

# ANALES

DE LA

## CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO II.

Madrid 25 de Junio de 1877.

NÚM. 12.

### VIADUCTO DE LA SELGUERA EN EL FERRO-CARRIL DE ASTÚRIAS.

(Lámina XVIII.)

Entre Serin y Veriña, en la parte del ferro-carril del Noroeste que va de Oviedo á Gijon, se atraviesa un ancho valle, verde y pintoresco como tantos otros de aquel hermoso país, y cuya profundidad de 27<sup>m</sup>,44 bajo la obligada rasante de la línea, condujo al ingeniero D. Salustio Gonzalez Regueral, director de las obras de aquellas secciones, á proyectar su paso por medio de un viaducto, cuya longitud entre los paramentos de los estribos es de 183 metros, y el ancho entre pretilos 4<sup>m</sup>,40. Compónese la obra de doce arcos de medio punto, de 13 metros de luz, divididos en tres grupos de á cuatro por medio de fuertes pilas estribos; las claves de los arcos tienen 80 centímetros de espesor, y sus arranques se hallan en una horizontal á 8<sup>m</sup>,30 de la rasante de explanacion. Las pilas intermedias tienen de ancho uniforme 2 metros, y las pilas estribos 4<sup>m</sup>,50, con un resalto de la dimension de las pilas, y unas y otras, que tienen 5<sup>m</sup>,50 en la línea de arranques, van creciendo de dimension con un talud de  $\frac{1}{10}$  en el sentido longitudinal. La obra en zócalos, ángulos y bóvedas es de sillería, labrada en lechos y juntas, y desbastada en paramentos, resultando un aspecto de tosco almohadillado; los paramentos de las pilas son de mampostería concertada, ó más bien, de sillarejo, que es á lo que realmente se da aquel nombre en las obras del Noroeste; los tímpanos son de mampostería careada, y el relleno de mampostería ordinaria. Son de sillería labrada de fino las impostas y pretilos.

El dibujo de esta magnífica obra (fig. 1.<sup>a</sup>) no da idea del sorprendente efecto que causa cuando se contempla desde el fondo del valle, á una distancia suficiente para abarcarla de una ojeada. Desgraciadamente, y como en muchas otras sucede, el viajero por el ferro-carril no goza de otra vista que la de los pretilos, pues ninguna curva próxima permite divisar los frentes del viaducto desde las ventanillas del tren, y la obra que tanta vigilia y esfuerzo ha costado al ingeniero,

y tanto sacrificio á la empresa, no tiene por lo comun mas admiradores que los pobres y sencillos labriegos de los campos que domina. A ellos se debió, en este caso, la mala fama que poco antes de abrirse la línea á la explotacion corrió en Oviedo como en Madrid, acerca de la dudosa solidez de las obras del ferro-carril. Como es achaque comun empezar siempre propalando tales rumores, no se hizo caso alguno de ellos por lo pronto, pero no se tardó mucho en observar que en el viaducto de la Selguera se habian hendido buen número de sillares, y que en algunos arcos la rosca de los frentes se habia separado notablemente del resto del cañon, desencajando las dovelas de la trabazon de su aparejo, como me hizo ver detenidamente el Sr. Regueral cuando en Agosto de 1874 fué á recibir la seccion por parte de la Compañía concesionaria. Ví entonces el temor con que se acercaban al viaducto los aldeanos, y comprendí que de ellos habia salido la voz, que engrosada de unos en otros con nuevos comentarios, habia llegado á tildar de inseguridad á las obras todas del camino.

Al examinar el estado del viaducto, fué mi opinion que la calidad de la piedra empleada, unida acaso á tal cual defecto de asiento, habia ocasionado la fractura de los sillares, por resultado de la enorme presion debida á tan gran altura, no ocurriéndome otro remedio que desmontar y reemplazar las piedras saltadas por otras de canteras escogidas, y rehacer los frentes de los arcos desgajados del resto de sus respectivos cañones; todo sin perjuicio de continuar el servicio del movimiento, pues en la parte que cae bajo los carriles no se notaba alteracion de ninguna especie. El mal continuó haciendo cada vez más alarmante el estado de la obra, por lo cual el ingeniero Don Antonio Morales, á cuyo cargo está la explotacion, tuvo que ir á reconocerla á principios de 1876, y de su atento exámen dedujo la verdadera causa de los movimientos observados, y de las grietas que por consecuencia de ellos se manifestaban. Resultado de este minucioso y largo estudio fué el informe que pasó á la Direccion general de la Compañía en 25 de Marzo, y del cual copio los principales párrafos, para no desvirtuar con su extracto toda la importancia de su contenido.

«Las grietas de los arcos números 4 y 8 habian

aumentado, nuevas grietas aparecian en algunos otros arcos, todas en la union del cuerpo de la bóveda con el emboquillado, unas en el frente de aguas arriba, otras en el de aguas abajo; la mayor parte tienen su máximo de anchura en la clave, y disminuyen progresivamente hasta los arranques donde desaparecen; pero en dos arcos estas grietas afectan solamente á la mitad de la bóveda, á cuyo riñon corresponde la mayor anchura, que disminuye por uno y otro lado, hasta anularse en el arranque y en la clave; algunos almanques ó canes caidos y cortados, siguiendo la superficie cilíndrica de la bóveda como con un cuchillo; agrietadas ó desportilladas la mayor parte de las impostillas de las pilas en el plano vertical de los frentes, ó sea en el paramento exterior de los tímpanos; y por último, desportillados algunos zócalos en la direccion del plano vertical que pasa por la interseccion de la cara horizontal superior del mismo con el paramento del frente de la pila. Teniendo las grietas de los arcos números 1, 4 y 8 un ancho en la clave de cinco ó seis centímetros próximamente, claro es que este movimiento debia acusarse en las partes superiores de la obra, ó sea en la imposta y en el pretil, y acusarse en mayor escala, por ser mayor tambien en estas partes el radio de giro. Natural parecia, por consiguiente, que al dirigir una visual de pila á pila entre las que dichos arcos están comprendidos, bien por las aristas del pretil ó de la imposta, encontrase estas formando una línea curva que presentase su concavidad del lado de la vía; pero tuve ocasion de apreciar precisamente lo contrario, es decir, una línea ligeramente curva, presentando su convexidad hácia el eje del viaducto. Tal particularidad no podia menos de llamar la atencion; y colocado en uno de los extremos del viaducto observé clara y distintamente que las aristas del pretil y de la imposta formaban en uno y otro frente una línea ondulada, ó si se permite la palabra, festoneada, tan marcada, que la flecha es de cinco ó seis centímetros en algunos arcos, disminuye, aunque apareciendo siempre sensible en otros, y únicamente las aristas de la parte de coronacion que corresponde á los arcos fuertemente agrietados, son las que conservan su alineacion recta ó muy ligeramente ondulada. Procedí inmediatamente á medir la anchura entre pretiles en los puntos que corresponden á los ejes de las pilas y de los estribos, resultando los anchos siguientes:

Estribo Sur.....	4 <sup>m</sup> ,400
1. <sup>a</sup> pila.....	4 ,515
2. <sup>a</sup> .....	4 ,520
3. <sup>a</sup> .....	4 ,490
4. <sup>a</sup> (pila estribo).....	4 ,465
5. <sup>a</sup> .....	4 ,490
6. <sup>a</sup> .....	4 ,450
7. <sup>a</sup> .....	4 ,490

8. <sup>a</sup> (pila estribo).....	4 <sup>m</sup> ,480
9. <sup>a</sup> .....	4 ,445
10.....	4 ,450
11.....	4 ,460
Estribo Norte.....	4 ,440

Los anchos entre pretiles sobre las claves son menores, segun hemos dicho, que sobre las pilas, variables tambien, é inferiores á estos últimos, en unos cuatro centímetros por término medio. El ancho general entre pretiles con que fué construido este viaducto es de 4<sup>m</sup>,400, igual al que existe hoy en el estribo Sur, y al que debiera existir en su estribo Norte, cuyo aumento de 40 milímetros atribuyo en su mayor parte al movimiento que han experimentado las dos aletas contiguas, una de las cuales está apeada por efecto del empuje de las tierras del terraplen. No quedaba, pues, duda, en vista de las circunstancias que acabo de señalar, de que los dos frentes del viaducto habian experimentado un movimiento general, mucho más marcado sobre las pilas que sobre las claves de los arcos, y esto me indujo necesariamente á creer que tal movimiento no podia ser producido mas que por la naturaleza de las tierras que formaran el relleno de los senos, las cuales, habiendo motivo para sospechar que fuesen arcillosas, debian haber aumentado de volúmen por la filtracion de las aguas que caen sobre la plataforma del viaducto, aumentando este efecto la falta de desagüe en los senos. Sentados estos antecedentes, sencillo es por demás darse cuenta de la forma festoneada que afectan las aristas del pretil y de la imposta, puesto que el movimiento de giro se acusa mas allí donde la cota del terraplen es mayor, reduciéndose al mínimo sobre las claves, donde aquella cota es solamente de 0<sup>m</sup>,80.

En los arcos agrietados fuertemente, como sucede con el núm. 8, la ondulacion es casi insensible, por haber participado el frente del arco de un desplazamiento casi igual al de los tímpanos, arrastrado por estos sin duda por la mayor trabazon de las fábricas. Inmediatamente despues de hechas estas observaciones, y aprovechando el tiempo que media entre el paso de los trenes 3 y 6, mandé descubrir algunos puntos, para examinar la calidad de las tierras y apreciar la situacion de la fábrica y de la capa de hormigon en las bóvedas, tanto en los arcos resentidos, como en los que no habian sufrido alteracion sensible, resultando en los arcos agrietados una desunion visible entre el frente de la obra y el cuerpo de la bóveda, con su capa de hormigon; y en cuanto á las tierras, se vió demostrado todo lo que se debia sospechar, pues eran arcillas fuertemente empapadas en agua. Por fortuna estas tierras, que habian sido extraidas de la trinchera inmediata, están mezcladas con una buena porcion de canto de acarreo, cuya circunstancia ha atenuado en un tanto los efectos que

dejo enumerados, sin cuyo concurso hubieran sido mas rápidas y de resultados desastrosos. Pero hay otros que dejo tambien señalados, como son las grietas y los desportillos en las impostas de las pilas y en los zócalos, caída de los almanques, etc., que hasta la fecha se venian atribuyendo á la influencia que sobre la piedra ejercen los agentes atmosféricos, y hasta tal punto se participaba de esta opinion, que se pensaba en recubrir toda la obra con un enlucido hidrófugo que la pusiera al abrigo de aquellos agentes, evitando por este medio lo que llamábamos desconchamientos en el material. No trato de negar en absoluto esta influencia; pero tampoco la creo en la actualidad de bastante importancia, para que esté en relacion el coste de tal enlucido con los resultados que de este procedimiento se pudieran esperar. El defecto mas grave del material, como he sostenido siempre, es su poca resistencia á la presion, por efecto de las numerosas vetas que lo cuartejan en mil sentidos. Ahora bien; estas grietas, desportillos, desconchamientos y caídas de almanques tienen su explicacion natural en el estado de desequilibrio en que se hallan los dos frentes de la obra. Esto es lo que faltaba examinar, y lo que tambien estudié detenidamente, no encontrando reparo en contestar desde luego en sentido afirmativo. Toda la parte del viaducto colocada por encima del plano de las impostillas de coronacion de las pilas y estribos, puede considerarse como dividida en dos partes para el objeto que nos ocupa:

1.<sup>a</sup> El cuerpo de las bóvedas que no ha sufrido alteracion sensible.

2.<sup>a</sup> Los frentes que han experimentado un movimiento de giro alrededor de la arista de interseccion del paramento exterior de los tímpanos con dicho plano. Para que pudieran atribuirse á la influencia de los agentes atmosféricos los efectos que dejo señalados, era preciso que se sintieran igual ó indistintamente en cada una de las dos partes en que consideramos dividida la obra, y sin embargo, no sucede así: en los cuerpos de las bóvedas, así como en los de las pilas por donde se transmiten las presiones de aquellos, no se advierten degradaciones sensibles; estas aparecen todas en los frentes, cuyo movimiento de giro produce una reparticion desigual de las presiones, las cuales cargan en el plano del paramento exterior de los tímpanos, en cuya direccion están todas las grietas y desportillos que se observan en casi todas las impostillas de las pilas, segun hemos dicho, notándose además que la importancia de estos defectos está en relacion para cada una de ellas con la del movimiento de la parte del frente, cuyas presiones soporta. Esta misma causa explica los desconchamientos que, segun hemos dicho, se notan en los zócalos; y por último, los almanques caidos corresponden todos al emboquillado, conservándose en

perfecto estado los que están situados en el cuerpo de la bóveda. Es necesario, pues, proceder con cuanta urgencia sea posible, á extraer uno por uno los productos que forman el relleno de los mismos terraplenes con tierras arenosas, y aprovechar esta ocasion para practicar los indispensables desagües, con cuya operacion es de presumir que se contenga en absoluto el movimiento que se ha iniciado. Mientras esto se verifica, dispuse, y se ejecutó inmediatamente, abrir una zanja entre el balasto en el eje de la vía, con transversales frente á los desagües superficiales que á la altura del lecho de la imposta se practicaron en el mes próximo pasado, á fin de que las aguas que caen sobre la explanacion tengan fácil salida, evitando su infiltracion en el terraplen de los senos.»

Para la reparacion tan hábilmente ideada por el señor Morales, que empezó el 28 de Mayo y terminó el 8 de Agosto, se dividieron en dos las cuadrillas de operarios, compuestas en lo general de quince á diez y seis cada una, que alternaban en el trabajo noche y dia. En el hueco que dejaban los trenes se levantaban ocho metros de vía, rebajando la explanacion hasta la altura conveniente, para colocar vigas formadas de tres carriles (fig. 8.<sup>a</sup>), y apoyadas en los muros de los tímpanos, donde se sujetaban con cuñas en las cajas abiertas al efecto. En estas vigas se apoyaba la vía de la manera que va indicada en las figuras 6.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> y 8.<sup>a</sup>, y una vez colocada, se procedia á la extraccion de tierras, que con cestos se arrojaban por encima de los pretiles al fondo del valle: media hora antes de la llegada de los trenes, y para mas completa seguridad, se colocaban unos piés derechos rollizos debajo de cada viga, apoyados en una solera de madera que descansaba en el relleno, á la altura en que se encontraba en aquel momento (figuras 6.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup>). Cuando estaba ya todo el tramo de vía al aire y limpio el relleno, se reconocian las grietas del arco, reponiendo el hormigon del trasdos donde lo necesitaba; luego se colocaba el tubo de desagüe en lo mas bajo del seno, empezando despues el relleno del hueco con balasto con el tren dedicado á este servicio, que descargaba directamente de las plataformas al hueco, habiéndose empleado en el nuevo relleno 1520 metros cúbicos. Como en la obra se tenía madera para doble entivacion, el segundo tramo se hallaba preparado antes de terminar el primero, habiendo ocurrido encontrarse dos tramos de ocho metros entivados á un tiempo. Las grietas se llenaron de buen hormigon hidráulico, y en los arcos 1, 3 y 4, donde eran grandes, se aseguraron, por pura precaucion, con grapas de hierro, despues se han rejuntado los arcos, valiéndose de un andamio colgado muy ligero, aunque resistente, apoyado en el pretil, y que se dejaba, por medio de unas poleas, á la altura conveniente.

El coste de la reparacion de la obra fué de 38 860,02 reales por los conceptos siguientes:

Listas de jornales de todas clases.....	47 823,21
En recibos de compra de herramientas, madera, tubos y medios auxiliares, muchos de los cuales quedaron utilizables.....	8 721,81
Importe del balasto para el relleno y de piedra para mampostería.....	42 315,00
	38 860,02

El ayudante de la vía, D. Enrique Jimenez, estuvo al frente de la reparacion, sin descansar noche y dia, y su celo é inteligencia fueron gran parte en el éxito completo que han tenido los planes del Sr. Morales para salvar la magnífica obra del Sr. Regueral.

EDUARDO SAAVEDRA.

### ERMITA DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO EN HELLIN.

(Lámina XVII.)

La época presente, caracterizada por toda suerte de conmociones que traen en pos de sí la penuria del Estado, no es á propósito para dar vida y desarrollo á grandes edificios que dejen el rastro de la presente civilizacion; y si alguno se hace, ó es á costa de mucho tiempo y venciendo dificultades sin cuento, ó es de tal manera, que la economía de su construccion no les permite pasar á la historia. Sin duda alguna que, al estudiar en futuros tiempos la historia del arte monumental en España, hallarán nuestros descendientes una laguna, cuyo principio conocemos, aunque ignoramos dónde terminará.

Esto hace que los arquitectos contemporáneos sean llamados, mas para la reparacion ó reforma de edificios antiguos, que para nuevas edificaciones, lo cual no deja de ofrecer dificultades al artista.

Porque, en efecto, el que proyecta un edificio para construirlo de nueva planta, tiene ancho campo donde probar sus armas; puede elegir el sistema de construccion que mas convenga y el de decoracion que mejor sienta; sabe y ve sobre qué funda y cómo funda, arregla sus dimensiones á las necesidades mecánicas, y solo tiene que sujetarse á los inmutables principios de la ciencia. Al tratar, empero, de hacer una reparacion, restauracion ó reforma, el arquitecto se ve sujeto por todos lados á formas, dimensiones, materiales, ornamentacion; impotente para ver la masa en todas sus partes, ha de contentarse con juzgar por ciertos signos exteriores, á veces engañosos, pesando sobre él la misma responsabilidad. Dificil es, pues, su mision en este caso, áun en reparaciones de poca im-

portancia al parecer, y si el provecho que de ello saca es escasísimo, la honra, casi siempre, es nula.

Concedámosle esta siquiera, aunque con la poca autoridad de nuestro nombre, al jóven y estudioso arquitecto D. Justo Millán, por la obra de esta clase que ha proyectado y dirigido en la villa de Hellin, provincia de Albacete, al reparar y ampliar la ermita del Rosario.

Hállase el santuario casi en el centro de la expresada población y en la falda de un cerro, sobre el cual se conservan restos de una antigua fortaleza del tiempo de la dominacion sarracena, viéndose tambien en ciertos puntos, y con especialidad en la cimentacion, vestigios de obra romana.

Dicha fortaleza, segun los restos existentes, fué muy capaz y completa, y en el mismo sitio por donde tuvo su acceso, se levantó el primer santuario, despues de la Reconquista.

En un principio constaba de una sola nave, constituida por la actualmente central (véase la planta, lámina XVII), que está cubierta con bóveda de cañon seguido, siendo los muros de hormigon. Por el año 1700 se comenzó el camarín en el estilo de la época, se levantó el piso del presbiterio, construyendo la escalera, para darle acceso, y la sacristía de la derecha. El camarín se terminó en 1763; es de piedra de sillería, y su interior está ricamente adornado con profusion de espejos dorados y pinturas de algun mérito, colocadas en los recuadros dejados para este objeto entre las pilastras y cornisas. Debajo del camarín hay una cripta con entrada por dos escaleras situadas bajo el presbiterio, y correspondientes á los púlpitos de epístola y evangelio. La nave de la izquierda se construyó despues, y en 1862 la de la derecha, para lo cual hubo necesidad de desmontar el cerro y demoler parte de la fortaleza antes referida.

En los espacios de detras de los altares laterales se veneran las imágenes ó *pasos* de Semana Santa; y los otros más pequeños de la nave de la izquierda, que tienen su entrada por el exterior, sirven para guardar trastos.

Hecha esta ligerísima reseña del santuario, pasemos á hablar de las nuevas obras.

Únense estas al edificio por la línea señalada en el plano con las letras A, B, C, D, y están constituidas por un espacioso pórtico que sirve de ingreso al templo.

Consta este pórtico de tres grandes arcos, de los cuales el central es normal al eje principal del edificio, y frente á su entrada principal, y los laterales forman con él ángulos de 45°, pareciendo indicar con esta disposicion que no de un solo lado han de concurrir los fieles á la ermita, sino de todos. Los arcos, que son de herradura y elegantemente decorados, reposan sobre pilares de esbeltas proporciones, aunque

su decoracion deja algo que desear. La parte interior del vestibulo, cuyo piso se halla elevado sobre el nivel exterior por unas escalinatas, está dividida en su altura por un piso que comunica con el coro del templo, resguardado con antepechos decorados, y va cubierta por tres cañones de bóveda que parten de los arcos. La construccion está decorada por un rico cornisamento, formando frontones sobre cada arco y terminado por cresterías.

Inútil creemos entrar en mas detalles, porque la inspeccion de la lámina correspondiente hace mejor comprender su disposicion y ornamentacion que la descripcion mas detallada.

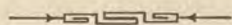
La obra hace buen efecto, con cierto carácter de grandiosidad, á causa de las proporciones de los arcos. En su decoracion ha seguido el arquitecto las corrientes eclécticas de la época, y ha tomado el arco de herradura del estilo árabe, formas y perfiles neo-griegos y ornatos del bizantino y del ojival; el conjunto, sin embargo, resulta armónico y agradable, y en esto precisamente consiste el talento del artista, que al apropiarse motivos de estilos diferentes, los funde en el crisol de su imaginacion, y los combina atinadamente, saliendo de sus manos con el sello de la originalidad.

La torre, colocada á la derecha de la entrada, es tambien obra reciente del mismo arquitecto y en armonía con el estilo de la fachada. Su elevacion, su forma octogonal y sus bien pensadas proporciones le dan tal esbeltez y arrogancia, que, al observarla desde ciertos puntos, parece su altura mayor de lo que realmente es. Su construccion duró seis meses, habiéndose terminado en Octubre del pasado año; es de mampostería y fábrica de ladrillo, y ha costado 45 000 reales.

La fachada, actualmente en construccion, tendrá de coste unos 60 000 rs.

Para terminar estos breves apuntes réstanos decir, que la ermita está rodeada por un gran atrio que domina á la poblacion, al cual se entra por una bella portada de estilo neo-griego, cerrada con una notable verja de hierro, todo construido tambien recientemente bajo idéntica direccion.

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.



## LA CONSTRUCTORA BENÉFICA.

### Casas para obreros en Madrid.

(Lámina XV.)

El sistema de construccion seguido en las cuatro casas levantadas, dos á la izquierda y dos á la derecha de la calle de 20 metros, es el adoptado general-

mente en Madrid. Las fachadas son de fábrica de ladrillo recocho, con zócalo de sillería de 0<sup>m</sup>,56, 0<sup>m</sup>,49 y 0<sup>m</sup>,42 de grueso respectivamente, en los tres pisos de que constan.

La distribucion interior es la misma para todos los pisos, y consta, refiriéndonos á uno de los dos cuartos de la planta baja, de un portal, que sirve de ingreso, y una entrada que da á una sala de 3<sup>m</sup>,30 de largo por 2<sup>m</sup>,60 de ancho, con luces directas á la fachada principal. Contigua á la sala, y con las mismas dimensiones de ésta, hay una alcoba que da á la referida fachada, y detrás se encuentra la cocina con la misma superficie antedicha, la cual da á la fachada posterior, del mismo modo que otra alcoba contigua de 2<sup>m</sup>,50  $\times$  2<sup>m</sup>,20 de extension. Entre esta última pieza y la sala se encuentra una despensa, frente á la entrada de la cocina. Un excusado contiguo á la cocina, y situado por la parte exterior de la fachada que da al patio, y un corredor que sirve de desahogo á la habitacion, completan la parte edificada, á la que hay que añadir un patio de 8 metros de profundidad por 6 de ancho.

La altura de los pisos es de 3<sup>m</sup>,36, á fin de dotar con el suficiente volúmen de aire á las habitaciones, y con objeto de proporcionar mas comodidad á los inquilinos y acostumarlos á la limpieza y al aseo, se han estucado las alcobas, la escalera y el portal.

Esta distribucion en dos crujías, que tiene la ventaja de proporcionar luces directas á las habitaciones, la creemos, en tésis general, muy aceptable, si bien hubiéramos preferido una disposicion tal, que, suprimiendo la despensa, hubiera dotado de mayor amplitud á las demas piezas. Sabido es, en efecto, que nuestros obreros no tienen mas provisiones que las necesarias para el consumo diario, y aun de no ser así, pudieran guardarse en un armario, situado en la cocina, las pocas que alguna rara vez reservan de un dia para otro; disposicion muy adoptada en nuestro país y en el extranjero en construccion de esta naturaleza.

En nuestro concepto, la cuestion que con mayor detenimiento debe estudiarse en esta clase de edificaciones, es la de la buena ventilacion, aun cuando haya algunas piezas á segundas luces, pues que de la primera dependen principalmente las buenas ó malas condiciones higiénicas de la casa, y mas principalmente en nuestro país, donde no siempre los hábitos de aseo son cualidad inherente á nuestra clase trabajadora; pero prescindiendo de esta consideracion, entendemos que adoptando tres crujías en vez de dos, y á igualdad de las demas condiciones, resultará la edificacion mucho mas económica por unidad superficial, puesto que habria piezas limitadas únicamente por tabiques, al paso que con la segunda solucion todas necesitan alguna parte de los muros de fachada

que siempre son mas costosos. Hacemos estas consideraciones, examinando la cuestion en tésis general, por mas que estemos convencidos de que se hubieran adoptado tres crujías en la edificacion que reseñamos, á haberse podido disponer de una faja de terreno de mayor anchura.

Estas casas se encuentran situadas en la parte central de las dos fajas de terreno que hemos dicho habia ya adquirido *La Constructora benéfica*, y ahora se trata de construir las que han de ocupar el ángulo contiguo de una de las fajas con la carretera que la limita al Sur. La superficie destinada á esta segunda série de edificaciones es de 360 metros cuadrados, y se ha dividido en cinco espacios, para otras tantas casas de dos pisos, adosadas por sus medianerías, y presentando sus fachadas á la calle central y á la carretera.

En la parte inferior de la lámina XV aparece el alzado y las plantas baja y principal de dos de estas casas, advirtiendo que á cada lado de la que forma la esquina habrá otras dos iguales en extension y distribucion á la que aparece á la derecha. Entre los varios proyectos presentados, y con algunas modificaciones, se ha adoptado por la Comision facultativa de *La Constructora benéfica* el que aparece en las figuras citadas.

La distribucion de la casa de la esquina consiste, en la planta baja, en una anchurosa entrada ó zaguan de 3<sup>m</sup>,30 por 3<sup>m</sup>,30, una sala contigua de 3<sup>m</sup>,30 por 3 metros, y una cocina de 3<sup>m</sup>,20 por 2<sup>m</sup>,90; ademas existe en la parte central la escalera, la despensa y el excusado, y comprende un patio de 4<sup>m</sup>,90 por 2<sup>m</sup>,90 de extension. La planta principal consta de tres dormitorios, pudiendo cada uno contener dos camas, y convenientemente estucados. Las fachadas serán de fábrica de ladrillo, con grueso de 0<sup>m</sup>,56 y 0<sup>m</sup>,49 en los respectivos pisos bajo y principal, y las paredes de traviesa y fachada al patio de 0<sup>m</sup>,28. La altura en ambos pisos es de 3<sup>m</sup>,36.

Las casas contiguas á la de la esquina presentan un zaguan de 3<sup>m</sup>,30 × 2<sup>m</sup>,10, una sala contigua de 3<sup>m</sup>,30 × 3<sup>m</sup>,10 y una cocina en la fachada posterior de 3<sup>m</sup>,50 × 3<sup>m</sup>,30, completando el espacio total que le corresponde la escalera, la despensa, el excusado y un patio posterior. En la planta alta hay tres dormitorios análogamente á como se ha visto en el caso anterior.

La distribucion de estas cinco casas se ha subordinado al supuesto de que cada una de ellas haya de estar habitada por una sola familia, que necesariamente ha de revelar una posicion mas desahogada que las que habiten las casas ya construidas. La construccion de las primeras consiste tambien, para las paredes de traviesa y de fachada á los patios, en el entramado que generalmente se emplea en Madrid.

Nada tenemos que decir respecto á la distribucion de las cinco casas que se van á construir, fuera de las indicaciones que en general hemos hecho con referencia á las ya levantadas. Únicamente hubiéramos deseado que la parte central de la superficie edificada en cada manzana, y que forma el conjunto de los patios de las diversas casas, no se viera rodeada de edificacion por los cuatro vientos, lo que dificultará la conveniente aireacion de este desahogo para los edificios. Ciertamente que este inconveniente se encuentra atenuado por la menor elevacion de las casas que se van á construir, y corresponden á la fachada Sur de la manzana y proximidad de las antiguas; pero esto á su vez presenta dificultades é inconvenientes de distinto género.

En efecto, el terreno contiguo á la carretera ha costado á un precio bastante mayor que el restante, en razon á dar á una vía de mucha mas importancia que las transversales, y justamente en esta zona resultará que por la menor elevacion de las casas, y por su carácter exterior, en todo semejante á las de la parte central, la edificacion aparecerá mas modesta, cuando, en nuestro concepto, debiera resultar tanto ó mas rica que en el resto. Ademas el coste de edificacion ha de salir bastante mas caro, pues que hay ciertos gastos que en general pueden considerarse como equivalentes, así en una casa de dos pisos como en otra de tres, cubriendo ambas la misma área, cuales son las cimentaciones, el espesor de las fachadas, la cubierta, etc., etc.

De aquí se deduce que si se trata de cohonestar una importante reduccion en el coste de la edificacion, y por consecuencia en los precios de alquiler, con la conveniente armonía que debe resultar entre la importancia relativa de las vías públicas y los edificios que las limitan, hubiera sido preferible reducir la superficie de la planta en cada una de las cinco casas que se van á edificar por *La Constructora benéfica*, y dotarlas de un piso mas. En nuestro concepto, y teniendo en cuenta el mayor bienestar que estas casas revelan, hubiera bastado colocar en la planta baja una entrada ó zaguan y la cocina, en la planta principal una sala y un dormitorio, y otras dos piezas para dormir en la segunda. No creemos que los inquilinos se hubieran creído perjudicados por tener que subir á dormir á un piso segundo, cuando es muy posible que ahora tengan que hacerlo á uno cuarto ó acaso quinto, si desean vivir por el mismo precio en una casa de regular aspecto ó situada en las zonas concurridas de la poblacion.

En cuanto á la ornamentacion que exteriormente caracteriza las cuatro casas levantadas y las cinco que se proyectan, la creemos de todo punto aceptable, revelando por su general sencillez la importancia y condiciones de tales edificios.

La casas levantadas han costado á razon de 16 500 pesetas cada una, no incluyendo el importe del solar, lo que da por metro cuadrado edificado 272,72 pesetas, y las que actualmente se tratan de construir, están presupuestas en 5 000 pesetas una; pero hasta ahora, y no obstante haberse anunciado la subasta, no ha habido quien haya presentado proposicion para construirlas.

Hechas estas indicaciones generales acerca de las circunstancias que tienen, bajo el punto de vista técnico, las casas levantadas por *La Constructora benéfica*, pasemos á examinar las reglas que ha establecido la citada Sociedad para su arrendamiento y adquisicion en su caso, por parte de los inquilinos que las habiten, los cuales han de llenar siempre para serlo las condiciones de escasez de recursos debidamente justificada y moralidad completa en su conducta.

(Se concluirá.)

J. A. REBOLLEDO.

### BOMBAS NEUMÁTICAS DE EFECTO INDEFINIDO.

Vamos á dar conocimiento á los lectores de los ANALES de una modificacion que el Sr. Escriche, distinguido y laborioso profesor de fisica del Instituto de Guadalajara, ha introducido en las bombas neumáticas ordinarias. Por la escasa complicacion que añade á las hoy usadas, y por sus admirables resultados, que tan útiles pueden ser para la ciencia y para la industria, ha merecido su autor privilegio de invencion del gobierno francés.

Aunque la modificacion se refiere, tanto á las bombas de extraccion, como á las de compresion de aire, nosotros, por ahorrar espacio, nos concretaremos á las primeras, dando una ligera idea de su sencilla teoría analítica, pues fácilmente se deduce despues su aplicacion á las segundas.

Recuérdese que, si bien en las máquinas ordinarias, el cálculo nos dice que el enrarecimiento puede llevarse tan allá como se quiera, con solo aumentar indefinidamente el número de recorridas del émbolo, es lo cierto que en la práctica, aun con las mas perfectas, queda siempre una presion mínima, de la cual no se puede pasar, y que viene á manifestarse en la probeta por un desequilibrio de uno ó dos milímetros de mercurio.

Esto es debido á la imposibilidad de evitar, ni con los mas perfectos ajustes, ni con los mas delicados pulimentos, la existencia del llamado por los físicos espacio perjudicial, en el que queda alojada una masa de aire que, llegando á alcanzar una tension solo igual á la de la atmósfera, se equilibra con ésta é im-

pide que se abra la válvula del émbolo, haciendo inútil el movimiento del mismo. Esta masa de aire es constante, porque lo son sus dos factores, volúmen y densidad; el primero igual al del espacio perjudicial, y la segunda la correspondiente á la presion exterior, que es la atmosférica.

La modificacion para hacer indefinido el efecto de estas bombas consiste en disminuir, si es dable hacerlo, esta masa de aire, bastando para esto que disminuya uno de sus factores; y pues el volúmen lo tenemos que suponer ya tan pequeño como el fabricante lo pueda dar, el Sr. Escriche limita discretamente la cuestion á reducir la densidad, ó lo que es lo mismo, la presion, á la que es directamente proporcional, segun consecuencia de la ley de Mariotte.

Hé aquí de qué medio se vale el autor para conseguir esto último. Supongamos que al cuerpo de bomba de una máquina ordinaria le superponemos otro que obre sobre el espacio superior al primer émbolo, de la misma manera que éste obraba sobre el recipiente. Extraído con la nueva bomba el aire superior al primer émbolo, ya no obrará sobre éste la presion atmosférica que antes lo hacía; la tension del espacio perjudicial primitivo será ahora mayor que la que obre sobre el émbolo de abajo, y el aire de dicho espacio podrá, pues, escapar por la válvula correspondiente, restableciéndose así el juego útil de la máquina. Mas bien pronto con este segundo cuerpo que hemos sobrepuesto, nos encontraremos en análogas circunstancias que con el primitivo; pero añadiendo otro tercer cuerpo de bomba y discurriendo sobre él de igual manera que lo hemos hecho para el anterior, se podrá comprender que el problema está resuelto, es decir, que es realmente indefinido el efecto de estas bombas, pudiendo con ellas llevar el enrarecimiento tan lejos como se quiera.

En cuanto á la disposicion que deba adoptarse para el aparato, fácilmente se ocurre que la mas sencilla y útil para el efecto buscado será aquélla que por un movimiento comun á todos los cuerpos de bomba, permita extraer el aire á la vez de debajo y de encima de los émbolos, lo que se consigue haciendo jugar á éstos en cuerpos de bomba cerrados en sus dos extremos por medio de diafragmas, quedando dividido en compartimientos el cuerpo de bomba total.

Para entendernos en lo sucesivo, llamaremos primer compartimiento al mas próximo al recipiente, y segundo, tercero, etc., á los que vienen encima; y en cada compartimiento llamaremos cámara inferior al espacio que hay debajo del émbolo y cámara superior al que se encuentra encima.

Pasemos ya á encontrar el límite de rarefaccion para un número  $m$  de compartimientos, y principie- mos por el caso de que solo haya uno.

Sean:  $L_1$  el límite que buscamos.

P la presión atmosférica.

v el volumen del cuerpo de bomba, descontando el del émbolo.

u el del espacio perjudicial, superior ó inferior al émbolo.

Supongamos alcanzado el límite de rarefacción, y que el émbolo ha quedado en la parte mas alta de su carrera. En el espacio perjudicial u de la cámara superior queda una masa de aire á la presión P, que es la exterior; pero antes de elevarse el émbolo, esa misma masa de aire ocupaba el volumen  $u + v$ , y su tensión L' era, según la ley de Mariotte,

$$L' = P \frac{u}{u + v}. \quad (a)$$

En este momento quedaba en el espacio perjudicial de la cámara inferior otra masa de aire, cuya tensión era igual á la existente en la cámara superior, esto es, L'; mas al elevarse de nuevo el émbolo, esta masa ocupa el volumen  $u + v$  con una tensión  $L_1$ , que es la que buscamos, y la citada ley de Mariotte nos da

$$\frac{L_1}{L'} = \frac{u}{u + v},$$

ó bien

$$L_1 = P \left( \frac{u}{u + v} \right)^2 \quad (1)$$

Tratemos del caso en que sean dos los compartimientos. Considerando al segundo, ó sea el último, como si existiera solo, la tensión en el espacio perjudicial de su cámara inferior es, según el caso último, la indicada en (1).

Bajando al compartimiento primero, y suponiendo que el émbolo está en lo más alto de su carrera, el aire contenido en ese espacio perjudicial de la cámara superior ocupará un volumen u á una presión  $L_1$ , que es la de encima; pero al descender aquél, el aire ocupa el volumen  $u + v$  á una tensión L'', que la hallaremos por la misma ley, y será

$$\frac{L''}{L_1} = \frac{u}{u + v},$$

ó sustituyendo el valor de  $L_1$  tendremos

$$L'' = P \left( \frac{u}{u + v} \right)^3$$

Desciende el émbolo, y en virtud de análogas consideraciones, la tensión  $L_2$  del aire en el espacio perjudicial de la cámara inferior, que es la que buscamos, se hallará por la proporción

$$\frac{L_2}{L''} = \frac{u}{u + v},$$

y sustituyendo el valor de L'' será

$$L_2 = P \left( \frac{u}{u + v} \right)^4.$$

De la misma manera hallaríamos como expresión del límite de rarefacción para tres compartimientos

$$L_3 = P \left( \frac{u}{u + v} \right)^5$$

y generalizando

$$L_m = P \left( \frac{u}{u + v} \right)^{m+1}.$$

No se crea que son necesarios gran número de compartimientos para obtener efectos hasta ahora no conocidos; al contrario, pocos bastan para encontrar resultados verdaderamente admirables. Pongamos un ejemplo numérico para el caso de solos dos compartimientos, y nos convenceremos de ello.

Sea  $P = 760^{\text{mm}}$ ,  $u = \frac{1}{760} v$ , cosa fácil en una buena máquina. La fórmula correspondiente nos da  $L_2 = 760 \frac{1}{335\ 331\ 132\ 641} = 0,0000000022$ .

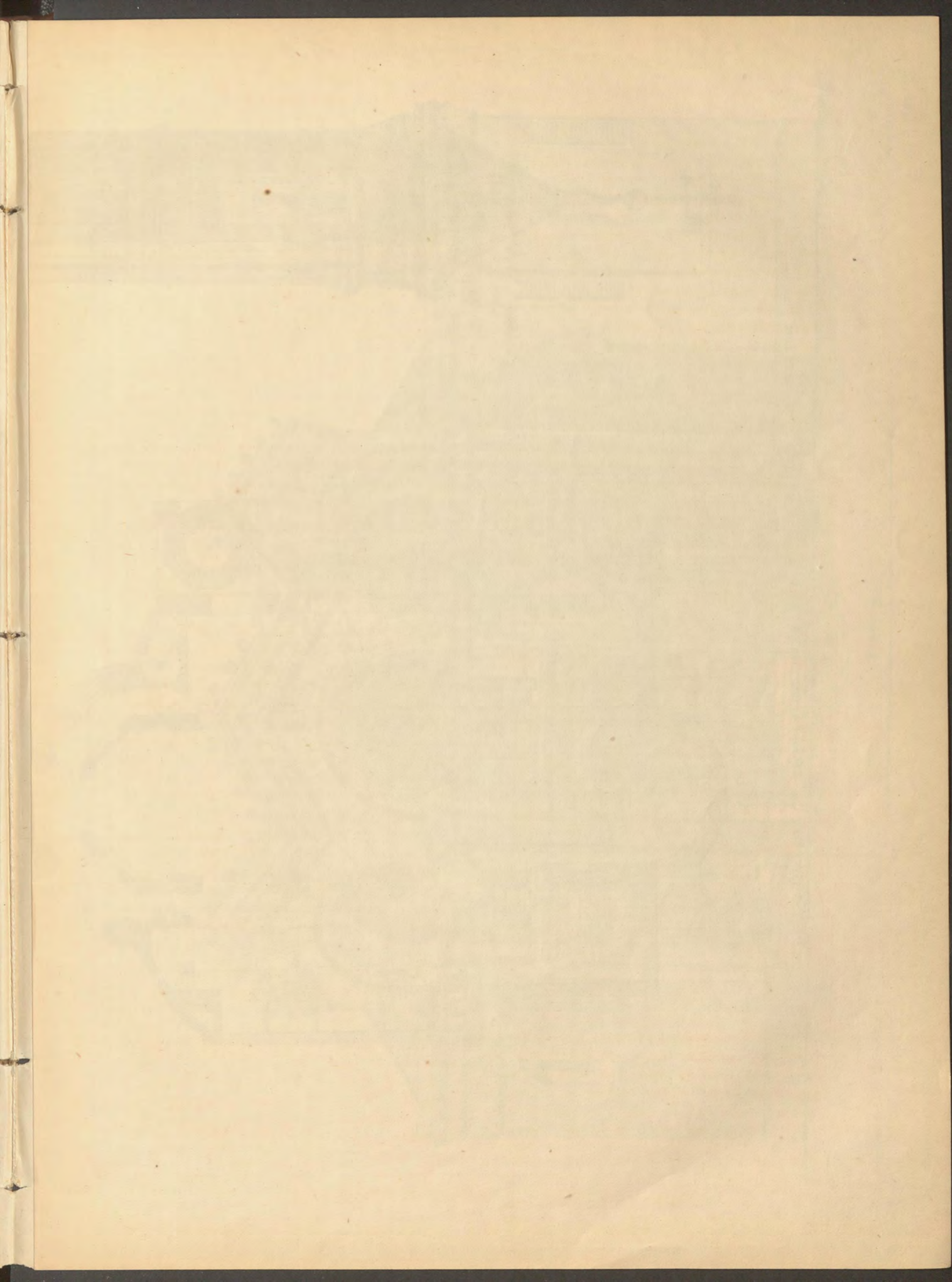
Resultado verdaderamente asombroso: el vacío perfecto puede decirse que está conseguido. Lástima es, que dificultades surgidas con algunos fabricantes, y que son completamente ajenas al aparato, no nos hayan permitido verlo funcionar tan pronto como su autor deseaba.

Excusado nos parece añadir que en el trabajo del señor Esriche se encuentran estudiados con talento y esmero los menores detalles de construcción; nosotros omitimos todos estos pormenores, por no hacer mas largo este artículo, y porque, tal vez modificaciones de taller, vinieran á reformar alguno de ellos.

FRANCISCO RABANAL,  
Arquitecto.

## EL TELÉFONO Ó TELÉGRAFO PARLANTE.

No hace mucho tiempo, todos hemos podido ver un sencillo juguete que da una primera idea del objeto y resultados del teléfono, por mas que éste haya de tener con el tiempo aplicaciones de la mayor importancia y trascendencia. El juguete indicado consiste en dos tubitos de carton, abiertos por un extremo y cerrados por el otro, con una membrana en forma de diafragma: un hilo de 8 á 10 metros de largo, sujeto por sus extremos al centro de los diafragmas completa el aparato.







Si una persona aplica la boca al extremo abierto de uno de los tubos y otra coloca junto á su oído el otro tubo, manteniendo algo tenso el hilo que los une, la segunda oirá clara y distintamente cuánto hable en voz baja la primera. La vibración producida en la primera membrana por la voz, se trasmite por el hilo hasta la membrana del otro tubo, y se hace perceptible al oído.

Un resultado análogo, aunque obtenido por medios mucho mas perfectos, y pudiéndose transmitir á cientos de kilómetros de distancia, es el objeto del teléfono, en cuya descripción vamos á entrar, haciendo uso de los datos y noticias que acerca de este curioso é importante aparato ha publicado á últimos del pasado año de 1876 el periódico titulado *Engineering*.

Hace bastantes años que se sigue un estudio constante y se han verificado numerosos ensayos, á fin de transmitir sonidos musicales ó articulados á gran distancia, por medio de una comunicación eléctrica, y algunos de los experimentos practicados por el difunto y célebre físico Wheatstone dieron tan buenos resultados, que ya entonces era de esperar que algun día se podría construir un instrumento, dispuesto de tal modo, que no tan solo registrase gráficamente ciertos sonidos, sino que produjese en un diafragma una serie de signos, por los que pudiera fijarse la voz humana. En el célebre museo de South Kensington de Londres pueden verse varios aparatos referentes á este problema, que revelan el ingenio de sus constructores.

En 1860, y continuando las investigaciones ya iniciadas acerca de la producción del sonido por medio de la electricidad, inventó el alemán Reis el teléfono que lleva su nombre, y que también puede verse en el citado museo. Este instrumento consta de dos partes distintas, que son: un aparato transmisor y otro receptor. El primero consiste, en su parte esencial, en una membrana que se mantiene bien tensa y que vibra al unísono con el impulso que recibe de los sonidos musicales producidos á corta distancia de ella. Estos impulsos se transforman en una serie de corrientes eléctricas que, transmitidas por un hilo metálico, llegan hasta el aparato receptor, el cual puede estar á cientos de kilómetros de distancia, y en el que se reproduce el mismo impulso y se pueden oír los mismos sonidos que han tenido lugar en el otro extremo.

El aparato receptor consiste en una delgada barra de hierro dulce, con las dimensiones próximamente de una aguja de hacer media, rodeada de un alambre en espiral, que, con el aparato transmisor, puede constituir un circuito voltaico; y con el objeto de aumentar la intensidad del efecto, se han provisto ambos aparatos con cajas sonoras.

Por la anterior indicación se comprende que si se

produce una nota sonora junto al aparato transmisor, que haga, por ejemplo, cien vibraciones por segundo, su membrana hará otras tantas vibraciones, é interrumpirá cien veces la corriente voltaica, ocasionando cien interrupciones por segundo en el aparato receptor; de suerte, que la misma nota que había sonado en un extremo del transmisor podrá oírse en el otro, transmitiéndose automáticamente y sin posibilidad de errores.

Después de Reis construyó Gray en los Estados Unidos, en 1874, un teléfono eléctrico mucho mas perfecto, en el cual reemplazaba al aparato transmisor una lengüeta, que se hacía vibrar como la de ciertos instrumentos musicales, y que, al mismo tiempo, servía para producir ó interrumpir la corriente voltaica. Dispuesta como la lengüeta de un armonio para dar una cierta nota, solamente podía transmitir al aparato receptor el número de corrientes por segundo correspondientes á las vibraciones de la nota. El aparato receptor es semejante en principio eléctrico al de Reis, y consiste en un electro-iman en forma de herradura, montado en una caja sonora de madera, con una fuerte armadura, unida á los polos. El aparato transmisor está provisto de una llave ó registro semejante al de los armonios, y cada nota tiene su correspondiente llave y lengüeta vibrante.

Este aparato telefónico se ha perfeccionado después, pudiendo transmitir cuatro ó mas despachos simultáneos con un solo alambre. El principio en que se funda consiste en tener en la estación receptora un cuerpo vibrante que dé una nota dada y solo se ponga en actividad por el correspondiente transmisor en la estación de partida; de suerte, que el receptor establecido á lo largo del alambre trasmite las vibraciones ó los despachos que le corresponden, y deja pasar todos los demas.

Mr. Graham Bell, perfeccionando todos estos aparatos, ha inventado otro, al que ha dado el nombre de *teléfono articulador* (articulating telephone), por cuyo medio puede transmitirse el sonido de la voz humana, produciendo corrientes eléctricas en los hilos de una línea telegráfica, y oírse en el otro extremo la misma voz emitida; ó, en otros términos, pueden oírse á enormes distancias las palabras pronunciadas en un punto dado.

El teléfono articulador, como los de Reis y Gray, consta de dos partes distintas, que son: un aparato transmisor y un receptor. Es tal la extrema sencillez de ambos, que sería disculpable cualquier duda acerca de los maravillosos resultados que con ellos se han obtenido, si no estuvieran plenamente confirmados por la alta autoridad de Sir William Thomson.

El aparato transmisor, representado en la fig. 8 de la lám. XVI, consta de un electro-iman horizontal, fijo á un apoyo, á unos 5 centímetros, encima de un

pié horizontal de caoba. En frente de los polos de este iman,—ó hablando con mas propiedad, de este inductor electro-magnético,—se encuentra, fijo al pié y en un plano vertical, un anillo circular de bronce A, en el cual se ha extendido una membrana que lleva en su centro una pequeña pieza oblonga de hierro dulce, la cual se mueve en frente del inductor magnético siempre que la membrana se encuentra en estado de vibracion.

Esta membrana puede distenderse como el parche de un tambor, por medio de tres tornillos *t*. Los extremos de la espiral que rodea al iman terminan en dos tornillos de enlace, por cuyo medio se puede formar el circuito con el aparato receptor. Éste, representado en la fig. 9, no es mas que el electro-iman tubular inventado en 1852 por Niéls, y consiste en una barra vertical, situada dentro de un tubo de hierro dulce, que sirve para condensar el campo de su accion magnética y aumentar su potencia atractiva. En la parte superior se ha fijado por medio de un tornillo *t*, cerca de su circunferencia, una delgada armadura de hierro, en forma de chapa, cuyo espesor no excede del de un papel grueso, y cuando ésta se encuentra sometida á la accion de la corriente que se trasmite por el aparato, actúa como cuerpo vibrante y resonante. El iman, con su armadura, se encuentra montado sobre una placa en forma de puente *a b* que se fija á un pié de caoba semejante al del aparato trasmisor.

La accion que se produce en estos aparatos es la siguiente: cuando en la embocadura del trasmisor se produce una nota ó una palabra, vibra la membrana al unísono con ellas; y al tener lugar esta vibracion, se hace que el hierro dulce inductor unido á ella se mueva hácia adelante y hácia atras en presencia del electro-iman, induciendo una série de corrientes electro-magnéticas en la espiral que le rodea, las cuales se transmiten por el alambre conductor al aparato receptor. Al verificarse esto se produce la vibracion correspondiente en la delgada armadura de hierro de éste, la cual es suficiente para dar origen á vibraciones sonoras, y por cuyo medio se pueden oír de una manera clara y distinta las voces articuladas en el otro extremo del alambre trasmisor.

En todos los ensayos que habian tenido lugar anteriormente para llegar á este resultado, se producian las vibraciones por un aparato interruptor de la corriente; así es que mientras el número de vibraciones por segundo, así como el tiempo invertido, se transmitian con toda exactitud, no se ocasionaba variacion en la intensidad de la corriente, para que se apreciase la calidad del tono. Este defecto no impedia la trasmision de notas puramente musicales, ni aun el efecto producido por la union de varias de ellas; pero las complicadas variaciones de tono, de calidad

y de modulacion que son propias de la humana voz, exigian algo mas que un mero isocronismo en los impulsos vibratorios.

En el sistema de Mr. Bell, no solamente son isocronas las vibraciones en el aparato receptor con relacion á las producidas en la membrana del trasmisor, sino que, al propio tiempo, son de un sonido de la misma clase, en cuanto á la calidad, en razon á que, dándose origen á las corrientes por medio de un inductor que vibra con la voz, las diferencias en la amplitud de las vibraciones ocasiona diferencias en la fuerza de los impulsos producidos; así es que los sonidos articulados que emita una persona al hablar, se reproducen fielmente en el otro extremo.

Respecto á los resultados hasta ahora obtenidos por este curioso é importante invento, creemos que lo mejor será consignar aquí las palabras de un testigo presencial de la mas alta autoridad, cual es Sir William Thomson, quien se expresó como sigue en su discurso de apertura de la seccion A, correspondiente á la Asociacion Británica, en Glasgow:

«En el departamento del Canadá oí por medio de un alambre de telégrafo eléctrico: «Ser ó no ser... esta es la dificultad;» pero abandonando los monosílabos subió á una esfera mas extensa, y me dió pasajes tomados al azar en los periódicos de Nueva-York: «Senador Morton»—«el Senado ha resuelto imprimir mil ejemplares mas»—«los americanos en Londres han acordado celebrar el próximo 4 de Julio.»

» Todo esto lo oí perfectamente y con notable claridad por medio del aparato receptor que tenía en mi mano. Las palabras las pronunciaba con voz clara y fuerte mi colega el profesor Watson en el extremo opuesto del hilo telegráfico, teniendo su boca junto á una membrana como la que veis aquí, con una pequeña pieza de hierro dulce, y dispuesta de suerte que verificaba cerca de un electro-iman, en circuito con la línea, movimientos proporcionales á las ondulaciones sonoras del aire.

» Esta, que pudiera llamar la mas grande de todas las maravillas del telégrafo eléctrico, se debe á un jóven compatriota nuestro, Mr. Graham Bell, de Edimburgo, ahora ciudadano naturalizado de los Estados Unidos. Debemos todos admirar el notable invento que aprovecha medios tan ténues para realizar la concepcion matemática de que, si la electricidad es capaz de transmitir todos los matices respecto á la calidad que distingue el lenguaje articulado, la fuerza de su corriente puede variar continuamente y en directa relacion con la velocidad de una partícula de aire que, al agitarse, da origen al sonido.»

Indudablemente este aparato está llamado á producir una gran revolucion en los medios de trasmision de las ideas, no ya por signos perceptibles tan solo á la vista, sino por el sonido de la voz, que podrá ser-

vir hasta para identificar la persona que habla, y multiplicará al infinito los medios de hacerse oír á distancias que hace pocos años se habrían creído de todo punto imposibles.

J. A. REBOLLEDO.

## SOCIEDAD DE INGENIEROS CIVILES DE PARÍS.

SESION DEL 18 DE MAYO DE 1877.

Presidencia de M. H. de Dion.

*Nota de M. Bandréali acerca de una aplicacion nueva de la electricidad á la maniobra de los frenos continuos de los trenes en marcha.*

Los frenos continuos, es decir, los frenos aplicados á todos los vehículos ó á una serie de vehículos de un tren, y movidos á la vez, presentan tales ventajas, que en época no lejana, su uso será general en la explotacion de los caminos de hierro.

Sin entrar en la comparacion de los sistemas de esta clase ensayados hasta hoy, los frenos que mejor responden á las necesidades de una explotacion importante son los maniobrados fácilmente, y que solo exigen para ello un esfuerzo pequeño. Están en este caso los fundados en el principio de la rarificacion y compresion del aire, como los de Smith y Westinghouse, los frenos hidráulicos, los eléctricos, y tambien los mecánicos movidos por la accion instantánea de un contrapeso.

La Compañía del Norte de Francia ha elegido entre estos sistemas dos frenos que ensaya hace ya mas de un año. Uno es el freno eléctrico de Achard perfeccionado y otro el freno neumático de Smith. Ambos sistemas poseen la ventaja de maniobrarse con facilidad suma.

Pónese el primero en movimiento con ayuda de un conmutador eléctrico y el segundo abriendo una llave ó válvula que da paso al vapor.

En el sistema eléctrico, el conmutador que aprieta los frenos, puede colocarse en cualquier vehículo del tren, ó tambien en varios á la vez y uno de ellos en la máquina. En el sistema neumático, la válvula motriz va siempre en la máquina. En el freno Achard, el conmutador eléctrico establece una corriente en un circuito que embraga eléctricamente los aparatos que aprietan los frenos colocados debajo de cada vehículo. En el sistema Smith la válvula abierta da paso al vapor hácia una tobera doble que, por un efecto de aspiracion, hace el vacío en un tubo colocado á lo largo de todo el tren y en el interior de sacos compresibles empalmados con dicho tubo debajo de cada vehículo.

El fondo móvil de cada uno de estos sacos, empujado por la presion atmosférica, trasmite su movimiento á las palancas de los frenos y los aprieta.

Para maniobrar los frenos basta pues, unas veces mover el conmutador eléctrico y abrir la válvula que da paso al vapor, y en ambos casos, el maquinista únicamente tiene que vencer limitadísimos esfuerzos. De tal facilidad en la maniobra, ha surgido la idea de hacer automático é independiente de la intervencion del maquinista el juego de los frenos.

El aparato intermedio empleado para conseguir tal resultado es el silbato electro-motor del sistema Lartigue, Forest y Digney, aplicado á las locomotoras del camino del Norte hace mas de tres años. Consiste este aparato en un silbato ordinario, maniobrado por una corriente eléctrica que pasa por un electro-iman Hughes.

Este silbato advierte al maquinista de la existencia de un disco *cerrado* delante del tren en marcha.

El disco hace en este caso el papel de conmutador eléctrico y en su posicion normal á la vía, cierra un circuito que pasa por una pieza metálica fija, colocada á cierta distancia y entre los carriles. La corriente se trasmite al electro-iman Hughes del silbato cuando la locomotora pasa sobre la pieza metálica fija en la vía, por el roce con dicha pieza de un cepillo metálico que la máquina lleva y que va unido por un hilo al electro-iman del silbato.

El movimiento del silbato lo hemos aplicado, ó á la maniobra del conmutador del freno Achard, ó á la de la llave del de Smith. Tan pronto como la corriente eléctrica pasa por el electro-iman Hughes se aprietan los frenos y el tren se pára, aunque el maquinista no cierre el regulador. Para aflojar los frenos, consideramos mas ventajosa y mas fácil la intervencion del maquinista, ó de cualquier otro agente del tren en su defecto. Con semejantes medios, un tren lanzado con una velocidad de 80 kilómetros por hora, puede en las condiciones mas desventajosas detenerse en un espacio menor que 450 metros y en menos de treinta segundos.

Las consecuencias que se deducen de esta nueva aplicacion son las siguientes:

Un disco *cerrado* detiene efectiva y directamente todo tren que hácia él venga.

Desde el interior de los carruajes podrían apretarse todos los frenos sin intervencion y aun á pesar del maquinista. Esta facultad, cuya utilidad es mas ó menos discutible, segun las costumbres del país y el sistema de explotacion cuando se trata de ponerla en manos de los viajeros, es necesaria para los empleados del tren.

Una rotura de enganches obliga á apretar los frenos de la cabeza del tren y le impide alejarse de la cola, evitando colisiones peligrosas.

A mas de estos resultados ya realizados, se prevenen nuevas aplicaciones del sistema, pero mas dificiles de poner en práctica. Se comprende, por ejemplo, que todo punto peligroso pueda ser eficazmente protegido; que por la aplicacion mas numerosa de las piezas ó *contactos fijos* colocados en la vía, pueda hacerse que un tren en marcha se proteja á sí mismo apretando los frenos de otro que contra él venga, dirigiéndose á una seccion ya ocupada por el primero, realizando así un *blocksystem* absolutamente efectivo y al abrigo de cualquier interpretacion falsa de las señales. Tambien sobre una línea de una sola vía y provista de contactos fijos suficientemente próximos, los jefes de dos estaciones podrian detener á dos trenes que marchasen directamente por la misma seccion y en sentido contrario, evitando los fatales resultados del choque de ambos.

En esta corta noticia hemos reunido casi todas las aplicaciones de la electricidad que el servicio del material y traccion de la Compañía del Norte de Francia lleva á cabo y debemos advertir antes de terminar, que todas estas medidas de seguridad solo son complementarias y en nada disminuyen la importancia de las señales ordinarias ni la responsabilidad de los agentes.

*Nota de Mr. Lavalley acerca de la constitucion geológica del Estrecho del Pas-de-Calais.*

En las pocas semanas del verano que durante el año 1875 la Asociacion del camino de hierro submarino ha podido dedicar á sondeos en el mar, se comprobó que en las cercanías de la costa francesa, la arcilla del *gault* y las capas de creta levantadas allí por las areniscas verdes, contornean estas rocas sin rotura ni dislocacion. Fué posible seguir los diversos lechos en la ondulacion pronunciada que este levantamiento imprimió á aquéllas, con bastante precision, para poder trazar sin incertidumbre las curvas de nivel de la superficie del *gault*, desde el borde del estrecho hasta el punto en que la deformacion de las capas deja de ser sensible y éstas vuelven á su estratificacion regular.

Los repetidos sondeos desde este punto á las cercanías de la costa inglesa demostraron tambien la ausencia en tan larga extension de toda rotura ó pliegue de importancia.

Durante el verano del año pasado, la Asociacion continuó los sondeos en el mar, mejorando bastante las instalaciones y añadiéndoles un pequeño torno de vapor para levantar la sonda, cuyo objeto era evitar á los operarios un trabajo penoso que obligaba á invertir considerable tiempo entre dos sondeos sucesivos.

Hiciéronse numerosos sondeos hácia el medio del Estrecho, por estar bastante claros en ciertos puntos los verificados con anterioridad y se tomaron en número suficiente para trazar con la mayor exactitud las superficies de separacion de las diferentes capas. Se ha llegado así á tener datos bastantes para asegurar la regularidad de aquéllas.

Sin embargo, al NE. del banco de Varne, y tocando al mismo, existe un espacio bastante extenso, en el cual la sonda encontró solo arena ó grava. En este espacio, abrigado de la corriente de marea por el banco citado, los aluviones depositándose, ocultan el verdadero fondo, pero la marcha de las capas á un lado y otro de este espacio, la naturaleza de las muestras que se han recogido al NE. del banco y allí donde la falta de abrigo impide el depósito de aluviones, todo demuestra que si existe una falla en este espacio carece completamente de importancia.

Así como en la orilla francesa las líneas de afloramiento desviadas de su direccion general de Wissant y Folkestone señalaban el pliegue de Quenocs, en la inglesa, la direccion igualmente desviada de estas líneas indicaba un accidente que convenia estudiar con minuciosidad.

Gracias á la proximidad de la costa y á la ausencia de aluviones, la parte del Estrecho comprendida entre el banco de Varne y la costa inglesa ha podido estudiarse con todo detalle. El accidente hallado, aunque mas complicado que el de Quenocs, no presenta dificultad alguna por la ejecucion del túnel.

De todos estos sondeos, así como de los practicados en grandes profundidades en St. Magaret's-Bay, Sangatte, Ferme-Mouron y Calais, resulta la constancia, no solo de espesor, sino tambien de composicion de las diversas capas que constituyen el fondo del Estrecho y con su auxilio se han podido trazar las curvas de nivel de los diversos lechos y los cortes geológicos de la formacion.

Se ha conseguido así encontrar un trazado que, satisfaciendo á ciertas condiciones de pendientes, estuviera comprendido en las capas mas impermeables, la de la creta de Rouen, por ejemplo.

Sábase en efecto, que el terreno cretáceo en su parte superior está formado por una creta blanca que apenas contiene arcilla y presenta hendiduras que dan paso al agua. La parte inferior por el contrario, está mezclada con considerable cantidad de arcilla que la hace impermeable, como se comprobó en los pozos abiertos en el Norte de Francia en busca de cuencas carboníferas. La impermeabilidad se ha reconocido de nuevo en el sondeo practicado por la Asociacion francesa cerca de Sangatte, sondeo que se ha llevado hasta por bajo de la arcilla del *gault* y en el que se tenía cuidado, segun se iban atravesando diversos bancos, de aforar la cantidad de agua que era

preciso extraer del taladro para mantener el nivel del agua á constante altura.

De lo que precede resulta, que las bancos inferiores de la creta no se interrumpen de una á otra costa; que estos bancos son impermeables y que su direccion y marcha se conocen hoy con suficiente precision para que el trazado del túnel pueda determinarse de modo que llene las condiciones de economía en la construccion, facilidad de enlace con los caminos existentes en uno y otro país y en fin, rapidez y comodidad en la explotacion.

Leida la nota anterior, Mr. Laousse expone las consideraciones por las cuales puede responderse del encuentro de las dos galerías de ataque del túnel, aunque éste no se construya en línea recta.

En primer lugar, la triangulacion anglo-francesa de 1862 que une las dos orillas del Estrecho, permite conocer con gran exactitud la distancia de los pozos abiertos en cada orilla al origen de las galerías; y como las longitudes y los ángulos de las diversas alineaciones de las galerías se medirán segun vayan ejecutándose, se podrá calcular la direccion y longitud de la que debe unir las y cerrar el polígono en cualquier momento. Conociendo los ángulos de este lado del polígono con los lados adyacentes, podremos siempre trazar en cada galería la direccion que debe seguirse para unir unos trabajos con otros.

Pero los diferentes errores cometidos tanto en la medida de los ángulos, como en la de los lados, producirán cierta desviacion en los ejes de las galerías, desviacion cuyo máximo en el medio del Estrecho nos interesa conocer.

Hemos supuesto para determinarla, que en cada operacion se comete el máximo error y que todos éstos se combinan para aumentar en el mismo sentido la desviacion de las galerías.

Hemos admitido por lo tanto:

- 1.º En la medida de longitudes un error de  $\frac{1}{10\ 000}$ .
- 2.º En la fijacion de los anteojos uno de 2".
- 3.º Y en la medida de los ángulos, convenientemente repetidos, un error de 3" al aire libre y de 4" en el interior de las galerías, con objeto de tener en cuenta las mayores dificultades que entonces presenta la observacion.

Con tales premisas, que son ciertamente exageradas atendido el perfeccionamiento con que hoy se construyen los instrumentos geodésicos, se deducen los siguientes resultados:

- 1.º Si el trazado es directo, aunque las operaciones no sean numerosas, los errores cometidos principalmente al referir al interior la direccion escogida en la superficie, podrian causar una desviacion máxima de 1<sup>m</sup>,38 á 2<sup>m</sup>,22, segun que la alineacion se haya trazado por una sola estacion del teodolito colocado en el origen de cada galería, ó por dos estacio-

nes, una en el origen y la segunda hácia el medio.

- 2.º Si el trazado consiste en dos alineaciones reunidas por una curva de 2 700 metros de radio y 2 500 de longitud, la desviacion máxima entre los ejes de las galerías llegaria á 4<sup>m</sup>,40.

3.º Cuando se adopte un trazado indirecto, con cinco curvas, ceñido á las líneas de nivel de la superficie del *gault* y análogo al estudiado por el ingeniero de minas, Mr. Potier, como limite del que presente mayores sinuosidades, la desviacion máxima, á pesar de las muchas observaciones en este caso necesarias, seria de 8<sup>m</sup>,35; no puede, pues, ponerse en duda la union de los trabajos aun en este caso extremo.

En resumen, las sinuosidades que el trazado del túnel pueda presentar, no serán nunca obstáculo á la union de los trabajos y no debemos detenernos ante dificultades de este género, si la naturaleza del terreno ú otras consideraciones dieran la preferencia á un trazado indirecto.

R. DE U.

## CONCURSOS EXTRANJEROS.

La *Sociedad académica de arquitectura de Lyon* (Francia), que, cumpliendo sus Estatutos, convoca cada año á un concurso público, propone á los arquitectos franceses y extranjeros, como tema del presente año, *un edificio para los archivos*.

Este edificio se proyectará para el muelle de la Guillotière, en el perímetro comprendido entre dicho muelle, la calle de la Part-Dieu, la calle Mazonod y la carrera Bourbon, conforme al plano publicado por la Sociedad. Deberá estar completamente separado de las expresadas vias de comunicacion, por medio de patios ó jardines, y comprenderá tres divisiones principales:

- 1.ª Archivos municipales.
- 2.ª Archivos departamentales.
- 3.ª Archivos judiciales y de la cámara de notarios.

Los primeros tendrán mas importancia que los otros dos, y cada una de las tres divisiones contendrá un gabinete para el archivero y una sala de lectura que podrá ser comun á los tres grupos. Una sala de exposicion, como museo de los archivos, completará el conjunto de estos servicios, que deberán situarse en planta principal.

En la baja se colocarán los almacenes y depósitos para las entregas anuales y piezas no clasificadas, así como las salas para eleccion y clasificacion de documentos.

En edificio separado deberá disponerse una habitacion para el archivero principal, y otras para algunos empleados y para el conserje.

Las salas de archivo tendrán, con sus dependencias, una superficie de 3 000 metros cuadrados próximamente, y comprenderán varias galerías superpuestas unidas por escaleras de servicio. La construcción será con materiales incombustibles, disponiéndose depósitos de agua, así como monta-cargas que pongan en comunicación las diversas partes del edificio.

Los concurrentes deberán presentar los dibujos siguientes: plano de conjunto en escala de 0<sup>m</sup>,0025 por metro; planos de planta baja, planta principal, fachada principal y sección por las salas de archivo, á 0<sup>m</sup>,005 por metro; y un detalle de la fachada principal, á 0<sup>m</sup>,01 por metro.

Los proyectos se remitirán franqueados al secretario de la Sociedad en el palacio de las Bellas Artes, Lyon, antes del 6 de Diciembre próximo, sin próroga alguna; y conforme al art. 26 de los Estatutos, serán informados por una comisión de siete miembros elegidos por votación secreta; juzgándose en seguida por la Sociedad también por votación secreta y mayoría de votos.

Los premios, consistentes en una *medalla de oro* para el primero y *otra de plata* para el segundo, se entregarán á los autores de los proyectos elegidos, en la sesión del primer jueves de 1878.

Por decreto del Ministro del Interior de los Países-Bajos, se abre un concurso para la ejecución de planos referentes á la construcción de un nuevo edificio destinado á la *Universidad de Leyden*, al cual son admitidos los extranjeros.

La superficie que deberá ocupar el edificio será de unos 3 500 metros; su implantación será en el sitio llamado *la gran ruina*, y su presupuesto no excederá de un millón de florines.

Los planos, firmados por lema y acompañando pliego cerrado con el nombre del autor, deberán ser enviados francos de porte y antes del 1.º de Octubre próximo, al Sr. Ministro del Interior del reino de los Países-Bajos en La-Haya.

El jurado que ha de juzgarlos se compondrá de cuatro miembros de la comisión oficial neerlandesa de monumentos históricos y artísticos, y de tres, cuatro ó cinco arquitectos extranjeros.

El autor del proyecto reconocido como mejor será encargado de la dirección de la obra y obtendrá un premio de 5 000 florines. El del proyecto calificado en segundo lugar será premiado con 2 500 florines. Los proyectos premiados quedan de propiedad del gobierno neerlandés que podrá disponer de ellos según le convenga, reservándose la más entera libertad para la ejecución de la obra y pudiendo tomar de los mismos los elementos que juzgue oportunos para la construcción del edificio.

Creemos inútil indicar á nuestros lectores que los que deseen el plano del solar y más datos, tendrán que dirigirse á los iniciadores de los concursos en cada país.

## NOTICIAS.

La superioridad de los blindajes de metal de Schneider acaba de recibir completa sanción en los últimos experimentos que se han verificado en la Spezia por el gobierno italiano.

Al quinto disparo del cañón de 100 toneladas sobre una de las placas de ensayo, que ya había sufrido cuatro, el proyectil ha penetrado solo 30 centímetros en la placa, siendo en todos los disparos el peso del proyectil 908 kilogramos, y su velocidad 455 metros por segundo.

En este ensayo estaba unida la placa á la armadura, sin tornillos, por medio del sistema celular privilegiado de Schneider, cuya superioridad quedó demostrada de una manera completa en dicho ensayo.

En los exámenes que acaban de tener lugar en la Escuela de Ingenieros de Caminos, han sido aprobados los alumnos siguientes, en el último año de la carrera:

- D. José de Abarca y Junco.  
 José de Azpiroz y Gonzalez.  
 Manuel Iribas y Gil.  
 Ramon Aguinaga y Arrechea.  
 Jorge Loring y Heredia.

El *Correo de Italia*, periódico que se publica en Roma, dice, hablando de la Exposición de la Academia española en aquella capital, que Roma entera, aristocrática y artística, ha visitado la Exposición, citando entre los concurrentes á la princesa Margarita, que ha detenido su viaje á Turin, con objeto de admirar los tres ó cuatro cuadros que durante unos días han sido el tema favorito de la conversación.

Califica á la Exposición de suceso notable, y añade cuán curioso era observar la admiración de los concurrentes que parecen interrogarse: ¡Esta es la exposición de los pintores españoles! ¡Y los cuadros de Fortuny, de tan elevado precio, con sus damas maqueadas de rojo, con sus trajes brillantes y pomposos, con aquellas espadas, armaduras y muebles tan verdaderos, tan encantadores y cómodos!

¡Ciertamente, no son otros Fortuny! Es otra cosa, algo mas elevado, mas noble y circunspecto, mas pensado, mas humano y artístico. No son tal vez obras de Fortuny, lo son de Rosales; pero sea como quiera, son manifestaciones del grande arte.

Se trata de construir el gran puente de Blackwell's Island, destinado á unir Nueva-York y las orillas del Long Island. La longitud total de este puente será de mas de dos millas, su altura sobre el agua 135 piés ingleses, y se calcula su coste en dos y medio millones de pesos.

*Marina mercante del mundo.*—El Bureau Veritas, de París, ha publicado recientemente la relacion de la marina mercante del mundo en el año 1876-77. Comprende 5 771 vapores, representando en junto 5 685 342 toneladas nominales (las reales son 3 748 529 toneladas) y 58 208 buques de vela que representan 15 553 388 toneladas. Estas cantidades se refieren únicamente á buques que navegan en el mar. Los buques de vela están distribuidos de la siguiente manera:

Banderas.	Buques.	Toneladas.
Gran Bretaña.....	20 265	5 809 375
Estados-Unidos.....	7 288	2 390 521
Noruega.....	4 749	1 410 903
Italia.....	4 609	1 292 067
Francia.....	3 858	875 995
Alemania.....	3 456	725 043
España.....	2 995	557 320
Grecia.....	2 121	426 905
Holanda.....	1 343	339 983
Suecia.....	2 121	399 128
Rusia.....	1 785	391 958
Austria.....	983	338 688
Dinamarca.....	1 348	488 958
Portugal.....	456	107 216
América del Sur.....	273	59 458
América central.....	153	59 944
Turquía.....	305	48 209
Bélgica.....	55	23 344
Asia.....	42	46 019
Africa (Liberia).....	3	454
<b>TOTAL.....</b>	<b>58 208</b>	<b>45 553 388</b>

La Municipalidad de París ha adoptado varios proyectos para la prolongacion de algunas líneas de tramvías.

La Compañía de tramvías del Norte únicamente obtuvo durante el pasado año un beneficio líquido de reales vellon 65 200, siendo los ingresos brutos 6 032 000, y los gastos de la explotacion 5 380 000 reales vellon.

La línea de Saint-Denis á La Chapelle ha colocado doble vía en su trayecto, habiendo levantado hasta hoy un capital total de reales vellon 82 868 100.

El Sr. Ministro de Fomento ha decretado la construccion de un edificio destinado al Instituto Geográfico y Estadístico, con todas las dependencias y accesorios correspondientes á un establecimiento científico de su importancia. En cuanto esté terminado se podrá reunir en Madrid la Asociacion internacional geodésica.

MERCADO DE METALES.

LÓNDRES 15 DE JUNIO.

Cobre.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Best Selected, por ton.....de	75	»	»	á 76	»	»
Planchas.....	81	»	»	82	»	»
Roseta.....	»	»	»	»	»	»
Wallaroo.....	»	»	»	»	»	»
Barras de Chile.....	68	10	»	69	»	»

Latón.

Planchas, por libra.....	»	»	»	»	40 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	»
Tubos.....	»	»	»	»	»	»
Alambre.....	»	»	»	»	»	»

Zinc.

Extranjero, por tonelada.....	»	»	»	»	»	»
En planchas.....	23	10	»	23	12	»

Estaño.

Inglés refinado.....	75	»	»	79	»	»
Banca, id.....	»	»	»	71	»	»
Straits, id.....	68	10	»	69	»	»

Hojas de lata.

De leña I. C., por caja.....	22	»	»	23	»	»
De coke, id.....	49	»	»	20	»	»

Hierros.

Barras de Gales, por tonelada..	6	»	»	6	7	»
Id. de Staffordshire.....	6	»	»	8	10	»
Fundicion núm. 1.....	»	45	»	»	67	»

Acero.

De Suecia forjado.....	15	»	»	16	»	»
Inglés para resortes.....	44	»	»	23	»	»

Plomo.

Inglés, por tonelada.....	21	»	»	21	5	»
Español.....	»	»	»	20	»	»
En planchas.....	22	»	»	22	10	»
Plata, onza.....	»	»	»	»	4 9 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	»

Azogue.

Frasco.....	7	»	»	7	5	»
-------------	---	---	---	---	---	---

## PARTE OFICIAL.

## Gacetas de Junio de 1877.

## MINISTERIO DE FOMENTO.

**Gaceta del 9.**—Real orden de 30 de Mayo de 1877 disponiendo quede aprobada la division en tres secciones de los Inspectores de primera enseñanza.

**Gaceta del 10.**—Real orden circular á los Gobernadores, ordenándoles que se proceda por Diputaciones y Ayuntamientos al cumplimiento de la ley general de Obras públicas.

**Gaceta del 15.**—Real orden de 4 de Junio de 1877 autorizando á don Martin Pou para establecer un establecimiento de piscicultura en Porto-Pí (Balears).

Real orden de 1.º de Junio autorizando á D. F. de Arana para construir un embarcadero provisional en la ría de Bilbao.

**Gaceta del 16.**—Real decreto de 15 de Junio de 1877 nombrando vocales para el Jurado de la Exposición vinícola.

**Gaceta del 20.**—Real orden de 15 de Junio de 1877 autorizando al Ayuntamiento de Gandía para estudiar el ensanche de dicha ciudad.

## MINISTERIO DE LA GOBERNACION.

**Gaceta del 7.**—Real orden de 3 de Junio de 1877 desechando las proposiciones presentadas al concurso para la construcción de la cárcel de Madrid y ampliando el plazo para la licitación 20 dias más.

**Gaceta del 9.**—Real orden de 16 de Mayo de 1877 declarando que en la escala de directores de seccion de segunda clase de telégrafos no puedan entrar otros individuos desprovistos de los conocimientos marcados en el artículo 52 del Reglamento.

Real orden de 30 de Mayo de 1877 disponiendo que se adquieran por subasta 68000 kilogramos de alambre de 4 milímetros, 2000 de atar, 12000 aisladores y 1000 tensores.

**Gaceta del 10.**—Real orden de 30 de Mayo de 1877 disponiendo que se proceda á la adquisición en subasta de 35000 metros de cable, y 18000 de conductores á los 10 dias de esta publicación.

## MINISTERIO DE MARINA.

**Aviso á los navegantes.**—*Mar del Norte.*—Costa E. de Inglaterra.—Se han sustituido las tres luces fijas del faro flotante de Coodwin por una sola giratoria. (*Gaceta del 6.*)

*Océano Indico.*—Costa de Malabar.—Se anuncian escollos á la entrada del Marmagao Gua y Beypu.

*Costa S. de Australia.*—Desde el 1.º de Junio se modifica la luz del faro de Tipara.

*Océano Atlántico Septentrional.*—Costa de Maryland.—Se ha arbolado detrás del faro de Peading Point un asta terminada en bola como marca diurna. (*Gaceta del 9.*)

*Mar de Irlanda.*—Costa O. de Inglaterra.—Se ha establecido una trompa á bordo del faro de Morecambe.

*Mar de las Antillas.*—Costa O. de Puerto Rico.—Ha desaparecido la boya occidental de Guanajiro.

*Océano Atlántico Meridional.*—Estrecho de Magallanes.—Se corrige la situación de la boya del banco Tribon.

*Océano Pacífico Septentrional.*—Se han descubierto unos bajos inmediatos á Au-Ping.

*Costa E. de China.*—Se ha fondeado una boya en la punta de Drinkwater.

*Océano Pacífico Meridional.*—Se ha fondeado una boya en la proximidad de la Roca del Fawn.

*Océano Atlántico Septentrional.*—Costa NE. de Terranova.—Rectifícase la situación de la luz sita en Tonlingurt. (*Gaceta del 10.*)

*Costa NO. de Irlanda.*—Desde 1.º de Abril se enciende una luz en la isla Arran.

*Costa N. de Puerto Rico.*—Se sustituye provisionalmente la boya de la entrada de San Juan.

*Océano Indico.*—Golfo de Bengala.—Se trata de encender una luz en Porcee.

*Océano Atlántico Septentrional.*—Costa SE. de Nueva Escocia.—Se varia la apariencia del faro de la punta Holly. (*Gaceta del 11.*)

*Mar del Norte.*—Costa E. de Inglaterra.—Se enciende una nueva luz en Margate.

*Costa de Prusia.*—Se suprime la boya en el Tade.

*Mar Báltico.*—Kattegat.—Se coloca una sirena en Trindelen.

*Costa de Prusia.*—Se han retirado las señales de invierno de Kiel.

*Seno Mejicano.*—Costa de la Luisiana.—Se ha interrumpido la señal de niebla de la Pasa SO. del Mississipi.

*Océano Atlántico Meridional.*—El placer de la Planeta se señala con dos boyas.

## SUBASTAS.

*Gobierno de Cáceres.*—El 2 de Julio subasta el aprovechamiento del corcho de la dehesa boyal del Pedroso por 7000 pesetas. (*Gaceta del 12.*)  
El 20 de Julio en las oficinas del consejo de Administración del ferrocarril del Norte se subastarán las obras de revestimiento en el túnel de Navalgrande, kilómetro 404 de la línea de Madrid á Irún.

## PLAZAS VACANTES.

Una plaza de arquitecto de la Diputación provincial de Toledo dotada con el haber de 3750 pesetas. (*Gaceta del 16.*)

## NOTICIAS OFICIALES.

*Ferrocarril del Tajo.*—Se convoca nuevamente á Junta general de accionistas para el 9 de Julio. (*Gaceta del 6.*)

*Ferrocarriles andaluces.*—La *Gaceta del 6* publica los Estatutos de esta Compañía domiciliada en Madrid.

*Nuestra señora de la Concepcion.*—La *Gaceta del 8* publica la escritura y acta de esta Sociedad minera domiciliada en Villanueva de los Castillejos.

*El Porvenir.*—La *Gaceta del 9* publica la creación y Reglamento de esta Sociedad minera domiciliada en Madrid.

*El Porvenir de Asturias.*—Se ha acordado un reparto de 400 reales por accion (Pizarro 6.)

*La Madrileña.*—El 15 de Julio celebra Junta general esta Sociedad en la calle de doña Urraca, números 1 y 1 duplicado, afueras del puente de Segovia.

*Ministerio de Marina.*—En la *Gaceta del 12* se convoca á concurso para cubrir 18 plazas vacantes de cadetes del Cuerpo de Infantería de Marina; el concurso tendrá lugar el 1.º de Diciembre próximo.

*Banco de España.*—Los billetes hipotecarios de la segunda serie amortizados por sorteo de 6 de Abril se pueden presentar desde 11 de Junio.

*Ferrocarril de Medina del Campo á Salamanca.*—La *Gaceta del 14* publica el balance de situación en 31 de Diciembre de 1874.

*Ferrocarril de Madrid á Zaragoza y Alicante.*—Desde 1.º de Julio se pagará el saldo de 60,80 reales por accion que queda del dividendo acordado en 27 de Mayo. (*Gaceta del 14.*)

*Ferrocarriles andaluces.*—La *Gaceta del 14* inserta la escritura por la cual se varia un párrafo de los Estatutos de esta Compañía por efecto de disminución del capital social.

*Banco de España.*—La *Gaceta del 15* publica algunas disposiciones sobre la forma en que debe efectuarse el pago de intereses y amortización correspondientes al segundo trimestre de este año.

*Instituto Geográfico y Estadístico.*—La *Gaceta del 15* publica la instrucción segun la cual ha de verificarse el concurso para proveer las plazas vacantes en el Cuerpo de Estadística.

*El Porvenir.*—La *Gaceta del 16* publica el testimonio de la primer acta de esta Sociedad minera.

*Pablo María Tithon y Compañía.*—La *Gaceta del 16* publica las escrituras de constitucion de esta Sociedad.

*Ingenieros navales.*—La *Gaceta del 17* publica la convocatoria y programas para el ingreso en la escuela de dicho cuerpo.

*Banco Hispano Colonial.*—La *Gaceta del 17* publica la situación en 1.º de Mayo de 1877.

*Ferrocarril de Langreo.*—Se abre el pago de un dividendo de cuatro escudos por accion como complemento del ejercicio de 1876.

*Ferrocarril de Langreo.*—La *Gaceta del 19* publica el balance del año de 1876.

*Ferrocarril de Medina del Campo á Salamanca.*—La *Gaceta del 29* publica el balance de situación en 31 de Diciembre de 1875.

*Canal Imperial de Aragon.*—El pago del cupon del empréstito de canal que corresponde al semestre actual y el de las obligaciones amortizables en 1.º de Abril se verificará del 1.º de Julio de 10 de la mañana á dos de la tarde (Zaragoza).