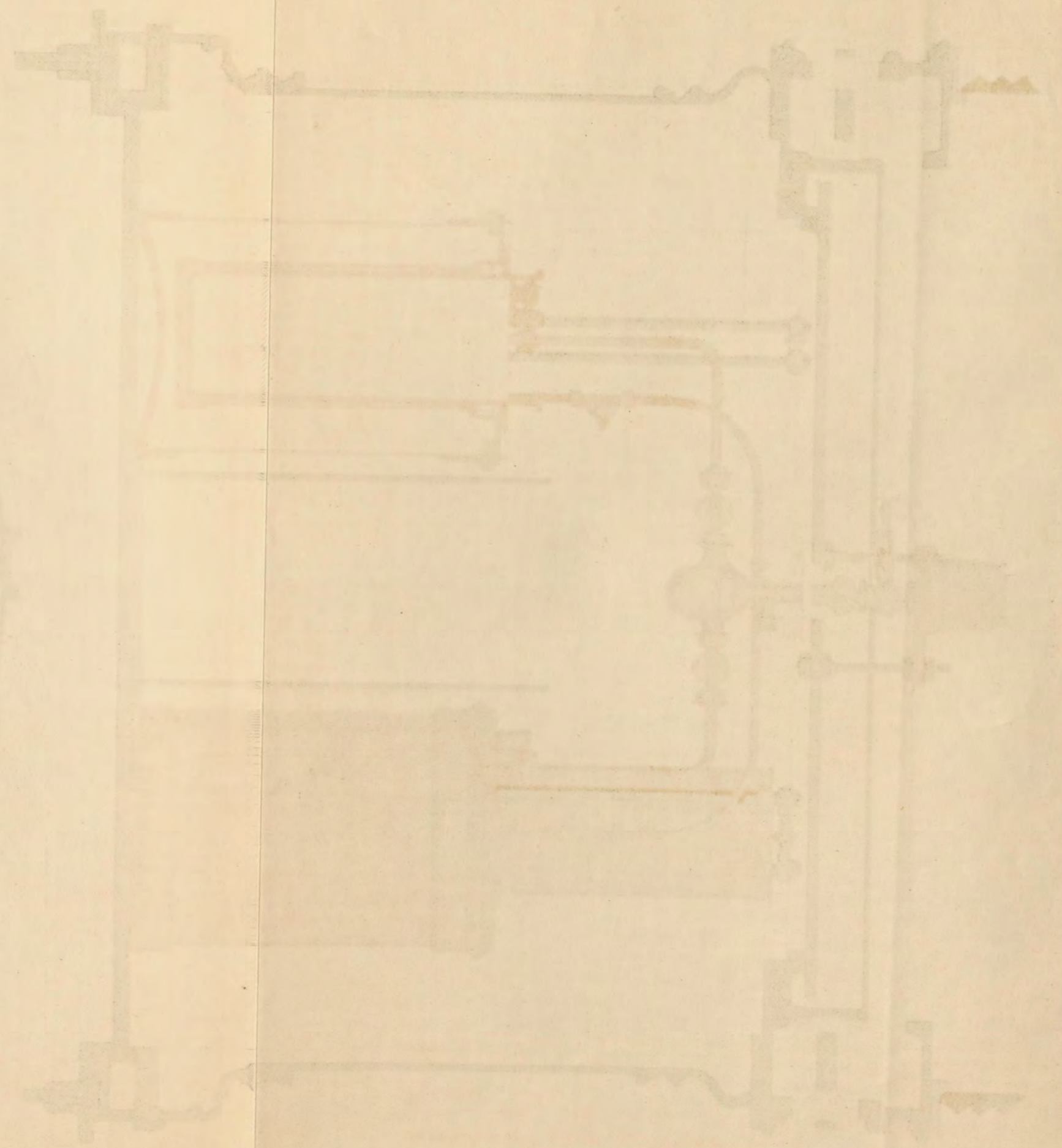
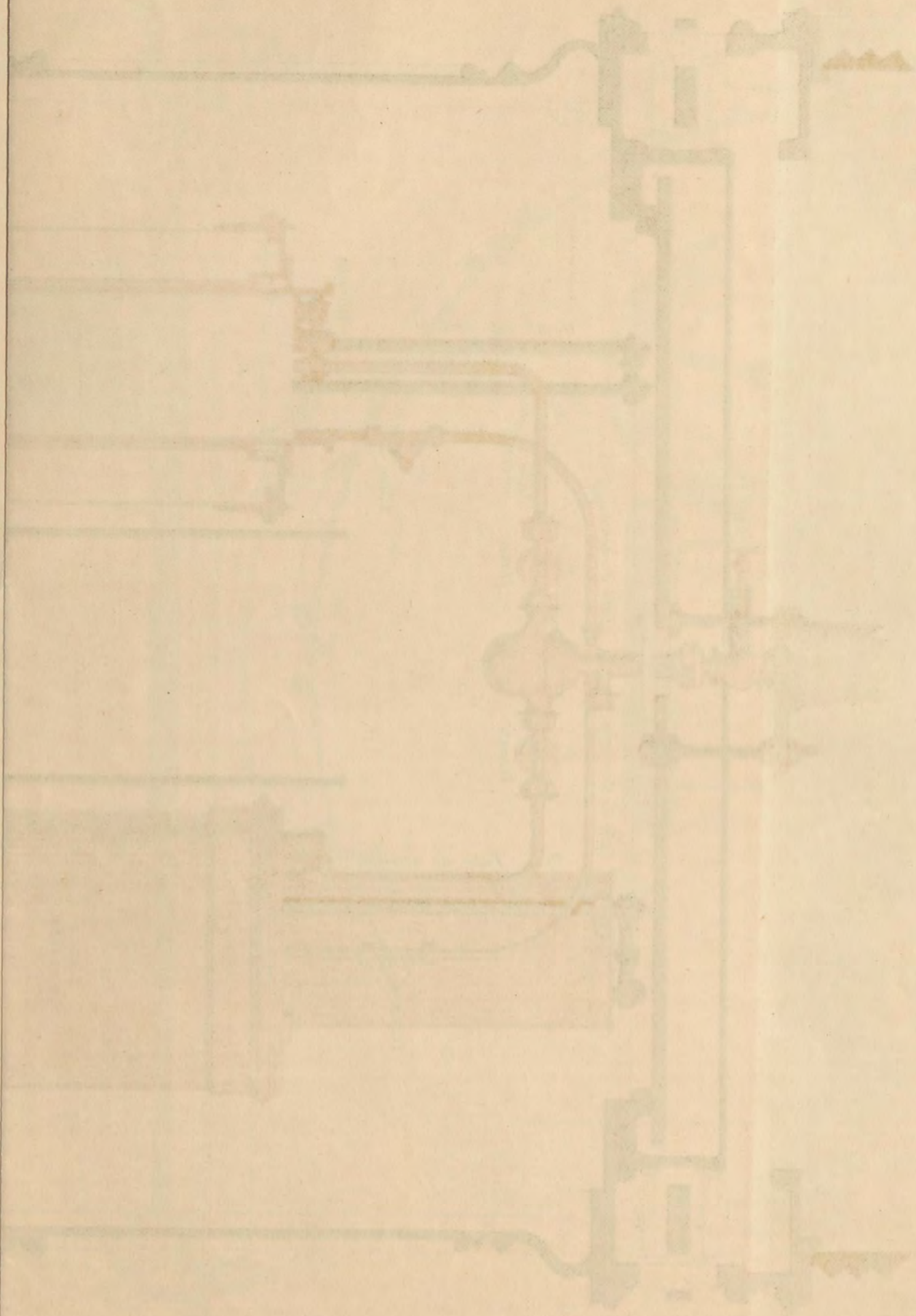


Fig. 3
Planta







aplicacion á las lámparas es tambien antigua en el alumbrado doméstico, y fueron desechadas, para remplazarlas por las de relojería que todavía continuaban usándose.

Prescindiendo de los detalles, y de su crítica, es el principio mismo el que vamos á atacar: el aire comprimido es un intermedio poco aceptable, y aceptado solo cuando se dispone de un trabajo no utilizable bajo su forma ó en el momento actual: y esto no siempre. Hay aparatos Armstrong, en los cuales el trabajo desarrollado no se emplea en comprimir aire, sino en elevar un peso, que, al caer devuelve el trabajo que ha absorbido. En el caso presente, el aire comprimido va á remplazar un peso motor, el más sencillo, seguro y regular de todos los trabajos. Salta á la vista, desde luego, la falta de uniformidad en la accion del aire comprimido, cuya salida no está regularizada. Conocidos de todos los ingenieros que han tenido á su cargo el servicio de faros los malos resultados de las lámparas moderadoras de resorte, siendo la principal causa la diferente tension del resorte durante el trabajo, muy enérgica al principiar y muy débil al terminarlo. Lo mismo sucederá con las nuevas lámparas; siendo el motor un resorte en ambas, de acero en aquellas y de aire comprimido en estas, la irregularidad en la marcha ha de subsistir, y con mayor razon en las nuevas que carecen de aguja regulatriz.

Esta irregularidad habrá de ser causa de perturbacion en la llama, de carbonizacion de la mecha, y exigirá, por parte del torrero una asidua y nunca interrumpida atencion, que llegará á hacerse insoportable. Quizás se diga que el aceite sube por capilaridad en la parte superior de la mecha; y con tal que, al terminar el alumbrado llegue en cantidad suficiente para alimentar la llama, no importa el que en los demás momentos acuda en exceso. O quizás se pretenda salvar con un regulador la irregularidad en la subida del aceite. La primera solucion exigiria, por el exceso de aceite no consumido, un extraordinario aumento en la capacidad de ambos depósitos y en el peso, ya por sí considerable de la lámpara, con exposicion á carecer de aceite en las largas noches de invierno. Remediar con una bomba adicional semejante eventualidad, no es solucion aceptable. Si se admite que esto pueda hacerse sin inconveniente durante el alumbrado, el mismo sistema se puede aplicar á las lámparas mecánicas, reduciendo notablemente sus dimensiones. Y téngase en cuenta que estas observaciones se refieren al gasto de nuestros faros de primer órden, con cuatro mechas, y una intensidad de 24 unidades. ¿Qué sucederia, si como se practica en Francia ó Inglaterra empleásemos mecheros de 5, 6 y 8 mechas con intensidades de 36, 50, 70 y 130 unidades? Este aumento creciente en el consumo,

ha obligado á separar el depósito del mechero, dejando aquel al alcance del torrero. Si hubiésemos de idear una lámpara de aire comprimido, nos parece mejor solucion mantener independientes el mechero, el depósito de aceite y el del aire comprimido. La comunicacion entre ambos depósitos podria establecerse por medio de una válvula regulatriz, por cualquiera de los procedimientos conocidos, que permitiese salir el aire con una presion constante. De esta manera, el depósito quedaria siempre al alcance del torrero y el gasto del aceite quedaria reducido á poco más del necesario.

La segunda solucion, de un regulador que solo permita el paso del aceite consumido, complica la lámpara y es de dudoso resultado. No todos los reguladores son aplicables; es forzoso desechar los mas sencillos de todos, los de vertedero, y adoptar la ventosa de Funck (1) el peor de todos los reguladores.

¿Podrá alegarse en favor de la nueva lámpara, su menor precio? Tampoco; casi dobla el de las mecánicas. ¿Qué ventajas compensan los defectos que hemos enumerado? Se dice que su sencillez, la cual ha de traducirse en descanso para el torrero, regularidad en la marcha, baratura en la adquisicion y facilidad en las reparaciones: si nada de esto se obtiene con las nuevas lamparas, ¿á que abandonar lo conocido? El regulador Serrin es de los mas complicados en la produccion de la luz eléctrica, y hasta el dia ninguno le lleva ventaja. ¿Puede además, llamarse complicado el mecanismo de las lámparas mecánicas, reducido á unas cuantas ruedas de engranaje que funcionan años enteros casi sin tocarlas? Y si se rehuye la comparacion con ellas, compárese la sencillez toda aparente de las lámparas de aire comprimido, con la real de las moderadoras de Douglass, y saltará á la vista la diferencia. Tampoco las reparaciones son mas fáciles: si una fuga por las llaves ó por cualquier otro punto, se produce en las de aire, es preciso retirar la lámpara del servicio, y cualquiera desarreglo en las mecánicas el mismo torrero lo repara. En cuanto á las de Douglass no vemos posibilidad de que pueda ocurrir. El trabajo del torrero, para cargar la lámpara, es en estas uniforme y lo mismo en las mecánicas, para elevar el peso motor; al paso que, en las de aire comprimido, inapreciable al principiar la operacion, llega al terminarla, á ser en extremo penoso.

Terminamos este artículo con la descripcion del magnífico aparato destinado al nuevo faro de Eddystone (lám. VI). Es doble y limitado solo á las lentes superpuestas (2). Las zonas superior é inferior se suprimen por la poca luz que aprovechan, y para compensar en parte esta pérdida, se ha elevado á 92° el án-

(1) ANALES DE LA CONSTRUCCION, 1876, pág. 52.

(2) ANALES DE LA CONSTRUCCION, 1876, pág. 74.

gulo de las lentes; pero los anillos correspondientes á los últimos 12°, por encima y por debajo del plano focal, se fabricaron con otro cristal de mayor refringencia, cuyo índice sube á 1,625 siendo de 1,51 para el resto del aparato.

La seccion horizontal es un polígono semi-regular de 12 lados, á fin de dar los destellos con intervalos alternados, cortos y largos, segun explicamos en otro lugar (1). Los intervalos estan distribuidos del modo siguiente:

Destello.....	2 ½"
Eclipse.....	4
Destello.....	2 ½"
Eclipse.....	21
	30

Vemos pues, que los intervalos son alternadamente, de 6 ½" y 23 ½"

Cada luz tiene una fuerza de 72,20 mechas; la superior se ilumina en tiempos claros solamente con la mitad de su fuerza (34 mechas); la intensidad total de los dos aparatos se reserva para los tiempos de niebla. La fuerza del destello es de 23 000 unidades y se elevará á 40 000 mechas, con los mecheros que hoy se ensayan de 130 unidades.

Los gases de la combustion salen al exterior por ventiladores de forma achatada, para que no intercepten la luz. Cuatro lámparas moderadoras, como las descritas, sirven los dos aparatos; y llevan cada una su bomba para introducir el aceite en los depósitos.

Tales son los progresos que por los antiguos procedimientos ha realizado el alumbrado de faros: reservamos para otros artículos, lo que á la luz eléctrica se refiere.

P. PEREZ DE LA SALA.

UNIDADES ELÉCTRICAS

POR

M. D. MONNIER.

Tan pronto como en el estudio de los fenómenos eléctricos, se puede pasar del dominio puramente especulativo al de las investigaciones cuantitativas y de las aplicaciones industriales, se hace necesario adoptar un sistema de medidas que permita expresar la intensidad de las manifestaciones eléctricas en funcion de unidades bien definidas, independientes de los procedimientos y de los instrumentos particulares de medida.

Este ideal se manifestó con urgencia con motivo de las grandes empresas telegráficas submarinas, y en 1861 la *Asociacion Británica*, para el adelantamiento

de las ciencias, designó una Comision especial para estudiar la cuestion bajo el doble aspecto científico y práctico.

En los informes de esta Comision se hallan las bases de la electrometría moderna, que acaban de recibir la sancion del Congreso internacional de electricidad.

Los fenómenos eléctricos se manifiestan bajo la forma de acciones dinámicas, y por tanto es muy lógico medirlos en funcion de las tres unidades fundamentales de la Mecánica: *espacio, masa y tiempo*.

Las nociones de *tiempo* y de *espacio* no son susceptibles de definicion; son ideas elementales adquiridas por la experiencia. No sucede lo mismo con la idea de *masa*, que toma su origen en el estudio del movimiento de los cuerpos. La masa de un cuerpo expresa la relacion entre el peso de este cuerpo y la aceleracion de la gravedad, y por consiguiente es una cantidad constante para un mismo cuerpo, cualquiera que sea el punto del globo en que se halle, mientras que su peso varía de un punto á otro. Por esto se ha sustituido, en la medicion de las fuerzas, la nocion de masa á la de peso, aunque esta última sea mas sencilla. Designaremos las tres unidades fundamentales de longitud, de masa y de tiempo, por las letras *L, M, T*.

Las unidades adoptadas hoy para la medicion de las magnitudes eléctricas están basadas en el empleo del centímetro, de la masa de un gramo, y del segundo de tiempo. Este sistema está representado por el símbolo *C, G, S* (centímetro, gramo, segundo). Pero se concibe que la eleccion de las unidades fundamentales es arbitraria, y no modifica en nada las relaciones que existen entre la magnitud de las unidades derivadas y la de las fundamentales. Estas relaciones constituyen lo que Fourier llamó *dimensiones* de las unidades derivadas. Es necesario conocerlas, á fin de poder calcular los cambios que sufre cada una de las unidades derivadas cuando se modifica la magnitud de las unidades fundamentales.

Así, por ejemplo, si designamos la unidad de velocidad por *v*, y la definimos diciendo que es la velocidad de un cuerpo animado de un movimiento uniforme que recorre la unidad de longitud en la unidad de

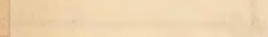
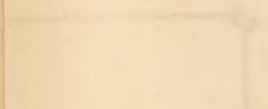
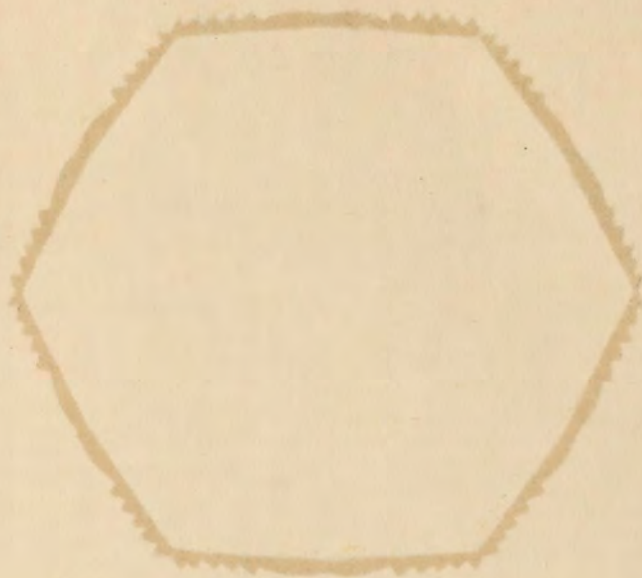
tiempo, tendremos: $v = \frac{L}{T}$.

Si del sistema de la unidad *L, T*, pasamos al sistema *L', T'*, la unidad de velocidad de este nuevo sistema será $v' = \frac{L'}{T'}$; y tendremos evidentemente

$$\frac{v'}{v} = \frac{L'}{L} \times \frac{T}{T'} \quad (1).$$

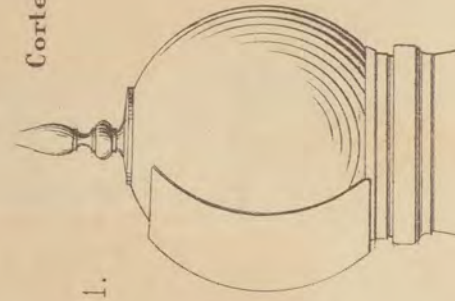
(1) Véase los ANALES DE LA CONSTRUCCION, 1877, pág. 13.

(1) En el original hay aquí una errata, y otra poco despues.



LÁMPARA MODERADORA
Sistema Douglass.

Corte y Alzado.



Sección horizontal de las lentes.
por ab.

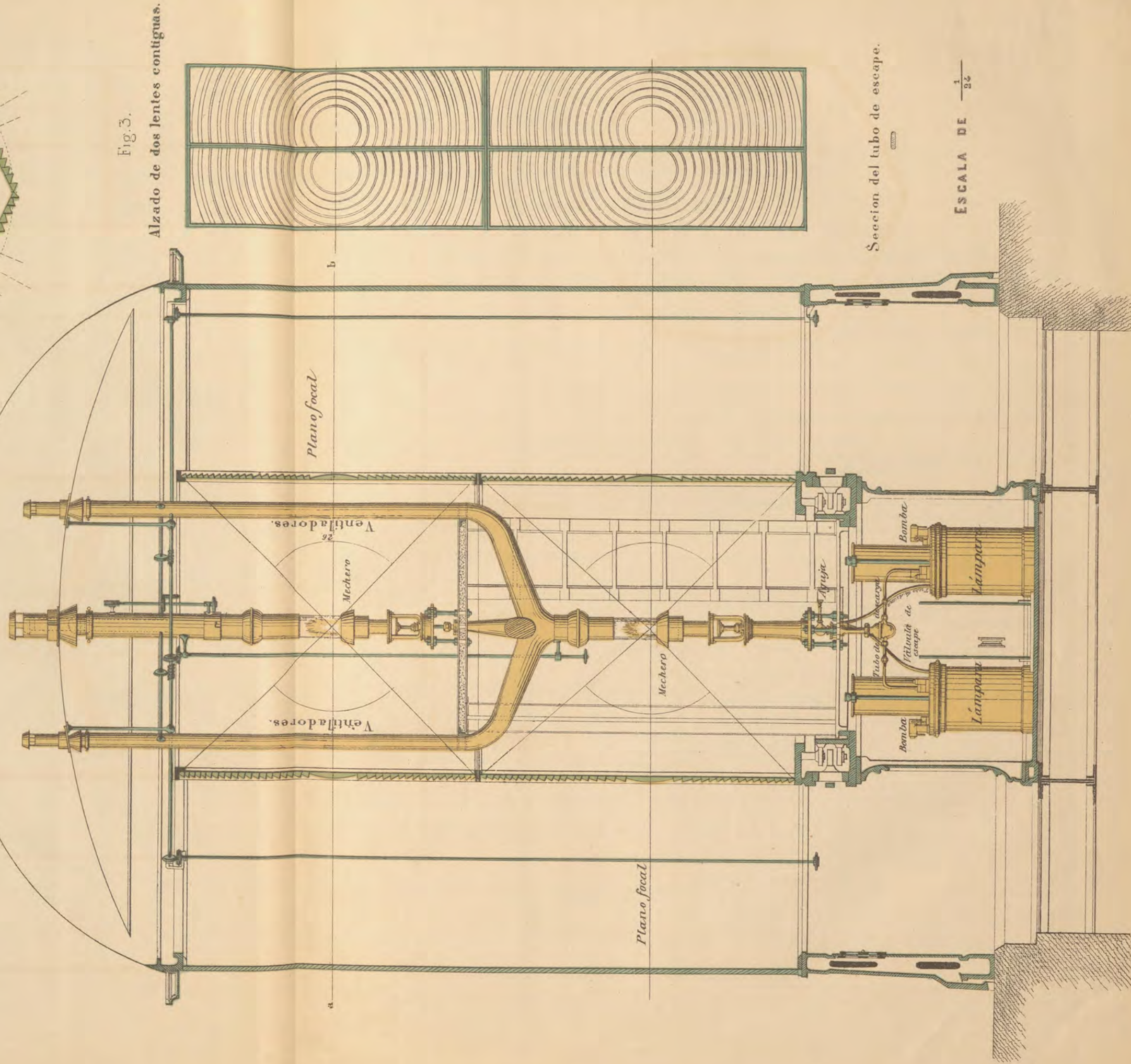
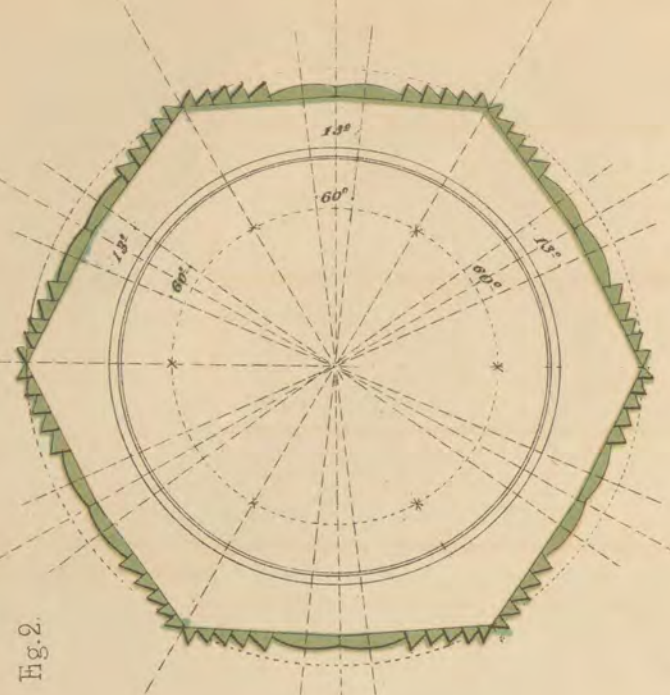
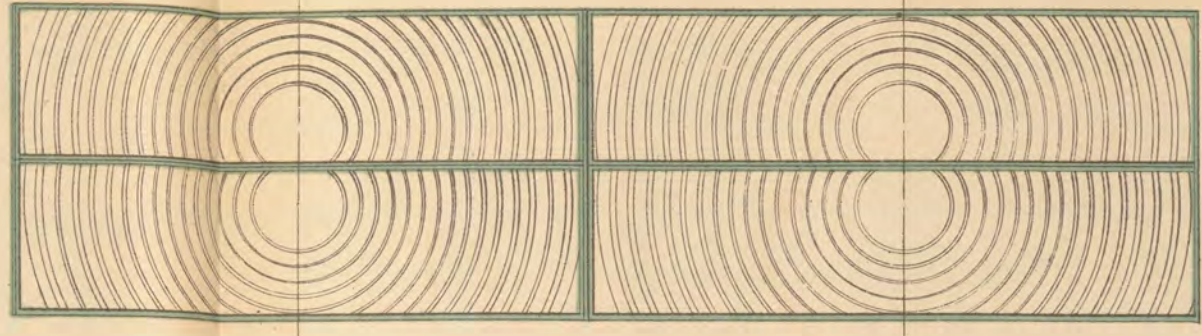
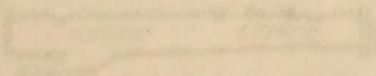
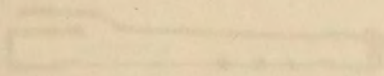


Fig. 3.
Alzado de dos lentes contiguas.



Sección del tubo de escape.

ESCALA DE $\frac{1}{25}$



Si, por ejemplo,
 $L = 1$ metro; $T = 1$ segundo; $L' = 1$ quilómetro; $T' = 1$ hora; tendremos

$$\frac{v'}{v} = \frac{1\ 000}{3\ 600}$$

Los valores concretos 10 metros por segundo y 36 quilómetros por hora son iguales; pero los números abstractos que expresan la misma velocidad del móvil son diferentes é inversamente proporcionales á las magnitudes de las unidades adoptadas en el primero y en el segundo sistema (1).

De una manera general: si $A = \phi(L, M, T)$, representa la magnitud de una unidad en el sistema L, T, M ,

$$A' = \phi(L', M', T'),$$

representará la unidad de la misma especie en el sistema L', T', M' , y se tendrá

$$\frac{A'}{A} = \phi\left(\frac{L'}{L}, \frac{M'}{M}, \frac{T'}{T}\right).$$

Si $n A$ da la medida de una magnitud expresada en el primer sistema, y $n' A'$ la medida de la misma magnitud en el segundo, será

$$n A = n' A' \text{ y } \frac{n'}{n} = \frac{A}{A'}$$

UNIDADES MECÁNICAS.

Las unidades mecánicas que se derivan directamente de las unidades fundamentales son: la *velocidad*, la *aceleracion*, la *fuerza*, el *trabajo*.

La unidad de *velocidad* es la velocidad de un móvil que recorre la unidad de longitud en la unidad de tiempo.

Sus dimensiones son: $\frac{L}{T}$.

La unidad de *aceleracion* es la aceleracion de un móvil cuya velocidad aumenta en una unidad durante la unidad de tiempo; tiene por expresion $\frac{L}{T^2}$ (2).

La unidad de *fuerza* es la fuerza que comunica la unidad de aceleracion á la unidad de masa; tiene, pues, por expresion $\frac{L M}{T^2} = F$ (3).

La unidad de *trabajo* es el trabajo de la unidad de fuerza al recorrer la unidad de longitud,

$$W = \frac{L^2 M}{T^2} (1).$$

La *energia* de un sistema está medida por el trabajo total de que es capaz el sistema. Es lo que Bélanger designó con el nombre de *potencia viva* $\frac{1}{2} mv^2$.

En el sistema C, G, S , la unidad de fuerza recibe el nombre de *dina*, y la de energia el de *erg* (2).

Las principales magnitudes eléctricas son la cantidad (Q), la intensidad de la corriente (I), el potencial (V) ó fuerza electro-motriz (E), la resistencia (R) y la capacidad (C).

Vamos á definir cada una de estas magnitudes y hallar las relaciones que existen entre ellas.

(1) Por la definicion es $W = FL$, y sustituyendo el valor de F sale la expresion.

(2) La *dina* no queda claramente definida así, ni en la última parte del trabajo del texto.

La intensidad g de la gravedad es

- 0^m,98117 en Greenwich.
- 0^m,98088 en Paris.
- 0^m,97992 en Madrid.

Se sabe por la Mecánica que el peso es igual á la masa por la gravedad. La *dina* es la fuerza que, obrando sobre la masa de 1 gramo, aumenta su velocidad en 1 centimetro por cada segundo. En todas partes tiene el mismo valor (no como el peso, que varía con la latitud), y para Madrid se expresa con el número

$$\frac{1\text{or}}{979,92}, \text{ ó sea casi un miligramo.}$$

En otros términos: si la intensidad de la gravedad fuese 979,92 veces menor, y la aceleracion fuese solo de un centimetro, el peso del gramo quedaria reducido á una dina.

Recíprocamente 1 gramo equivale á 979,92 dinas, ó sea próximamente $9,8 \times 10^2$, y 1 quilogramo equivale á $9,8 \times 10^5$ dinas.

La unidad de trabajo, ó sea la *erg*, es el desarrollado por una dina al recorrer un centimetro; tiene el mismo valor numérico. Reduciéndolo á quilogramos, será

$$\frac{1\text{or}}{979,92} \times 1\text{cm} = \frac{1\text{qom}}{979,92 \times 1\ 000 \times 100} = \frac{1}{97\ 992\ 000},$$

casi una cienmillonésima de quilogramo.

Recíprocamente 1 quilogramo equivale próximamente á $9,8 \times 10^7$ ergs.

Respecto del nombre *dina*, seguimos la costumbre de no poner la *y*, como sucede en otras lenguas modernas, ateniéndose en ellas á la ortografía griega en lo posible; creemos que es la primera vez que se emplea en nuestro idioma, ó por lo menos no hemos visto impreso nada sobre el particular. La hacemos del género femenino (como lo hacen los franceses), porque lo es la fuerza; quizás atendiendo á la etimología y semejanza con otras palabras, pudiera titularse el *dino*.

Erg, abreviatura de energia, es de origen inglés; creemos que fué Rankine, el gran ingeniero, quien ideó la palabra; la abreviatura es más moderna.

Al corregir las pruebas de este artículo, llega á nuestras manos la obra sobre *Telegrafía práctica* del ingeniero y empleado superior del cuerpo de Telégrafos, Sr. Perez Blanca, impresa en 1881, y premiada en la Exposicion de electricidad de Paris. En ella se fijan las unidades eléctricas, aunque no se conozcan las que luégo citaremos; tampoco se refiere para nada al *dina* y al *erg*. La obra citada estudia el asunto elementalmente, pero con sana doctrina; citase otra del Sr. Galante, que no hemos podido consultar.

(1) Tal es la traduccion literal: esta razon inversa se refiere á la relacion de las magnitudes; así en el ejemplo del texto tendríamos

$$10 : 36 :: \frac{1\ 000}{3\ 600} : \frac{1}{1}$$

(2) Llamando V á la velocidad, la aceleracion es $\frac{V}{T}$; y sustituyendo $= \frac{L}{T^2}$, resulta la expresion arriba indicada.

(3) Es $F = \frac{M V}{T}$, y sustituyendo el valor de V resulta la expresion.

Cantidad.—En primer lugar es necesario mostrar que lo que llamamos electricidad puede asimilarse á una cantidad, es decir, que es susceptible de número y de medida. A este efecto bastará recordar los principios de algunos experimentos conocidos.

I. Se toman dos discos del mismo diámetro, uno de vidrio y otro de resina. Ambos discos tienen mangos aisladores; se frota á aquellos uno contra otro. Se electrizan, pero en sentido diferente: uno se carga de electricidad vítrea, otro de electricidad resinosa; y por una convencion análoga á la que se sigue en geometría analítica, considerando como positivas las medidas tomadas de izquierda á derecha, y como negativas las opuestas, así tambien se considera como positiva la electricidad vítrea, y como negativa la resinosa.

Si por medio de un hilo de seda se cuelga el disco de vidrio en el interior de un vaso metálico aislado, *A*, se nota que la superficie exterior del vaso se electriza vítreamente por influencia. Si se retira el disco desaparece la electrización del vaso. Si se sustituye el vidrio con la resina, se obtiene un efecto análogo; pero el estado eléctrico de la superficie exterior es resinoso.

II. Si en lugar de introducir ambos discos electrizados sucesivamente se les introduce juntos, la superficie exterior del vaso no se electriza; la suma de los efectos producidos es igual á cero. De aquí se concluye que las cargas eléctricas de ambos discos son iguales, pero de sentido contrario, lo cual justifica las denominaciones de positiva y negativa.

Introduciendo en el vaso *A* otros cuerpos electrizados de un modo cualquiera, se nota que el estado eléctrico de la pared exterior puede considerarse como la suma algébrica de todas las cargas introducidas en el vaso. Este experimento da el medio práctico de adicionar los efectos eléctricos de cuerpos diversos, sin modificar su estado eléctrico individual.

III. Tomemos un segundo vaso metálico aislado, *B*. Si despues de haber colgado el disco de vidrio en el interior de *A*, y el disco de resina en el interior de *B*, se ponen en comunicacion ambos vasos por medio de un hilo metálico, todos los signos de electrización desaparecen. Suprimamos el hilo y saquemos los discos sin tocar las paredes; *A* se carga de electricidad resinosa y *B* de electricidad vítrea.

Colguemos inmediatamente despues juntos el disco de vidrio y el vaso *A* en el interior de un tercer vaso, *C*, aislado; se nota que no hay electricidad en el exterior de *C*. La carga eléctrica de *A* es, pues, igual y contraria á la del disco de vidrio. Se verá del mismo modo que la de *B* es igual y contraria á la del disco de resina. Tenemos así el medio de comunicar á un vaso un estado eléctrico igual y contrario al de un cuerpo electrizado, sin modificar la electrización de este último.

IV. El vaso *B*, ya electrizado positivamente, como en el experimento anterior, podemos tomarlo como unidad en su carga eléctrica, y suspendámoslo en el interior de *C*, sin tocar á las paredes de este. La superficie exterior de *C* se electrizará positivamente. Hagamos que *B* se halle en contacto con el interior de *C*. La electrización exterior no se habrá modificado; pero si se retira *B* y se aleja de *C*, se notará que *B* se ha descargado por completo, y que *C* ha tomado una unidad de electricidad positiva. Tenemos, pues, el medio de trasferir la carga de *B* á *C*. Despues de haber vuelto á cargar *B*, podremos repetir esta operacion, y continuando la misma marcha notaremos que cualesquiera que sean las cargas de *C* y de *B*, la carga de *B* se habrá trasferido completamente á *C*. Tenemos, pues, el medio de cargar un cuerpo con un número cualquiera de unidades eléctricas.

Resulta de los experimentos que acabamos de recordar que, prescindiendo de toda hipótesis sobre la naturaleza de la electricidad, se puede asimilar el estado eléctrico de un cuerpo á una cantidad física susceptible de número y de medida, y sumar los efectos de un número cualquiera de cargas, operando del mismo modo que para las cantidades algébricas, es decir, dar á cada una el signo que la conviene.

La *carga* de un cuerpo es la cantidad de electricidad que contiene.

La *densidad relacionada al volúmen* en un punto (1) de un cuerpo es igual á la carga que estuviera contenida en la unidad de volúmen de este punto, si la densidad fuera uniforme y la misma que la del punto considerado.

La *densidad relacionada á la superficie* en un punto es igual á la carga que estaria contenida sobre la unidad de superficie alrededor de este punto, si la densidad en cada punto de esta superficie fuese la misma que la del punto considerado.

Potencial.—La fuerza que se ejerce entre dos cuerpos electrizados depende de sus cargas respectivas y de la distancia que las separa. Coulomb ha estudiado esta cuestion experimentalmente y demostrado las leyes siguientes:

1.^a La fuerza que se ejerce entre dos cuerpos electrizados es proporcional al producto de sus cargas.

2.^a La fuerza de atraccion ó de repulsion que se ejerce entre dos cuerpos electrizados, cuyas dimensiones son muy pequeñas con respecto á su distancia, varía en razon inversa del cuadrado de esta distancia.

La fuerza *f*, que se ejerce entre dos cuerpos electrizados cuyas cargas respectivas son *q* y *q'*, y que están separadas por la distancia *l*, es, pues, proporcional

(1) Punto equivale á una porcion limitada del cuerpo, pequeña generalmente.

á $\frac{qq'}{l^2}$; y si se toma como unidad de cantidad la cantidad que ejerce la unidad de fuerza sobre una cantidad igual colocada á la unidad de distancia, se podrá escribir:

$$f = \frac{qq'}{l^2}.$$

Si q y q' son del mismo signo, su producto será *positivo*, y la fuerza f será una *repulsion*. Si son de signos contrarios, su producto será *negativo*, y la fuerza f será una *atraccion*.

Consideremos un punto A que tenga una carga eléctrica positiva igual á la unidad y sometido á la accion de un sistema de puntos electrizados a_1, a_2, \dots , cuyas cargas respectivas son q_1, q_2, \dots .

Sean ξ, η, ζ , las coordenadas de A con respecto á tres ejes rectangulares, y $x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2, \dots$ las de los puntos a_1, a_2, \dots .

Designemos por l_1, l_2, \dots las distancias Aa_1, Aa_2, \dots .

Para uno a cualquiera se tiene

$$l^2 = (x - \xi)^2 + (y - \eta)^2 + (z - \zeta)^2.$$

La fuerza que se ejerce entre A y el sistema de puntos a es la resultante de las acciones f de cada uno de estos puntos sobre el punto A ; y puesto que la carga de A es igual á la unidad $f = \frac{q}{l^2}$, y X, Y, Z , las componentes segun los ejes coordenados, de la accion del sistema de los puntos a sobre el punto A , valdrán dichas componentes

$$X = \sum \frac{q}{l^2} \cos \alpha; Y = \sum \frac{q}{l^2} \cos \beta; Z = \sum \frac{q}{l^2} \cos \gamma \quad (1),$$

llamando α, β, γ , los ángulos de la línea l con cada uno de los ejes coordenados.

Los cosenos de estos ángulos serán positivos si la fuerza ejercida sobre A es atractiva, y negativos si es repulsiva. Si q es positivo, es decir, del mismo signo que A , habrá repulsion (cosenos negativos); si q es negativo habrá atraccion (coseno positivo). Los productos $q \cos \alpha, q \cos \beta, q \cos \gamma$, serán, pues, siempre negativos, y se tendrá, reemplazando los cosenos por sus valores en funcion de las coordenadas:

$$X = -\sum \frac{q}{l^2} \frac{x - \xi}{l}; Y = -\sum \frac{q}{l^2} \frac{y - \eta}{l}; Z = -\sum \frac{q}{l^2} \frac{z - \zeta}{l}.$$

Si se separa el punto A de la posicion (ξ, η, ζ) , para hacerlo pasar á otra posicion (ξ', η', ζ') , para la cual

(1) Este signo de sumacion Σ indica lo mismo que se trata de reunir elementos finitos ó infinitesimales, y en este último caso lo mismo se refiere á una integral sencilla que múltiple; para el caso actual, en su mayor generalidad, es una integral triple definida.

$l = l'$, el trabajo de las fuerzas eléctricas durante esta separacion será igual á

$$\int X d\xi + Y d\eta + Z d\zeta;$$

ó sea

$$-\sum \int_l^{l'} \frac{q}{l^3} [(x - \xi) d\xi + (y - \eta) d\eta + (z - \zeta) d\zeta] = -\sum \int_l^{l'} -\frac{q dl}{l^2} = \sum \left(\frac{q}{l} - \frac{q}{l'} \right) \quad (1).$$

Si se hace $l' = \infty$, el trabajo de las fuerzas eléctricas será igual á

$$\sum \frac{q}{l}.$$

Dando el nombre de funcion potencial, ó de *potencial* relativo al punto A , á la funcion $\sum \frac{q}{l}$ y designándole con la letra V .

El potencial en un punto dado es, pues, el trabajo desarrollado por la unidad de electricidad positiva supuesta colocada en este punto, cuando esta unidad se aleja al infinito, suponiendo que la distribucion eléctrica del sistema quede constante durante este alejamiento.

Si la unidad de la electricidad positiva se mueve de A á A' , el trabajo desarrollado durante este movimiento será igual á

$$\sum \left(\frac{q}{l} - \frac{q}{l'} \right);$$

es decir, á la diferencia $V - V'$ de las potenciales de A y A' .

Si $V > V'$, el trabajo es positivo; es decir, que moviéndose en la direccion de la fuerza (del potencial mas elevado al menos elevado), la unidad de electricidad positiva dará un trabajo que tendrá por medida la diferencia ó la *caida* del potencial.

Si $V < V'$ el trabajo será negativo; es decir, que si se quiere mover esta unidad de electricidad positiva en la direccion opuesta á la de la fuerza, el trabajo necesario para ello deberá ser suministrado por un manantial exterior.

La diferencia de potencial entre dos puntos puede, pues, tambien definirse como siendo igual á la suma del trabajo necesario para mover una unidad de elec-

(1) Pues de

$$l^2 = (x - \xi)^2 + (y - \eta)^2 + (z - \zeta)^2;$$

se deduce diferenciando y simplificando

$$l dl = -(x - \xi) d\xi - (y - \eta) d\eta - (z - \zeta) d\zeta;$$

cuyo valor da la anteúltima expresion, y cuya integral definida da la última.

tricidad positiva de un punto á otro en la direccion opuesta á aquella segun la cual tiende á moverse.

El lugar de los puntos para los cuales el potencial tiene un valor constante, es una superficie que se llama *equipotencial* ó *superficie de nivel eléctrico*, porque un punto obligado á permanecer sobre esta superficie no tiene evidentemente ninguna tendencia á moverse sobre ella.

La fuerza resultante en un punto (fuerza ejercida sobre la unidad de electricidad concentrada en este punto) está dirigida segun la normal á esta superficie, y la magnitud de esta fuerza es tal, que el trabajo desarrollado para una unidad de electricidad que pasa del nivel V al nivel V' es igual á $V - V'$ (1).

La trayectoria descrita por un punto que se mueve siempre en la direccion de la fuerza resultante es lo que Faraday llama una *línea de fuerza*. Estas líneas son normales á las superficies equipotenciales.

Se llama *campo eléctrico* la porcion del espacio que rodea un cuerpo cuando se le mira bajo el aspecto de las acciones eléctricas que se ejercen sobre este cuerpo. Trazando las líneas de fuerza, segun cierta regla, se puede representar la intensidad de la fuerza resultante en cada punto del campo, al mismo tiempo que su direccion. Basta para esto que en una porcion de su carrera se espacien estas líneas de tal suerte, que el número resultante de la unidad de área sea *igual* al número que representa la intensidad del campo en esta parte. La intensidad de la fuerza en otra parte del campo estará medida por el número de líneas cortadas por la unidad de área en esta parte. Cada línea representa una fuerza igual y constante.

Se obtiene tambien una representacion material del campo de fuerzas que se quiere estudiar.

(Traducido y anotado por G. VICUÑA.)

(Del Boletín de Ingenieros industriales).

(1) La teoría de las superficies de nivel se estudia en la Mecánica racional, y proviene de integrar la ecuacion del trabajo elemental de las fuerzas, cuando dicha integracion es posible; demuéstrase que en el caso de fuerzas *centrales*, lo es siempre y se tiene así la superficie de nivel aplicada á la accion gravitatoria; de aquí el nombre de *nivel*. Se prueba allí lo que se afirma en el texto sobre la fuerza, y que el trabajo realizado, al pasar de una á otra superficie de nivel, no depende de la direccion, y es el mismo desde un punto cualquiera de una superficie á otro cualquiera de otra.

Como la atraccion eléctrica es, por la hipótesis anteriormente indicada en el texto, de la misma funcion algébrica que la gravitatoria, ó sea en razon directa de las masas é inversa del cuadrado de la distancia, resulta que se puede aplicar á la Electrostatica dicha teoría de las superficies de nivel, así como las investigaciones analíticas de atraccion de elipsoides y esferas. La funcion potencial introducida en las investigaciones modernas (pues Laplace dió la teoría general de las atracciones), simplifica la representacion.

Por no embarazar este exámen no exponemos analíticamente un resumen de estas teorías, sin renunciar á hacerlo en otra ocasion. El texto resulta deficiente en varios puntos.

EL CAMINO DE HIERRO DEL HIMALAYA.

Uno de los trabajos mas curiosos que recientemente se han hecho en la India, ha sido el tranvía de Darchiling, ó camino de hierro del Himalaya.

En un discurso inaugural, Sir Ashley Eden ha reclamado para esta empresa el mérito de haber «resuelto un problema sin ejemplo en la historia de los caminos de hierro.» En efecto, no existe, que sepamos, una línea que suba una altura de 2 255 metros con una extension de 80 quilómetros, ó sea unos 28^m,20 por quilómetro; que presente pendientes de 0^m,047 á 0,050, y sobre las cuales se encuentren curvas de 21^m,33 de radio. Segun expresion de los ingenieros ingleses, la línea, por su configuracion, presenta el aspecto de una serpiente que se pierde en las nubes. Permite hacer en 24 horas el viaje de Calcuta á su término, es decir, recorre en este tiempo una longitud de cerca de 580 quilómetros. El término, en Darchiling, está á 2 345 metros sobre el nivel del mar. Los trabajos debian haber sido terminados en diez y ocho meses, pero duraron mucho mas tiempo; se empezaron en 1879, y el primer carril fué colocado en el mes de Mayo del mismo año; y la última parte, comprendida entre Iore Bungalow (altitud de 2 377 metros) y Darchiling (altitud de 2 255 metros), se ha terminado en el mes de Junio último. La vía tiene 0^m,61 de ancho, los carriles son de acero y se han empleado cerca de 24 000 barras en la construccion de la línea entera. Las traviesas ordinarias distan entre sí 0^m,81; y otras traviesas van colocadas en las juntas de los carriles. La obra ha exigido el empleo de cerca de 100 000 traviesas. Para mantener la rigidez de la vía se han aplicado planchas de hierro que sirven de apoyo á los carriles exteriores en todas las curvas de radio inferior á 36 metros. Si se considera la subida entera que empieza á 15 quilómetros de Silliguri, mas allá de Sukua, la pendiente que se encuentra generalmente es de 0^m,04, y en algunas partes aisladas se eleva hasta 0,05. El trazado ha presentado las mayores dificultades á causa de la naturaleza del terreno. Para la traccion sirven ahora máquinas-tenders de modelo pequeño, las cuales arrastran coches sumamente ligeros, análogos á los que algunas compañías de tranvías emplean en la estacion calurosa; dejan algo que desear bajo el punto de vista de la construccion y de la comodidad que los viajeros tienen derecho á reclamar. Las locomotoras son parecidas á las que circulan en los caminos ordinarios; la velocidad en la bajada se modera con frenos, muy poderosos. No se dice, sin embargo, cuál es el peso remolcado, y cuál es la velocidad de la marcha. Como la apertura de la línea es relativamente reciente, la experiencia no ha podido demostrar si será

siempre posible hacer un servicio regular en todas las estaciones, lo cual parece un poco dudoso con el sistema de traccion actual.

POZOS ARTESIANOS.

Aun cuando estos pozos toman el nombre de la comarca de Artois, en Francia, por suponerse que en ella se alumbraron por primera vez, es lo cierto que ya en los tiempos antiguos eran conocidos en Egipto, y que asimismo, parece que se han encontrado algunos de remota época en China, en la provincia de On-Tong-Kiao, con una profundidad de 450 á 550 metros.

La profundidad de los pozos artesianos de Inglaterra varía de 20 á 190 metros. La fuente de la plaza de Trafalgar, en Lóndres, está alimentada por un pozo artesiano de 120 metros. En Francia se han alcanzado las profundidades siguientes:

Calais.....	347	metros.
Douchery, en las Ardenes.....	370	—
Plaza de Grenelle (París).....	550	—
Passy.....	583	—

El de Grenelle eleva el agua sobre la superficie del suelo á 36 metros y da unos 4 millones de litros en veinticuatro horas. En la perforacion de este pozo se emplearon siete años y dos meses. La temperatura del agua es constante, y de unos 27°,5 centígrados. El coste de la obra fué de unos 70 000 pesos.

El pozo artesiano Brine de Kissingen, en Baviera, se comenzó en 1832. En 1850 se encontró agua á una profundidad de 472 metros, llegando la perforacion total á 610 metros. La temperatura del agua es de 19° centígrados, y la cantidad de 2,8 metros cúbicos por minuto.

En el pozo de Passy que termina con un diámetro de 6 decímetros, se tardaron seis años y nueve meses en encontrar el agua, que se obtiene en cantidad de más de 17 millones de litros en veinticuatro horas. El coste total del pozo fué de 200 000 pesos, habiéndose revestido de fábrica hasta una profundidad de 45 metros, y el resto hasta el fondo con tubos de madera, hierro y cobre.

En los Estados-Unidos se han abierto tambien pozos de esta clase con buen éxito. El de la fábrica de refinar azúcar de Belcher, en San Luis, se comenzó el año 1849, y duró la obra unos treinta y tres meses, costando solo 10 000 pesos, habiéndose llegado á la profundidad de 670 metros, mayor que la del pozo de Passy. El agua puede subir hasta 23 metros sobre la superficie del suelo.

Los pozos artesianos de Chicago tienen una profundidad de 213 metros, y dan cinco millones y medio

de litros de agua por dia, con una temperatura de 14 centígrados. La elevacion del líquido sobre el nivel del lago Michigan es de 38 metros.

El pozo de Louisville, en Kentucky, es aun mas profundo y da agua mineral.

En África, como ya se ha dicho al principio, se abrieron varios pozos artesianos en el oasis del Bacharich, segun la descripcion hecha por Olimpiodoro, en el siglo v de la era cristiana. Su profundidad era de 200 á 500 codos. Posteriormente se han perforado de nuevo algunos de estos pozos que estaban obstruidos, llegando hasta una profundidad de 140 metros.

Hay que decir tambien aquí algo relativo á los pozos artesianos del desierto de Sahara, en la provincia de Constantina de la Argelia francesa, de los que tanto se ha hablado. El primero se abrió en el oasis del Uad-Rir, cerca de Tamerna, habiendo logrado obtener el agua despues de un mes de trabajo. La cantidad del líquido es 4 815 litros por minuto, con una temperatura de 26° centígrados. Los morabitos atribuyeron el hecho á milagro; todos los árabes demostraron un inmenso gozo, y celebrándose una inauguracion muy solemne, se dió al pozo el nombre de *Pozo de la paz*. El segundo pozo, ó sea el de Temakin, da 40 litros por minuto con igual temperatura que el anterior y con una profundidad de 85 metros. Llámase *pozo de la felicidad*. El tercero, situado en el oasis de Tamel hat, da 150 litros por minuto. *Pozo de la gratitud*, es el nombre que se dió al abierto en el oasis de Sidi-Nached, que tiene una profundidad de 54 metros y da 5 160 litros por minuto. El de Um Thiur, da á su vez 131 litros por minuto.

Posteriormente se han abierto otros varios en la misma provincia de Constantina, y en las de Argel y Orán, con excelente éxito, habiendo servido algunos de ellos para trasformar en fértiles campos y frondosos bosques de palmeras, terrenos que eran antes áridos y desiertos.

No todas las tentativas de alumbramiento de aguas por procedimientos artesianos han sido coronadas de buen éxito. En los mismos Estados-Unidos han fracasado algunos trabajos encaminados á este fin. La perforacion hecha en la plaza del Parlamento del Estado de Ohio, en Columbus, ha llegado á 823 metros, atravesando casi únicamente estratos del terreno siluriano, sin obtener agua á la superficie del suelo; y en el pozo del Parlamento, del condado de San Luis, en el Estado de Missouri, se ha profundizado hasta una distancia de 986 metros, sin encontrar indicios del líquido apetecido.

En España, todos saben que se trabaja con este fin en algunas provincias de Levante y del Norte, sin que hasta el presente se tenga noticia de que en ninguno de los pozos abiertos se haya logrado alumbramiento de agua.

El trabajo mas largo y costoso de este género es la perforacion hecha en Vitoria, que alcanza ya 1 021 metros de profundidad, sin haberse encontrado agua de ninguna clase. Es esta hoy en dia la perforacion mas grande de cuantas se han hecho en el globo con éxito desgraciado. El pozo de Vitoria adquirirá con esto triste celebridad, sobrepujando en dicho sentido á la que gozaba el del Condado de San Luis en los Estados-Unidos, que ya hemos citado.

(Revista Popular de Conocimientos Útiles.)

AUMENTO DE CANALES EN EUROPA.

Corre válida la creencia de que tiende en todas partes el acarreo por ferrocarril á suplantar al verificado por canales de navegacion, sirviendo de apoyo, con visos de verdad, á semejante creencia, el hecho de que por algun tiempo no se han abierto nuevas vías de esta última clase en los Estados-Unidos. Que esto, sin embargo, está muy lejos de ser lo cierto en Europa, aparece claro por la amplitud respetable que se da en el día á los sistemas de canales interiores de varios países de dicho continente.

Pudiera suponerse que de todos modos se habia ya llegado en Holanda al extremo de lo hacedero ó del útil desarrollo de la navegacion por canal y por rio. Con todo eso, solo unos pocos meses há, los Estados Generales de Holanda votaron la suma de tres y medio millones de florines para la mejora del canal de Rotterdam al mar, y, lo que es mas digno de nota todavía, decidieron que se abriese sin pérdida de tiempo uno nuevo que pusiera en comunicacion la plaza de Amsterdam con la de Utrecht, desde donde se continuaría hasta el rio Merwede, cerca de Gorcum.

Esta obra grandiosa se llevará á cabo á expensas de la nacion; pero los vecinos de la plaza primeramente nombrada, parecen resueltos á abrir á su propia costa otra vía navegable que, partiendo de dicha ciudad, atraviese el valle del Guelder y termine en el Waal. El objeto de esta extension del sistema de canales holandeses no es otro que el de ver si recobran parte del tráfico del Rhin, que de algunos años á esta parte ha empezado á monopolizar Amberes. Por su parte Bélgica, que desea que su principal puerto marítimo conserve el ascendiente últimamente adquirido, ensancha el canal de Charleroi, construye otro largo canal que atraviesa el país y toma medidas para asegurar la uniformidad de anchura en todos ellos. El efecto de esta activa competencia entre Bélgica y Holanda será, sin duda alguna, rebajar el coste del transporte de productos en ambos reinos.

En Alemania misma, desde el establecimiento del imperio, se hacen grandes esfuerzos para mejorar y

extender los canales de navegacion interior y obtener mayor economía en el acarreo. Segun el corresponsal del *Times* de Lóndres en Berlin, el Gobierno prusiano se ocupa activamente en la realizacion de un vasto plan que tiene por objeto el muy laudable de unir, por medio de un sistema de canales, el Elba, el Weser, el Ems, el Rhin y el Mosa. Tambien mira con agrado la proposicion de los capitalistas ingleses, que tiende á unir el Báltico y el mar del Norte por un canal navegable abierto desde Kiel hasta algun punto sobre el Elba; en la esperanza de que la realizacion de semejante proyecto sea parte para que se verifique la union directa de Kiel con el Rhin, lo mismo que la de todo el sistema de canales alemanes con los de Holanda, Bélgica y Francia. Parecen, tan adelantadas las investigaciones preliminares para poner por obra este gran proyecto, que es probable que se pida la aprobacion de los presupuestos en la próxima reunion de la Asamblea de Prusia.

Empresas de la misma índole se agitan ahora mismo en el Sur de Alemania y en Austria. El Gobierno de este último imperio discute seriamente las ventajas de las mejoras de la navegacion del Danubio, pues se cree generalmente que los obstáculos que presenta la de ese rio es lo que impide que Austria-Hungria compita felizmente con América en el abasto de cereales. Las rocas de las Puertas del Hierro han de ser voladas, debiéndose tomar idénticas medidas en otros puntos á fin de hacer desaparecer esos estorbos del cauce del alto Danubio. Tanto el Gobierno de Baviera como el de Wurtemberg están dispuestos á cooperar con el de Austria, lo mismo que á conceder subsidios con objeto de trasformar el rio, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el mar Negro, en un canal navegable para falúas á remolque.

Otra empresa de este tenor, que se agita ahora en Viena, es la de enlazar por medio de un canal el Danubio con el Oder, para que las provincias que pueden llamarse el granero del Austria-Hungria puedan despachar al Báltico directamente sus productos. Proyecto más notable todavía, que llama poderosamente la atencion de los capitalistas de la Europa central, es el que tiene por objeto el establecimiento de una nueva ruta comercial entre el Báltico y el mar Negro. Se trata de abrir un canal que una el Dniester y el Vístula, y de este modo poner á Odessa, el grande emporio del mercado de granos ruso, en comunicacion directa por agua con Dantzic. Cálculase que esta obra costará 100 000 000 de duros, que, si bien es cantidad crecida, desaparece ante la influencia que sobre el comercio de granos del mundo tendría este canal, comparable tan solo con la del Erie en los Estados-Unidos de América.

No ha dejado de ejercer influencia marcada en la

República francesa la energía desplegada en el ensanche y mejora del sistema de canales alemán. Empieza á creerse dudoso que las industrias francesas puedan mantenerse firmes y enhiestas contra la tenaz competencia de las alemanas, á menos que pudieran acarrear los minerales y la materia primera á precios más bajos de los que es dable exigir á las vías férreas.

El resultado de las investigaciones hechas durante la administracion del ministro de Obras Públicas M. de Freycinet, fué probar que podia desempeñarse el acarreo por agua en Francia á razon de dos quintos y hasta un tercio más barato de lo que pudiera por ferrocarril. En su consecuencia determinó el Gobierno francés destinar la suma de 200 000 000 de pesos para la gradual mejora de los puertos, rios y canales del país.

Diferente del todo es el estado de estas cosas en la Gran Bretaña. Difícil en extremo es obtener ahora ningun dato oficial sobre los canales ingleses, á causa de la dependencia en que se halla allí la navegacion interior respecto de los ferrocarriles. Leemos en la *Fortnightly Review*, que de las 4 200 millas de canales interiores, el 40 por 100 ha pasado á ser propiedad de las empresas de ferrocarriles, está arrendado ó recibe una subvencion de ellas, de modo que han dejado de operar aquellos como factor importante en la competencia.

Considérase como una de las sombras más negras que pesa sobre el porvenir de la industria inglesa la gradual desaparicion de las facilidades para el transporte económico. Cierta, es una anomalía curiosa observar que, al paso que sus vecinos del continente consagran grandes sumas de dinero y de energía á la reduccion de los fletes, dilatando y extendiendo las vías navegables, consienta el pueblo inglés que las de su propia isla se inutilicen de hecho como medio de regir la razon del acarreo, mediante su traspaso á manos de una oligarquía ferrocarrilera.

(De *El Espejo* de Nueva York.)

DESVIACION DEL RAYO.

M. Colladon ha leído, el 1.º de Setiembre de 1881, una nota á la Sociedad de Física y de Historia Natural de Ginebra, que contiene observaciones muy curiosas sobre la *caida del rayo*, cuyo resúmen vamos á dar á conocer á nuestros lectores.

Es un hecho reconocido que en Ginebra, ciudad situada á la orilla del Ródano, sobre una colina de 25 á 30 metros de altura sobre el lago de dicha ciudad, que tiene una catedral, y casas de muchos pisos sin pararrayos; ni en la catedral, ni en las casas, ni en

los árboles altos de sus alrededores, situados en la parte más elevada de la colina, cae el rayo, mientras que en las casas y árboles situados en la llanura cae con frecuencia; lo cual es contrario á la opinion general, de que el rayo cae más frecuentemente en los lugares elevados, segun las leyes de las atracciones y repulsiones eléctricas.

Hasta mediados de este siglo se explicaba en parte esta anomalía diciendo, que las bases de estos edificios colocados sobre un suelo elevado arenoso, estaban en cierto modo aisladas eléctricamente, mientras que las partes bajas, mas próximas al Ródano, al lago y á las fuentes estaban mas expuestas á la influencia de las nubes tempestuosas.

Desde hace mas de treinta años, todas las calles de la parte alta de la ciudad, sobre la izquierda del rio, están cruzadas por tuberías metálicas para conducir el agua y el gas, que comunican con las orillas del Ródano, y el mayor número de casas tienen conductos para llevar á su interior el agua y el gas. Mas á pesar de estas facilidades para las comunicaciones eléctricas, la experiencia de estos últimos treinta años prueba que esta singular inmunidad de la parte alta de la ciudad subsiste.

Puede hacerse una observacion análoga en las quintas de los alrededores de Ginebra; las situadas, por ejemplo, sobre el lado de Cologny, entre 70 y 118 metros sobre el nivel del lago, aunque están pobladas de árboles altos de diferentes clases, están menos expuestas al rayo que otras quintas situadas á una altura menor, donde las fuentes son mas frecuentes y mas abundantes.

Desde hace algunos años, estas quintas elevadas reciben casi todas aguas del lago ó del rio d'Arve, por medio de conductos metálicos, sin que las caidas del rayo sean mas frecuentes.

Hechos muy numerosos, prueban, por otra parte, que los conductos de hierro fundido ó estirado, y aun los sencillos hilos metálicos, pueden ejercer una influencia poderosa para desviar el rayo y llevar á puntos lejanos cantidades considerables de electricidad. El hecho siguiente, es una nueva prueba de este poder de desviacion, que los simples alambres de hierro pueden ejercer sobre la marcha seguida por el rayo.

En una quinta de un agente de cambio de Ginebra, cuyas tierras están cercadas por un lado con una empalizada de castaño, de 1,03 metro de altura, atada por tres hileras de alambre de hierro cubierto de zinc y barnizado, cayó el rayo, el 24 de Agosto último, sobre un álamo blanco de 28 metros de alto; del árbol se dirigió al hilo superior de la empalizada, rompiéndolo y fundiéndolo en algunos puntos; del alambre se dirigió á la puerta, cuyos quicios destrozó, recorriendo despues varias partes del edificio, y cau-

sando destrozos, en los alambres de hierro y en las piezas de metal, que demuestran que la cantidad de electricidad era muy grande, y sin embargo, fué conducida por el hilo de la empalizada.

Puesto que los alambres y cañerías metálicas desvían las corrientes eléctricas, no es fácil explicar hoy la inmunidad de que continúan gozando los edificios situados en la parte elevada de Ginebra, después de haberlos puesto en comunicacion con el Ródano por las tuberías que conducen á los edificios el agua y el gas. Los adelantos que se hacen en las teorías eléctricas nos darán, sin duda, medios para explicar este y otros muchos hechos, que aun son algo oscuros.

(Revista Popular de Conocimientos Útiles.)

FERROCARRIL ECONÓMICO

DE

MARTORELL Á SAN VICENTE DE CASTELLET.

La comarca del Llobregat, comprendida entre las líneas férreas de Zaragoza á Barcelona y de Tarragona á Martorell y Barcelona se encuentra, á pesar de su proximidad á ellas, poco menos que privada de sus servicios. La primera, obligada á sostenerse á suficiente altura para poder salvar fácilmente las estrabaciones del Montserrat, poca comodidad ofrece á las numerosas fábricas de las orillas del Llobregat; la segunda, al llegar á Martorell, cruza normalmente el río y se aleja buscando la ruta más directa para llegar á Tarragona. La comarca comprendida entre ambas carece de vías que la unan fácilmente con aquellas; pocas y malas carreteras la cruzan, y basta muy á menudo una pasajera lluvia de verano para incomunicar por completo algunas de las localidades que comprende, con las vecinas y con la capital del principado.

El ferrocarril que nos ocupa viene á servir estos intereses.

En 26 de Diciembre último se discutió y aprobó por el Congreso el proyecto de ley concediendo á D. J. Vilumara la construccion de un ferrocarril económico desde Martorell á San Vicente de Castellet, cuyo trazado es el siguiente: Sale de las inmediaciones de la estacion antigua de Martorell y pasa por el barrio de Can Brós y el Luró donde tiene apeadero, se dirige á Olesa de Montserrat, fábrica y colonia del Puig (donde debe enlazar con un ramal que va á Esparragueira), sigue luego al establecimiento de la Puda de Montserrat, Monistrol, la Bauma, donde enlaza con el ferrocarril de montaña (sistema de cremallera) que los Sres. Carbonell y Carreras tienen concedido para subir á Montserrat, pasa por Santa María de Vilá y

Castellvell para terminar en San Vicente de Castellet (estacion del ferrocarril del Norte), y punto de su union con el ferrocarril económico de Manresa á Sallent y Berga.

Este ferrocarril sigue en toda su longitud el extenso y rico valle del Llobregat con sus numerosas é importantes fábricas, y pone la alta montaña de Cataluña, sus abundantes y excelentes criaderos de combustible y toda clase de productos, así minerales como agrícolas, en comunicacion directa y económica con la capital del principado.

Su trazado comprende un desarrollo de unos 12 kilómetros; sus pendientes y rampas son en promedio de $1 \frac{1}{2}$ por 100, y solamente en dos puntos llegan en una corta extension al máximun de 3 por 100, viniendo las pendientes precedidas y seguidas siempre de tramos horizontales. Las curvas son en general de grandes radios que sólo en contados puntos llegan á su mínimun que es de 60 metros. Resultan, pues, las condiciones del trazado muy ventajosas para una línea cuyo ancho de vía está fijado en 1 metro

Las obras más importantes de la línea son:

Puente metálico de	80 ^m	(6 tramos: 2 de 40 ^m y 4 de 45 ^m)	sobre la riera del Morral.
—	—	de 90 ^m	(3 tramos de 30 ^m) sobre el Llobregat, próximo á la fábrica del Puig.
—	—	de 130 ^m	(5 tramos: 2 de 20 ^m y 3 de 30 ^m) sobre el Llobregat poco antes de Monistrol.
—	—	de 130 ^m	(5 tramos: 2 de 20 ^m y 3 de 30 ^m) sobre el Llobregat.
—	—	de 90 ^m	(3 tramos de 30 ^m) sobre el Llobregat debajo de Castellvell.
—	—	de 130 ^m	(5 tramos: 2 de 20 ^m y 3 de 30 ^m) sobre el Llobregat frente á San Vicente de Castellet.
Túnel de	115 ^m	en el camino de la Ribaroja,	
—	de 60 ^m	en el Cairat.	
—	de 375 ^m	sobre la fábrica de Güell á la entrada de Monistrol.	
—	de 300 ^m	á la salida del puente de Castellet.	

Las principales fábricas que servirá el trazado son las de Can Bros, Cuspina, A. Sedó y C.^a, Güell y Giber, Roca y Güell, Tobrá, Ricart, Burés, Serramallera, Balet, Cots y Monteis.

La mayor parte de estas fábricas emplean una fuerza motriz de unos 150 á 200 caballos, siendo las más importantes la de los Sres. A. Sedó y C.^a que cuenta con 1 000 caballos de fuerza, y la de Burés que cuenta con 360 caballos de fuerza hidráulica. Hay además una fábrica importante en construccion ántes de llegar á Monistrol.

Estaciones y apeaderos: Martorell, cabeza de línea, estacion, cocheras, talleres, dependencias varias.

Can Bros y el Suró, apeadero.

Olesa, estacion.

Fábrica y colonia del Puig (hoy A. Sedó y C.^a), apeadero.

Establecimiento de la Puda, apeadero en la plazuela de entrada en el puente.

Monistrol, estacion.

La Bauma, apeadero.

Santa María del Pilar, apeadero.

San Vicente de Castellet, punto de enlace con el ferrocarril económico de Manresa á Sallent y Berga, estacion término de la línea con depósito, cochera, etc.

El presupuesto de construccion que comprende el del material móvil y demás necesario asciende á 4 337 954 pesetas.

Las expropiaciones importan unas 80 000 pesetas.

Se están haciendo activamente los estudios necesarios para el establecimiento de un ramal que sirva de la manera ventajosa posible la poblacion de Esparaguera, con lo cual quedarán plenamente satisfechos los deseos de sus habitantes quienes, por causa de la altura en que se hallan con respeto al cauce del rio, temian no participar de las ventajas de este medio de locomocion.

Las líneas económicas tienen la inmensa ventaja de poder acercarse con facilidad á los puntos donde deben sacar los elementos de su tráfico, y sus especiales condiciones les permiten salvar las dificultades del terreno sin inconvenientes graves; este ferrocarril, siguiendo el curso del rio, servirá desde luego con gran ventaja todas las fábricas que deben á las aguas del Llobregat la fuerza motriz de que disponen. Contará tambien con el tráfico que puede cambiarse entre las dos grandes vías á las cuales sirve de lazo de unión, y que hoy, para pasar de una á otra no tiene más medio que cruzar por Barcelona.

El enlace con la línea de Manresa á Sallent y Berga proporcionará además el transporte para Barcelona y para la línea de Tarragona de todos los productos procedentes de la alta montaña de Cataluña, entre los cuales merece especialísima mencion el carbon procedente de la cuenca de Berga, lignito de muy buena calidad, cuya explotacion y económico transporte le hará encontrar buenos mercados en el país con ventaja sobre los carbones ingleses.

Como movimiento de viajeros, hay que añadir al de la comarca y al procedente de la línea de Manresa á Berga, el extraordinario número de personas que anualmente visitan la montaña y monasterio de Montserrat, y que en su mayor parte utilizarán esta línea desde Martorell á Monistrol, donde tomarán el ferrocarril de montaña de los Sres. Carbonell y Carrera. Difícil es calcular el número de los viajeros que

visitarán aquella maravilla de la naturaleza; pero considérese el aumento que habrá de tener con solo observar que el viaje desde Barcelona al monasterio podrá hacerse muy cómodamente y en poco más de dos horas, lo cual transformará el incómodo viaje de hoy en un agradable paseo, bastando un día para la ida, la estancia y el regreso.

El establecimiento de la Puda dará tambien numerosos viajeros al ferrocarril, pues, si bien son pocas relativamente las personas que se hospedan en él son muchísimas las que se trasladan durante la temporada á los pueblos circunvecinos y van diariamente á tomar las aguas de aquellas fuentes.

Considerados los datos que anteceden, puede deducirse que el país que atraviesa el ferrocarril en proyecto, cuenta ya con los elementos necesarios para que su tráfico dé buenos rendimientos al capital empleado. ¿Cuáles serán las ventajas que el porvenir le reserva? Dificiles son de precisar; pero como toda comarca fértil y activa ve multiplicada su riqueza por la creacion de vías de comunicacion seguras y económicas, no dudamos que los rendimientos que dé la nueva línea serán proporcionales á las ventajas que ofrece al país, y que este recompensará con pingües beneficios el que debe recibir para fomento de sus intereses morales y materiales.

M. LLADÓS Y RIUS.

Ingeniero.

(Del *Porvenir de la Industria*.)

SEPULCRO ANTIGUO DESCUBIERTO EN TARRAGONA.

Hace algunas semanas, que al abrir las zanjas para poner los cimientos de la estacion del tranvía en el antiguo fuerte de Amalia, junto á la puerta de Francolí, se descubrió un sepulcro de barro cocido que contenia el esqueleto de una persona. Los peones ocupados en aquella tarea, ignorantes de la existencia de este notable resto arqueológico, dieron con los picos contra él, rompiéndolo por una de sus extremidades, precisamente en donde correspondia la cabeza, cuyo cráneo sacaron entero, pero como no le dieron importancia alguna dejaron sepultado todo lo restante, volviendo á cubrir el hoyo antes practicado, de modo que cuando el hecho llegó á nuestra noticia no pudimos examinarlo.

Sin embargo, deseosos de salvar la parte que habia quedado entera de dicho sepulcro, nos decidimos á excavar nuevamente aquel terreno, ya para sacar lo que existiera de él, ya tambien para indagar si existia otro de igual clase, y con este propósito, obtenida licencia del propietario, en los primeros dias de la presente semana procedimos á verificar de nuevo la excavacion, hasta dar con el sarcófago indicado, to-

mando para el caso y en nuestra presencia todas las precauciones necesarias para salvarlo.

En efecto, á unos dos metros de profundidad apareció nuevamente el sepulcro con el destruido esqueleto, que segun la osamenta pertenecía á una persona adulta; pero por mucho cuidado que se puso en quitarle la tierra que le cubria, la pieza de barro al ponerse en contacto con el aire atmosférico fué por sí misma cuarteándose, hasta reducirse á fragmentos, efecto sin duda de los centenares de años que habia estado bajo una tierra húmeda, en contacto casi con el agua del mar que, siendo este terreno de aluvion, se infiltra hasta este sitio.

Ya que no pudimos salvar dicho resto, quisimos cuando menos ver la forma que tenía cuando entero á fin de deducir por ella la época de su construccion, y se reducía á una ánfora de grandísimas dimensiones, de igual forma que las muchas que poseemos en el Museo, de figura cilíndrica prolongada, en cuyo extremo superior hay el cuello asimismo prolongado y las asas, rematando en su parte inferior en punta, á semejanza de las jarritas en que suelen venir las aceitunas sevillanas.

Naturalmente esta ánfora hubo de tener una longitud extraordinaria, capaz para contener en su hueco el cadáver de una persona adulta, habiéndose cortado para esta operacion la parte superior del ánfora, y metido el cadáver por los piés, envuelto con la mortaja ó *syndon*, dentro de este extraño féretro.

Debemos sin embargo advertir, que no es este el único ejemplar que tenemos de este raro sistema de enterramiento; en el vecino pueblo de Torredembarra, y en unas excavaciones verificadas en 1854 en una *necrópolis* ó cementerio romano, se encontró entre muchos esqueletos, una de dichas ánforas cilíndricas recortada ó aserrada por sus dos extremos, conteniendo los restos de una criatura de tres á cuatro años, y en ella ó en sus inmediaciones se encontraron en perfecto estado de integridad dos lucernas ó lámparas funerarias, también de barro, que los romanos solian poner encendidas dentro de sus sepulturas, todo lo cual adquirimos y se conserva en el Museo.

La circunstancia de haber encontrado en otras zanjas abiertas también para las paredes de la estación del tranvía, muchos otros esqueletos humanos, nos indica que el punto donde se levantaba el fuerte de Amalia fué también una *necrópolis* ó cementerio durante la época romana.

Debemos, finalmente, añadir, que cuando se verificó la inhumacion del cadáver recién encontrado, se tomaron todas las medidas para procurar su conservacion, pues encima de dicho sepulcro se construyó un sólido pavimento, formado de gruesos guijarros de rio, perfectamente colocados con argamasa á la

manera de los modernos empedrados de nuestras calles, pero de mucho mayor grosor; tal vez, y es muy probable que su enorme peso contribuyera á agrietar el sepulcro dicho, cuyas precauciones indican que el sepultado no hubo de ser una persona vulgar. Estaremos á la mira para ver si en las demás zanjas que se han de abrir en aquel punto aparece algun otro resto importante.

B. HERNANDEZ SANAHUJA.

NOTICIAS.

Dice un colega de Ciudad-Real:

«Estos dias ha estado en esta capital el ilustrado y distinguido ingeniero de minas D. Manuel Lacasa, que parece trae el propósito de desarrollar en grande escala la explotacion de numerosas minas en esta provincia.

Las *lámparas de seguridad* no siempre evitan en las minas las desgracias, debidas, entre otras causas, á que los mineros imprudentemente las abren.

Una nueva disposicion dada á la lámpara permite cerciorarse á primera vista si el minero la ha abierto ó nó.

Consiste en una simple tirita de papel con una marca ó sello, que se coloca sobre un anillo soldado al depósito del aceite. Si abren la lámpara, una punta que se halla fijada á la armadura de la chimenea de cristal rompe la tira de papel, mientras que si se cierra la lámpara, enroscando la chimenea al depósito, la tira queda intacta.

Todos los dias los lampistas pasan la revista de los aparatos, y conocen los que han intentado abrir los obreros. Si por casualidad una lámpara se apaga durante el trabajo, el minero la lleva á un punto determinado, en donde un obrero especial la enciende de nuevo, pone otra tira de papel, y la que rompió para abrir la lámpara la incluye como comprobante para su relacion diaria.

Los ferrocarriles franceses del Este han adquirido recientemente 6 000 toneladas de carriles, cuya fabricacion han obtenido por partes iguales las sociedades de Hauts-Fourneaux de Maubege y de Vezin-Aulnoye, al precio de 189 y 189,70 francos tonelada. Los talleres del Creusot exigen 199,75 y 204,70 francos.

Hace algunos dias que viene hablándose de la fusion de la *Compañía de Rio-Tinto* con la *Union General*, al objeto de constituir una Sociedad nueva encargada de la explotacion de las minas de Rio-Tinto,

con un capital disponible de 15 000 000 de francos. La nueva Sociedad será una Compañía francesa patrocinada por la *Union General*, y no una fusion como se habia dado á entender por determinados especuladores.

Uno de los principales objetos de la *Compañía de Rio-Tinto* es la explotacion de los residuos de las piritas de cobre, en especial, del ácido sulfúrico. Estos productos en Francia se obtenian, hasta el presente, de la pirita de hierro, porque las piritas de cobre, aun cuando mas ricas, exigian fábricas de mayor coste y sostenimiento. En Alemania la explotacion de las piritas de cobre, practicada en grande escala, produce un beneficio líquido de 50 por 100.

No hay duda que la *Compañía de Rio-Tinto*, por su situacion financiera, hubiera podido emprender por sí sola tal negocio; pero podrá dar en realidad mayor desarrollo á las instalaciones buscando capitales exprofeso, y de esta manera, sin necesidad de conversiones, proporciona á los tenedores de su papel la ventaja de dar fácil y segura salida á las primeras materias que obtiene de sus minas, al mismo tiempo que abre un nuevo campo á la especulacion con la creacion de otra sociedad, de seguro resultado, atendida la importancia del negocio que se propone y el apoyo que le dispensarán las dos sociedades antes mencionadas.

En Alexandra Palace, Muswell hill (Londres), bajo la proteccion de los duques de Westminster, Malborough, Northumberland, S.-Albans, Grafton y Manchester, se prepara una Exposicion para los primeros dias de Mayo de este año, dedicada á los medios de proteccion y preservacion de la vida humana.

Mr. Laurence Saunders, editor del *Railway Engineer*, es el secretario del Comité encargado de recibir todas las comunicaciones.

Hé aquí las diferentes clases de objetos que se admitirán en esta Exposicion:

Clase 1.^a—Aparatos y modelos de aparatos de señales para los ferrocarriles.

Clase 2.^a—Dispositivos de seguridad para las minas.

Clase 3.^a—Medios de impedir los accidentes en las calles.

Clase 4.^a—Aparatos que puedan emplearse para avisar en caso de incendios y para combatirlos; aparejos de salvamento.

Clase 5.^a—Medios preservativos contra los incendios de las casas habitaciones, teatros, monumentos, etc.

Clase 6.^a—Perfeccionamiento de las armas de fuego para evitar los accidentes. Fabricacion de las materias explosivas.

Clase 7.^a—Aparatos de seguridad para las calderas y máquinas en general.

Clase 8.^a—Techos y resguardos contra las temperaturas elevadas y las intemperies del aire.

Clase 9.^a—Aparatos de salvamento, señales, etc., que conciernen á la Marina militar ó mercante.

Clase 10.^a—Dibujos, fotografías ó libros que se refieran á los objetos y materias ya señaladas.

Hemos recibido el número 72 de la utilísima *Revista Popular de Conocimientos Utiles*, única de su género en España, y que cada vez es más interesante, como puede verse por el siguiente sumario:

La produccion de café en el Brasil.—Preparativo contra el frio en los piés.—Limpieza de los objetos de laton.—Dorado de la porcelana y cristal.—Nueva máquina para extinguir incendios.—Emigraciones de las aves.—Vino tónico.—Fósforos de madera.—Progresos de Inglaterra.—Ciencia doméstica industrial.—Accion de la cal en la germinacion de las semillas.—Sociedad aerostática.—La bencina para quitar manchas.—Desinfeccion por medio del ácido nitroso.—Inconvenientes de los ferrocarriles aéreos.—Accion microfónica de los elementos de selenio.—Papel anti-asmático.—Esencia de eucalipto.—Sabañones.—Manera de bajarse de un coche.—Fabricacion de la cola.—Accion de la solanina.—Los fluoruros en medicina.—Progresos de la electricidad.—Telas incombustibles.—Motores ligeros.—Lacre para botellas.—Aletargamiento de los osos.—Peligros de las plantas en las habitaciones.—Tratamiento de las aguas amoniacales.—Separacion del hierro de las escorias.—Remedio para heridas contusas.—Parque de ostras construído por un particular.—Disposicion de la boca en los caracoles.—Victimas de los ferrocarriles.—Lavado de los espejos.—Invierno templado.—Mayonaise de lenguado y camarones.—Ciencia para el niño.—Pájaro mosca.

Fuerza comparativa de las materias explosivas.—Hé aquí un interesante cuadro de la eficacia relativa de varios explosivos modernos, tomando como tipo la dinamita ordinaria:

Dinamita, núm. 1.....	400
Pólvora algodón.....	87
Dualin.....	414
Rendrock.....	94
Dinamita, núm. 2.....	88
Pólvora vulcano.....	82
Pólvora mica.....	83
Nitroglicerina.....	84
Pólvora hércules, núm. 1.....	106
Pólvora hércules, núm. 2.....	83

El túnel de San Gothardo.—La visita oficial de este túnel tuvo lugar el jueves 29 de Diciembre último.

El señor conde Fé d'Ostiani, embajador de Italia en Berna, asistió á ella.

El tren, compuesto de tres vagones y una locomotora, caminó muy despacio para permitir un minucioso exámen de la obra de fábrica.

Una parada bastante larga tuvo lugar en la parte más ancha del túnel, á 2800 metros de la entrada Norte, y despues de una marcha de cuatro horas, el tren llegó felizmente á Airolo.

Los inspectores han declarado unánimemente que los trabajos de fábrica del túnel, que miden en toda su longitud 15 000 metros, son de una solidez á toda prueba, y que la explotacion regular de la línea subterránea puede empezarse sin temor alguno.

El humo, y la falta de aire, no incomoda á los viajeros. Las puertas y las ventanas de los vagones permanecen perfectamente cerradas, y la elevada temperatura del centro del túnel puede fácilmente soportarse.

De quilómetro en quilómetro se ve colocado un gran reverbero con la indicacion de las distancias. Por el momento es la única iluminacion del túnel.

No habrá fiestas de inauguracion hasta el dia en que la línea se abra al público por completo, que será el 1.º de Junio de este año.

La gente de los pueblos y de las aldeas inmediatas se dirigen en masa á las dos estaciones para saludar la llegada de los trenes.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Enero y Febrero.

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.
22 Enero.	Córdoba.	30 Enero.	Carretera Cuesta del Espino á Málaga, trozo segundo desde el Portichuelo á Lucena.	Acopios de materiales y obras de reparacion.	190 526'20
» »	»	» »	Trozo tercero desde Lucena al limite de la provincia.	»	104 944'98
23 »	Madrid y Toledo.	4 Febrero.	Carretera de Orgaz al corral de Almaguer, trozos primero, segundo y tercero. Seccion de Orgaz á Lillo.	Construccion.	758 830'56
26 »	Madrid y Lugo.	24 »	Carretera de Puebla del Brollon á Orense por Monforte.	Terminacion de los trozos 1.º y 2.º	77 053'94
27 »	Madrid y Valencia.	» »	Carretera de Cuarte á Domeno.	Ejecucion de las obras del primer trozo.	153 930'32
28 »	Madrid y Zaragoza.	» »	Carretera de Jaca á Sangüesa, trozo primero.	Construccion.	251 384'16
» »	Madrid y Valladolid	» »	Carretera de Mayorga á Sahagun, trozo segundo..	»	182 472'44
» »	Madrid y Valencia.	» »	Carretera de la de Játiva á la de Albaida á Gandia.	Ejecucion de las obras	308 861'15
29 »	Múrcia.	14 »	Conservacion de varias carreteras.	Acopios.	»
30 »	Madrid y Cuenca.	2 Marzo.	Carretera de Cuenca á Alcázar de San Juan en la provincia de Cuenca.	Obras de los trozos 1.º y 2.º	1 115 610'78
3 Febrero.	Madrid y Huesca.	» »	Obras del puente sobre el rio Alcanadre en la carretera de Mequinenza á Sariñena.	Construccion.	93 780'10
» »	Madrid y Guad. ^a	» »	Puente sobre el Henares en la carretera de la estacion de Matillas á Mandayona (Guadalajara).	»	43 196'44
4 »	Baleares.	27 Febrero.	Reparacion de la carretera de Palma á Capdepera.	Acopio de materiales.	70 420'63

NOTICIAS OFICIALES.

Gaceta del 21 de Enero.—Publica los Estatutos y Reglamento de la Sociedad anónima para el abastecimiento de aguas de Santander.

Gaceta del 23.—Estatutos del *Banco Universal de Barcelona*, Sociedad anónima y mercantil de crédito.

Gaceta del 24.—Estatutos de la Sociedad anónima en Barcelona *Crédito Español*.

Gaceta del 26.—Estatutos de la Sociedad de ferrocarriles de montaña á grandes pendientes establecida en Barcelona.

Gaceta del 27.—Estatutos de la Sociedad anónima *Banco Nacional de Fomento* en Barcelona.

Gaceta del 30.—Publica los Estatutos de la Sociedad anónima de tranvías y ferrocarriles económicos en Barcelona.

Gaceta del 28.—Autorizando á D. Ramon Camplá, de Gerona, para

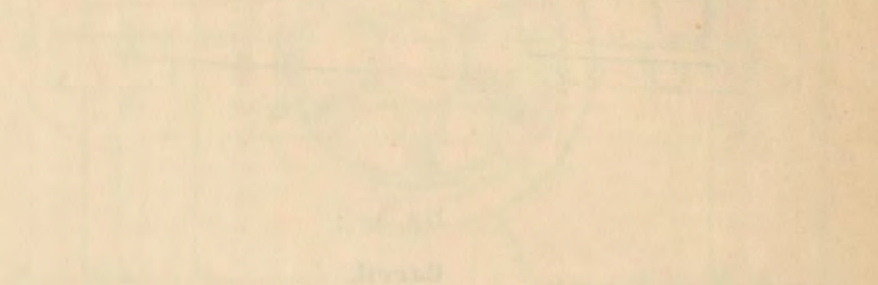
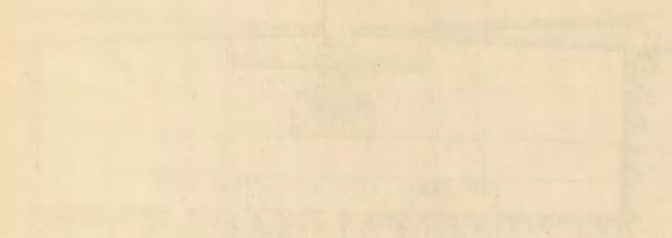
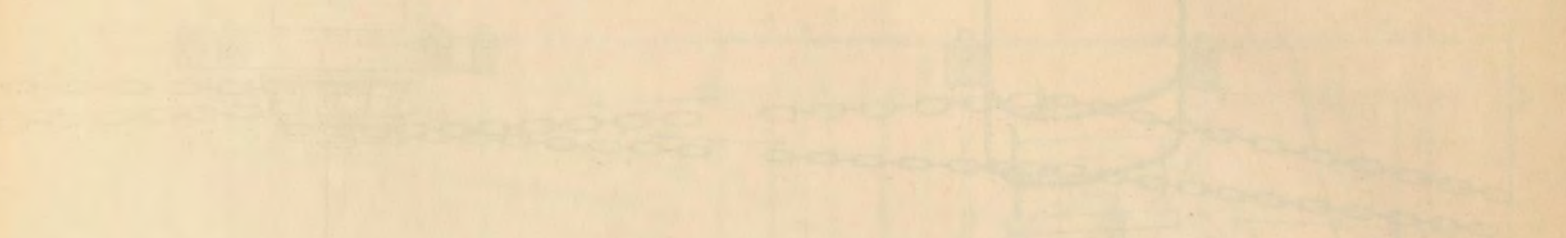
que en el término de un año estudie un canal de riego con las aguas del rio Manol.

Gaceta del 29.—Autoriza á la Compañía del ferrocarril del Pirineo central para que en el término de un año pueda practicar los estudios de un ferrocarril que, partiendo de Lérida, por Mequinenza, vaya al encuentro de la línea de Val de Zafan á San Carlos de la Rápita.

Gaceta del 30.—Autorizando al *Banco de Gerona* para practicar los estudios de un ferrocarril que, partiendo en Besalú del empalme de las dos carreteras del Estado, y siguiendo la margen izquierda del Fluviá, termine en Olot, empalmando con los otros dos ferrocarriles de Olot á Gerona y Olot á Torrelló.

Gaceta del 3 de Febrero.—Autoriza á D. Alejandro Laya para los estudios de un canal de navegacion desde Cádiz á Algeciras.

Faint text block located in the upper left quadrant of the page.

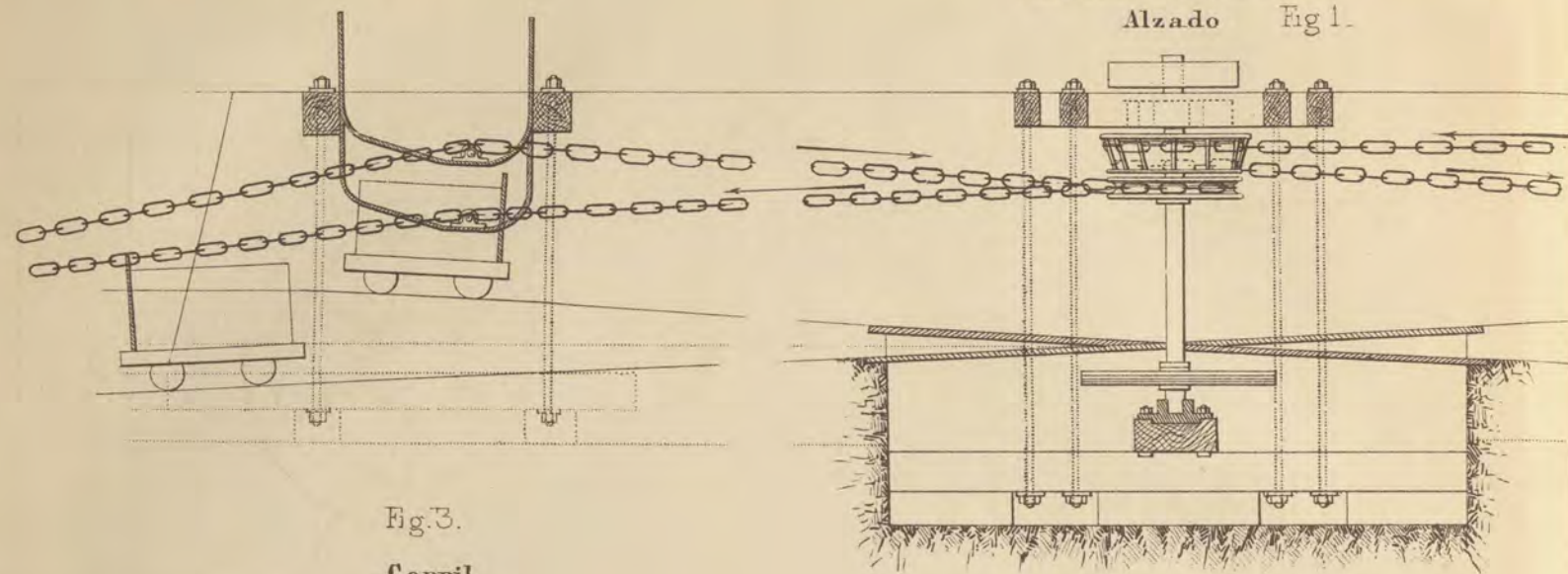


Faint text block located in the middle left section of the page.



Estacion con freno.

Alzado Fig 1.



ESCALA DE $\frac{1}{10}$

Fig 2 Planta

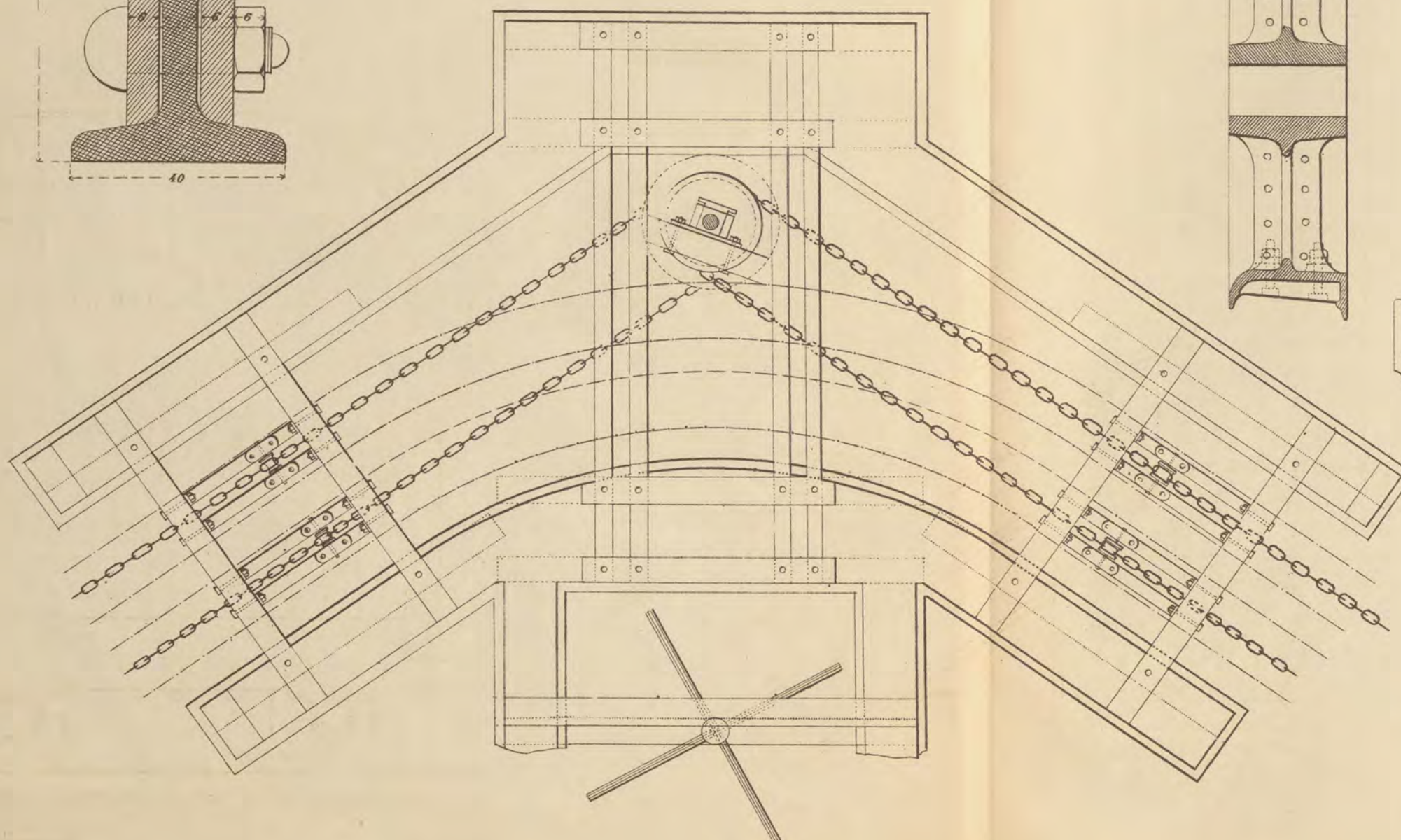
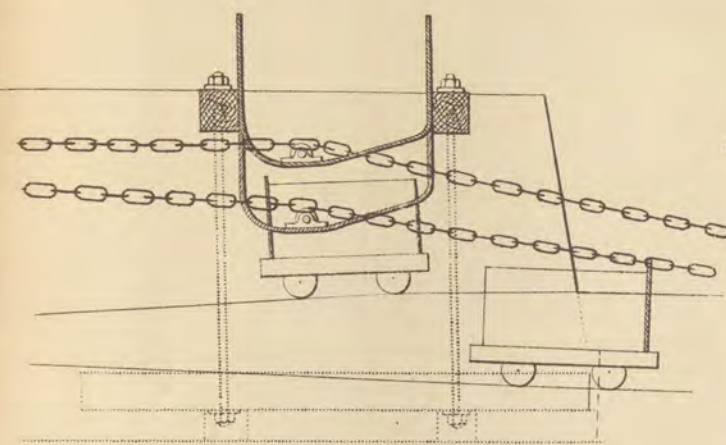
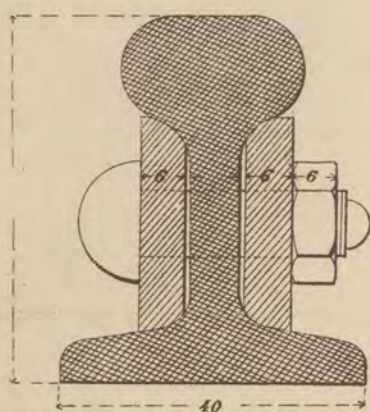


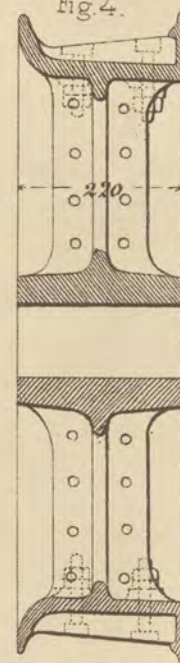
Fig. 3.

Carril.



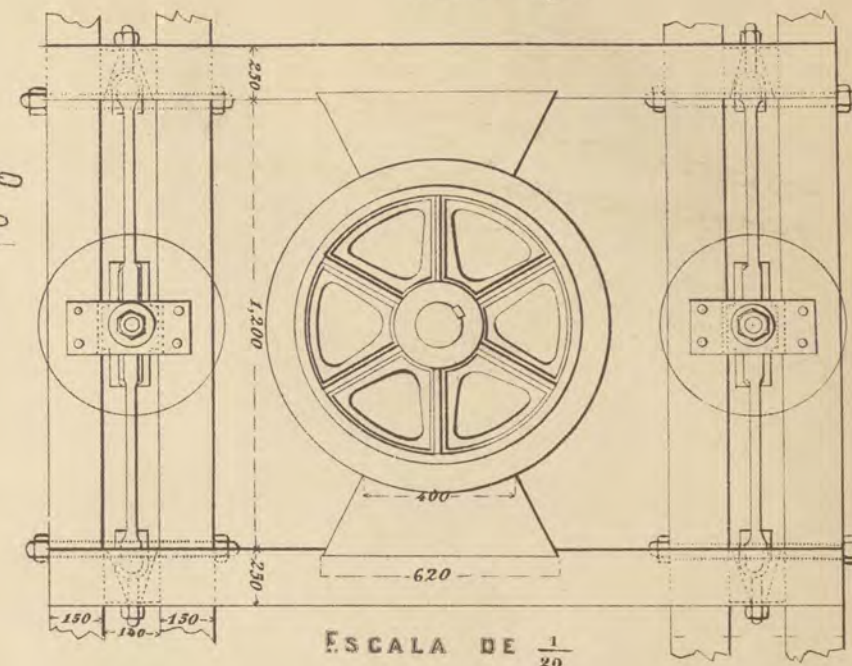
Rueda del freno.

Fig 4.



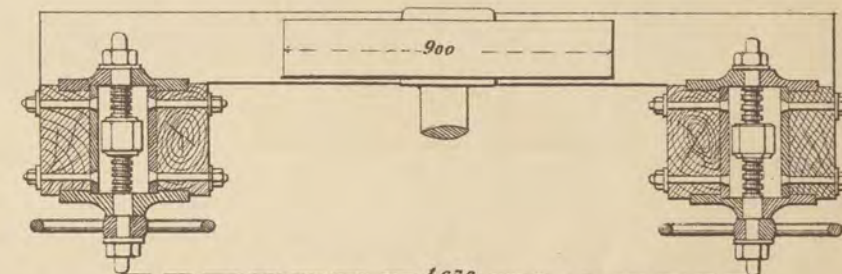
Freno.

Planta Fig 5.



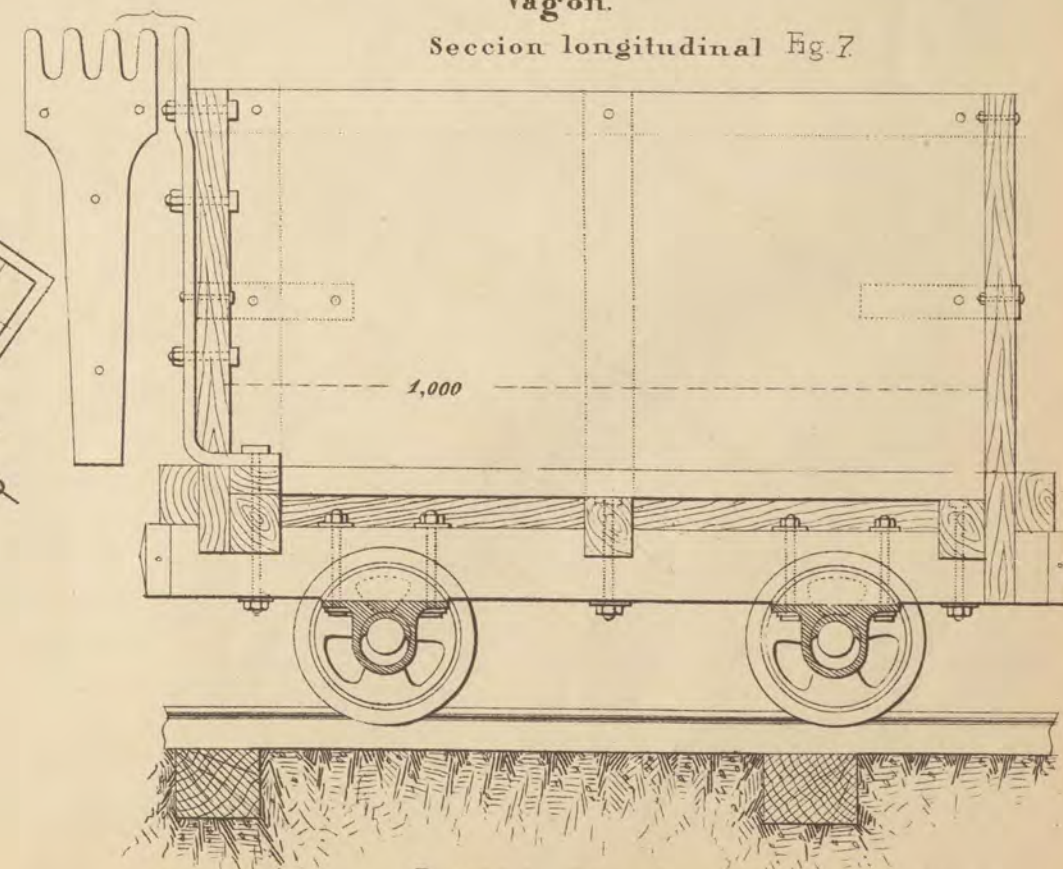
ESCALA DE $\frac{1}{20}$

Fig 6 Corte



Vagon.

Seccion longitudinal Fig 7



ESCALA DE $\frac{1}{10}$

Fig. 1

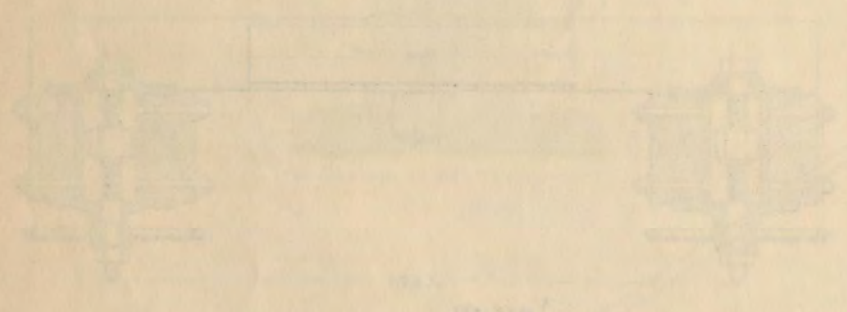
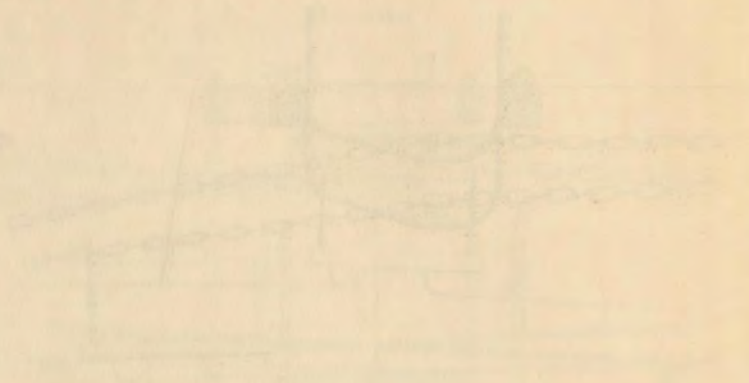


Fig. 2

