ANALES
DE LA
CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VII. | Madrid 25 de Octubre de 1882. | NÚM. 20.

FERROCARRIL DE MADRID Á LISBOA.

(Lámina II.)

La terminacion de una gran línea férrea es un acontecimiento de tal importancia y trascendencia para la riqueza y prosperidad de una nacion; encierra tales gérmenes de progreso y de cultura, y contribuye de tan eficaz y poderosa manera al adelanto y civilizacion en general, que esta gran victoria de la paz debiera ser mil veces más celebrada por los pueblos que las bárbaras victorias de la guerra. Y crece notablemente la importancia de estos resultados cuando la línea en cuestion sirve para enlazar de una manera directa y eficaz á dos naciones que, si por espacio de tres siglos y á causa de insaciables ambiciones é injustificadas tiranías, se han mirado con desconfianza, están llamadas por su posicion geográfica, por la identidad de orígen, igualdad de clima, semejanza de idioma y reciprocidad de intereses, á estrechar los lazos de paz y fraternidad, único y seguro fundamento sobre el que podrá levantarse el edificio de su prosperidad y grandeza, siempre que respetando su autonomía identifiquen sus intereses políticos y sociales.

Todas estas condiciones reune la línea férrea que enlazando directamente á Lisboa con Madrid es además un elemento poderoso para desarrollar las riquezas de provincias tan importantes como la de Cáceres, la cual ha yacido hasta hace un año en el mayor marasmo á causa del casi completo aislamiento en que se habia encontrado.

Terminadas previamente las líneas de Madrid á Malpartida y en Portugal la de Lisboa á Badajoz, era preciso enlazar con un punto conveniente de la segunda el extremo de la primera. Con este objeto se estudió el trazado de la que nos ocupa, la cual partiendo del puente construido sobre el Tietar en la línea de Malpartida y pasando por las inmediaciones de Cáceres (poblacion que se encuentra servida por un ramal especial) empalma en Torre das Vargens con el ferrocarril portugués, segun puede verse en el plano de la lámina II.

La importancia de este ferrocarril es mayor de le que á primera vista pudiera creerse; pues no solamente proporciona fácil y económica salida á los ricos productos de las minas de fosfato enclavadas cerca de Cáceres, cuya produccion anual no baja de 60 000 toneladas y cuyo principal mercado se encuentra en Lisboa, sino que acorta notablemente la distancia entre Madrid y la capital portuguesa, puesto que por Badajoz el mínimo trayecto es de 789 quilómetros, al paso que por la línea de Cáceres, es tan solo de 660, lo que representa una economía de 129 quilómetros, ó sea mas del 16 por 100 de la distancia primitiva. Por otra parte, la provincia de Cáceres, que esta línea cruza, posee una gran riqueza agrícola y forestal, que si hasta ahora ha estado poco atendida y casi abandonada por falta de mercados, hoy que ya los tiene en condiciones ventajosas, será causa bastante para mejorar los cultivos y aumentar la produccion, á que tan bien se presta la natural feracidad de aquel suelo.

Los trabajos entre el rio Tietar y la frontera portuguesa se empezaron en 1878, y aun cuando la empresa no ha contado mas que con sus propios recursos, ha llevado la construccion con tal actividad y energía bajo la direccion técnica del ingeniero D. Luciano Ravel, que la inauguracion de toda la línea tuvo lugar en Octubre de 1881, encontrándose desde aquella época abierta al servicio público y correspondiendo su importancia á lo que se habia previsto al pensar en su construccion.

Para poder apreciar ligeramente las condiciones de la línea de que hablamos, presentaremos una rápida reseña del terreno que atraviesa.

A partir del rio Tietar el camino recorrido por la vía aparece agreste y solitario en los 14 quilómetros que le separan de la estacion de Malpartida de Plasencia, si bien al N. de la línea y á no mucha distancia se encuentra la famosa Vera de Plasencia, cubierta de pueblecillos, arbolado y ricos frutos de todo género, formando una de las comarcas mas feraces y productivas de nuestra península. A cuatro quilómetros de la estacion antedicha se encuentra el pueblo de Malpartida con poco mas de 2 000 habitantes y siguiendo un terreno algo más desigual que el anterior llega la vía á poco mas de 6,5 quilómetros á la estacion de Plasencia, que si bien es cierto que deja á la ciudad á unos 10 quilómetros de la línea, se encon-

trará unida á esta cuando se construya la via trasversal que ha de servirla.

Desde la estacion anterior y á 15,4 quilómetros de distancia en terreno quebrado se encuentra la estacion de Mirabel, situada cerca de la divisoria de los rios Tietar y Alagon, y 17,7 quilómetros mas adelante y atravesando un terreno aun mas quebrado que el anterior y que ha exigido construir terraplenes de 16 metros de altura y dos pequeños túneles en las estribaciones de la sierra, se llega á la estacion del Cañaveral, despues de haber cruzado el Alagon. Saliendo de esta estacion y despues de cruzar dos veces la carretera de Cáceres á Salamanca se llega á las solitarias y agrestes márgenes del Tajo, sobre el que se ha levantado un elegante y sólido puente de hierro, de ocho tramos y luz total de 365 metros, con unos 13 metros de altura sobre las aguas. Esta obra, que es la mas importante de la línea, la describiremos luego siquiera sea ligeramente.

Después de llegar la línea á la márgen izquierda del Tajo se encuentra como detenida á causa de las grandes dificultades que presenta la ladera para el buen trazado de una via férrea. A parte de la inclinacion y escabrosidad de esta ladera, la línea se encuentra limitada á derecha é izquierda por dos grandes abismos formados, el primero por el rio Araya y el segundo por el Almonte, y como la meseta en que termina la ladera se encuentra á 170 metros de altura, ha sido forzoso desarrollar la línea en el cuadrilátero formado por el Tajo, sus dos afluentes antedichos y la meseta superior, estableciendo un gran zig-zag, que si por una parte ha exigido estudios detenidos y trabajos esmerados, para aprovechar como se ha hecho el exiguo terreno disponible, en cambio proporciona al viajero una vista notable por su agreste y ruda variedad, apareciendo á sus ojos el panorama entero del rio con sus escarpadas laderas, del puente y de la línea. Para conseguir este resultado ha sido preciso levantar dos viaductos en curva de 75 metros cada uno y 30 de altura sobre la corriente del Villaluengo, y construir dos pasos superiores en la carretera, cuatro túneles y diversas trincheras y terraplenes de 22 y 28 metros. Cada uno de estos viaductos se compone de tres tramos metálicos independientes, para la mejor aplicacion de la vía en curva, midiendo el central 27 metros entre los ejes de las pilas y los laterales 26 entre dichos ejes y los paramentos de los estribos.

Despues de vencer estas dificultades se llega á la estacion del Casar de Cáceres y de Garrovillas, que dista de la de Cañaveral 27,2 quilómetros. Desde esta estacion y atravesando las llanuras de la meseta antedicha se llega á la de Arroyo-Malpartida á los 18,1 quilómetros, donde se bifurca la línea, partiendo, hácia el E. un corto ramal que termina en Cáceres y siguiendo hácia el O. la via de Portugal. Hay en esta estacion, á causa de su importancia y del doble servicio que ha de desempeñar, cocheras para locomotoras y carruajes, depósitos de agua y carbon, muelle cubierto de mercancías y demas accesorios necesarios.

Desde la estacion de empalme del Arroyo se dirige la línea hácia el O. cruzando un terreno quebrado que se hace mas difícil á medida que se acerca al rio Salor, profundo y torrentoso afluente del Tajo. El puente que le cruza tiene 75 metros de luz en dos tramos, por 32 de altura, y una vez salvado la línea sigue por un terreno que exigió grandes movimientos de tierras hasta llegar á la estaccion de la Aliseda, distante de la anterior 17,3 quilómetros.

En Aliseda empieza la escabrosa y célebre *Sierra de San Pedro*, de formacion siluriana, asi como son graníticos los terrenos inmediatos á la estacion del Arroyo, sierra que si por una parte encierra importantes gérmenes de riqueza, por otra ha exigido estudios detenidos y obligados para el buen trazado de la línea. Es tan quebrado el terreno, que no obstante haberse plegado la traza faldeando las laderas de la sierra, ha sido necesario ejecutar desmontes colosales y enormes terraplenes para establecer la línea en los 18,9 quilómetros que separan á la Aliseda de la estacion de Herreruela. Entre esta y la siguiente estacion de San Vicente de Alcántara, situada á 23,1 quilómetros, se encuentra la divisoria de la sierra antedicha, y demas está decir que en este trayecto el terreno es aun mas áspero y riscoso que anteriormente, y que los movimientos de tierra son mas grandes y costosos. Al cruzar la línea la Sierra de San Pedro pasa cerca de la divisoria de los rios Tajo y Guadiana.

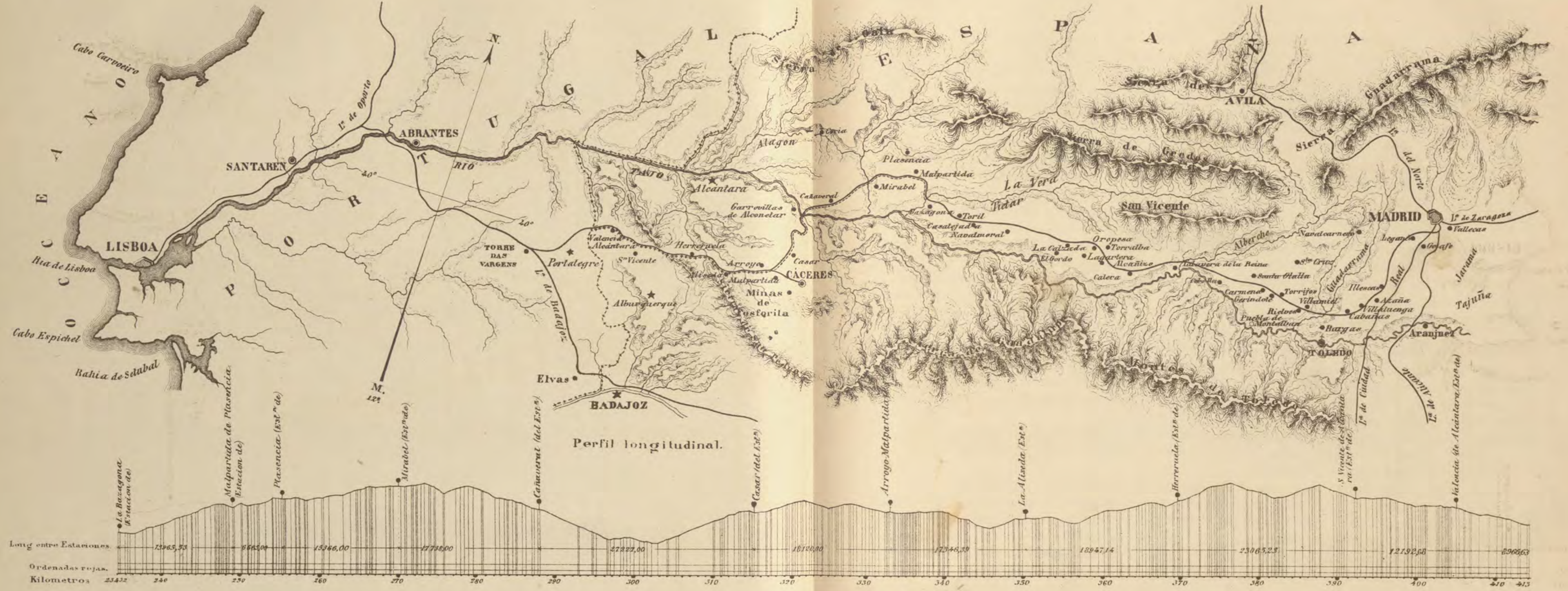
A partir de la estacion de San Vicente se encuentran pizarras y granitos muy duros y alterados, presentando picos enhiestos y profundas cortaduras que parecen proteger la frontera de cualquier invasion, y han exigido excavar muchos desmontes en roca durísima y construir puentes-viaductos sobre las corrientes del Alpoltrel y la Vid, llegando á los 12,2 quilómetros de la estacion anterior á la de Valencia de Alcántara. A causa del servicio internacional de aduanas que en esta se ha de verificar, en razon á su proximidad á la frontera, consta de un gran edificio para viajeros, cocheras para carruajes y locomotoras, depósitos, etc. Aun cuando la poblacion queda á una gran altura sobre la via, está enlazada con la estacion por medio de una excelente carretera.

Desde la estacion de Valencia se prolonga la vía unos 9 quilómetros hasta llegar al rio Sever, cuya corriente sirve de límite en este punto á los dos paises hermanos y cuyo puente de 60 metros de luz apoya uno de sus estribos en suelo español y el otro en tierra portuguesa. Continuando la línea alcanza á no mucha distancia á la vía férrea de Lisboa á Badajoz,

PLANO GENERAL

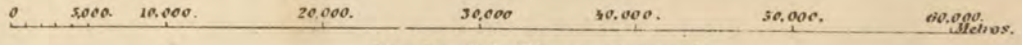
de la linea de

Madrid á Cáceres y á Portugal.



Perfil longitudinal.

Signos convencionales.
- Parte de linea inaugurada por S. M. el Rey en 1876.
- Linea libre.
- Id. sin subvencion.

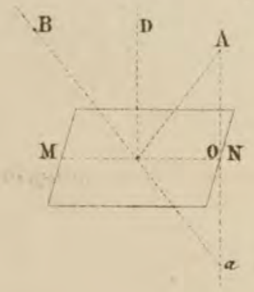


Escala del Plano general.

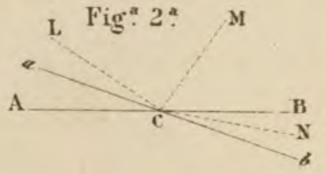
$\frac{1}{500,000.}$

Descripcion del telémetro de doble reflexion.

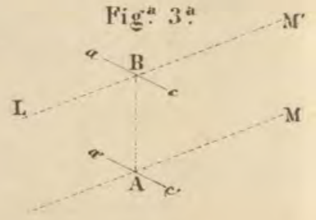
Figª 1ª



Figª 2ª



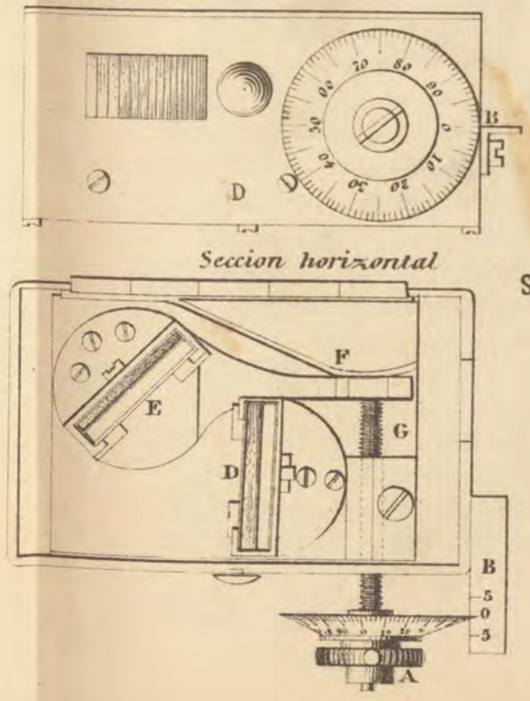
Figª 3ª



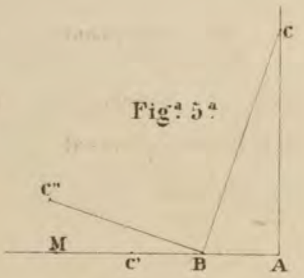
Figª 4ª

Alzado

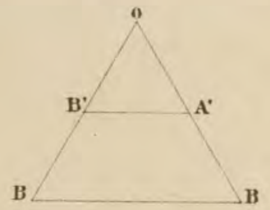
Seccion horizontal



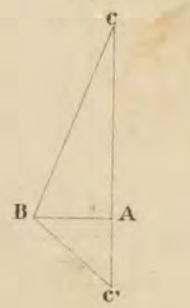
Figª 5ª



Figª 6ª



Figª 7ª



J. Mendez, A. de O. públicas grabó.

Lit. de la Guirnalda, Pozas 12, Madrid.

segun puede verse en la lámina á que ya hemos hecho referencia.

Dada la escabrosidad que en muchos puntos presenta el terreno recorrido por esta línea y la sujecion que ha presentado en largos trayectos el establecimiento de su traza, ha sido necesario admitir, así en el radio de las curvas como en el límite de las pendientes, ciertas amplitudes que en el dia están aceptadas y establecidas en todas las vías férreas que recorren terrenos tan desiguales como el de esta. En ella, sin embargo, no se ha llegado á los límites que otras presentan, tanto en nuestro país como en el extranjero; pero gracias á los perfeccionamientos que de dia en dia se introducen en la construccion de las locomotoras y material móvil, así como al empleo de los carriles de acero, su explotacion tiene lugar en condiciones favorables, y permite poner en comunicacion y desarrollar la riqueza natural de comarcas extensas y feraces que de otra suerte se verian condenadas á consumirse en el aislamiento y la pobreza. De los datos que hemos podido tener resulta, que el límite inferior de los radios de las curvas es de 300 metros y que el superior de las rasantes es de 0,02 por metro. Demás está añadir que solo en los puntos obligados y en número reducido se ha llegado á estos guarismos, que con tanta frecuencia se encuentran en otros ferrocarriles.

Antes de terminar esta ligera noticia daremos algunos detalles referentes al puente construido sobre el Tajo.

A últimos de 1879 la Compañía encargó á Mr. G. Eiffel el estudio completo y definitivo de esta obra importante, cuyo plazo de ejecucion, á partir de la aprobacion del proyecto, no podia exceder de un año. Las principales condiciones que la obra habia de llenar eran: 1.° conservar un desagüe de 365 metros entre los paramentos de los estribos; 2.° colocar los carriles á una cota de 13,29 metros encima del nivel del estiaje, y 3.° que la obra fuese para una sola vía.

Sondeos previos habian hecho conocer que para que las fundaciones de las pilas llegaran á un terreno sólido, formado por pizarras duras, era preciso atravesar varias capas de arena cuyo espesor alcanzaba á 7,90 metros y además se habia de tener en cuenta que el régimen del Tajo es esencialmente variable en este lugar. Se sabe en efecto que desde el 15 de Junio al 15 de Setiembre el rio se mantiene ordinariamente casi en el estiaje, pero á partir de la última fecha hasta el 15 de Diciembre va progresivamente subiendo el nivel, llegando al fin de este periodo á 2,50 metros mas alto que el de las aguas mas bajas. Durante el invierno, comprendido entre el 15 de Diciembre y el 15 de Marzo, se presentan las altas aguas y las crecidas súbitas. Estas son ordinariamente de 7,50 metros sobre el estiaje; pero se han visto varias mucho mayores, siendo digna de citarse la de 1876 que excedió de 11 metros. Esto probaba la necesidad de activar el proyecto del puente, que se sometió á la superior aprobacion á principios de Enero de 1880. Segun el mismo la obra se compone de ocho tramos apoyados en pilas y estribos de mampostería y sillería, distribuidos de la siguiente manera:

Dos tramos extremos de 36,9808 metros de luz entre el eje de la pila y el paramento del estribo.	73,9616
Seis tramos intermedios de 48,5064 metros de luz entre los ejes de las pilas.....	291,0384
	365,0000
Añadiendo la parte que insiste sobre los estribos que es de un metro en cada uno.....	2,0000
Longitud total de los cuchillos.....	367,0000

Cada tramo extremo está compuesto de 14 recuadros de 2,6948 metros de ancho, y cada tramo intermedio de 18 recuadros semejantes. La distancia de los montantes extremos, que forman dichos recuadros, á la extremidad del cuchillo (0,25 metros) completa los 367 metros.

Hay entre los cuchillos principales una separacion de 3,50 metros de eje á eje, siendo su altura de 5,40 entre las cabezas, las que están compuestas de un alma ó chapa vertical de 400×15^{mm}, de dos escuadras de $90 \times 90 \times 12^{mm}$ y de una chapa horizontal de espesor variable. Las cabezas se reunen entre sí por medio de montantes verticales, separados 2,6948 metros, que forman los recuadros antedichos. Cada uno de estos montantes se compone de dos escuadras de $70 \times 70 \times 8^{mm}$, sujetando en la parte superior las zapatas que sirven de enlace y union á las piezas del puente. Entre los montantes existe una celosía formada por una doble serie de aspas cuyos brazos están inclinados á 45°; pero sobre cada uno de los apoyos así de las pilas como de los estribos se ha remplazado el montante por una chapa contínua y reforzada.

Los dos cuchillos principales están ligados entre sí, enfrente de cada montante, por medio de piezas de puente en forma de I, cuya alma de palastro tiene 500×7^{mm} y por cabezas cuatro escuadras de $70 \times 70 \times 7^{mm}$. Estas piezas de puente se han fijado á los cuchillos por las zapatas de que hemos hablado anteriormente. Sobre estas piezas y cruzándolas á escuadra, hay dos filas de largueros, compuestos cada uno de un alma de 500×7 metros y cuatro escuadras de $70 \times 70 \times 8^{mm}$, sobre los cuales cruzan las traviesas ordinarias, separadas entre sí unos 70 centímetros y encima se encuentran los carriles que corresponden verticalmente á las dos filas de largueros.

En el plano de las piezas de puente, y entre cada dos, se encuentra un arriostrado vertical formado por un aspa compuesta de escuadras pareadas, con otra horizontal. Alternando con este sistema se encuentra otro

arriostrado que consiste en dos aspas compuestas con hierros en escuadras. El conjunto de este sistema presenta una rigidez completa. En la parte inferior de los cuchillos existe un arriostrado horizontal, que está formado por aspas compuestas con hierros en escuadra y en un plano superior á la altura de las piezas de puente existe otro arriostrado horizontal, compuesto tambien con escuadras.

Los apoyos sobre las pilas y estribos consisten en piezas de fundicion dispuestas en charnela que les permite moverse alrededor de un eje horizontal, haciendo que pasen las reacciones por dicho eje. Entre la chapa de apoyo propiamente dicha y la pieza inferior se han interpuesto varios rodillos de dilatacion.

Segun se ha dicho mas arriba, para establecer las fundaciones de las pilas era preciso atravesar un espesor de arena no muy bien conocido, pero que alcanzaba bastantes metros y en un rio caudaloso y sujeto á grandes crecidas. Todas estas circunstancias determinaron á Mr. Eiffel á emplear el aire comprimido para llevar á cabo este trabajo, y habiéndose empezado en los primeros dias de Febrero, se terminaba la introduccion de la última pila el 31 de Octubre de 1880. El trabajo completo se ha realizado con la mayor regularidad y sin accidente alguno digno de mencionarse.

Durante este tiempo, se construia en la fábrica la parte metálica y se trasportaba al pie de obra. El montaje sobre la plataforma se comenzó el 1.° de Noviembre de 1880 y el primer corrimiento tuvo lugar el 8 de Enero siguiente. El 20 de Marzo el puente estaba sobre sus estribos y solo faltaban algunos remaches y pequeños trabajos; de suerte que en menos de 5 meses, y á pesar de las interrupciones ocasionadas por las lluvias, se habia montado y lanzado un puente que pesa unas 500 toneladas.

Las pruebas á que se ha sometido este puente son las siguientes:

La carga estaba formada por un tren de 4 locomotoras con sus ténderes para un tramo solo, y por un tren de 7 locomotoras cuando se cargaban dos tramos consecutivos. La disposicion de la carga en el caso de probar dos tramos alternados era de 4 locomotoras en uno y de 3 en otro.

La prueba dinámica se ha verificado por medio de un tren de 4 locomotoras, cuya velocidad se ha deducido por el tiempo invertido en recorrer todo el puente. Todas las locomotoras eran del mismo tipo, de 6 ruedas, pesando cada una 28 500 quilogramos. El peso de cada ténder era de 15 000 quilogramos.

Todas estas pruebas han dado resultados completamente satisfactorios y justifican, con las demás verificadas en el resto de la línea, que el ferrocarril de Madrid á Lisboa por Cáceres es una vía de gran importancia por la zona que recorre y de buenos resultados por su excelente ejecucion.

J. A. R.

TRABAJOS PREPARATORIOS DEL TÚNEL ANGLO-FRANCÉS.

El Sr. Daubrée ha leido en la Academia Francesa una nota referente al asunto que arriba se indica, de la cual extractamos lo que sigue:

«Los trabajos para la apertura del túnel submarino entre Francia é Inglaterra pueden dividirse en tres períodos, á saber: reconocimientos científicos, trabajos preparatorios y ejecucion propiamente dicha del túnel.

El primer período, consagrado á los estudios puramente geológicos, se ha llevado á cabo con la exploracion minuciosa de las costas francesa é inglesa, el reconocimiento exacto y detallado del fondo del mar en el estrecho, y finalmente, con los sondeos practicados en ambas orillas que han puesto de manifiesto la naturaleza, el espesor y la inclinacion de las capas, dando aproximada idea de las condiciones de impermeabilidad que estas presentan.

Desde 1879 ha comenzado el segundo período de los trabajos, que en la actualidad se prosigue. Se comprueban hoy los primeros datos científicos y se prepara la ejecucion del túnel, ensayando en galerías de reducida seccion el empleo de máquinas y aparatos susceptibles de usarse luego en las obras definitivas.

En la parte francesa, los estudios geológicos indican una ligera convexidad en las capas en el sitio llamado *Les Quenocs*. Esta curvatura es causa de que su inclinacion que en el estrecho se dirige hácia el NNE., se incline hácia el SE., á lo largo de la costa de Blanc Nez, y que la pendiente, que es de 0,05 milímetros por metro segun la primera orientacion en las proximidades de los *Quenocs*, suba á 0,09 milímetros segun la segunda.

Como importaba determinar de qué modo esta circunstancia pudiera modificar las condiciones físicas de los bancos que forman la base de la creta de Rouen, la asociacion francesa ha perforado cerca de Sangatte dos pozos de 86 metros de profundidad, que ha encontrado el *gault*, á 59 por bajo del cero hidrográfico, correspondiente á las mayores bajamares de Calais, y al cual se han referido las exploraciones geológicas llevadas á cabo desde 1875 á 1876.

La perforacion de estos pozos, uno de los cuales tiene 5,40 metros de diámetro, ha demostrado que toda la creta blanca y la parte superior de la creta de Rouen son muy permeables. En uno de los pozos, las filtraciones llegaron á dar 75,00 litros de agua por minuto; no sería por lo tanto, posible practicar el túnel

en estas capas y ha sido necesario aislar el pozo por medio de entibaciones muy difíciles.

Por lo contrario, la base de la creta de Rouen es apenas permeable, y como los estudios geológicos han demostrado que esta capa parece continuar sin dislocacion ni fractura desde Francia á Inglaterra, en ella deberá practicarse el túnel definitivo.

Las aguas que surgen en los trabajos son dulces y de excelente calidad; en la parte superior se encuentran solamente algunas filtraciones salobres. La comunicacion de las capas permeables con el mar, es sin embargo evidente, y se demuestra por la oscilacion del nivel del agua en los pozos segun la marea, y por la mayor afluencia de aguas en las pleamares. Esta circunstancia tiene una explicacion sencilla, atendiendo á que las capas permeables afloran en el Estrecho y bajo el mar.

La asociacion francesa, para reconocer mejor la capa elegida para la perforacion, ha empezado en el fondo de los pozos galerías que deben dirigirse hácia el mar evitando la curvatura ó convexidad de *Les Quenocs*.

En una de estas galerías colocada á 55,20 metros por bajo del cero hidrogáfico, funcionará la perforadora del coronel Beaumont, y en la otra la máquina inventada por el mecánico inglés Mr. Brunton.

En la parte inglesa, la compañía del ferrocarril del Sudeste, fundándose en las indicaciones geológicas suministradas por la asociacion francesa, ha comenzado en Shakespeare-Cliff, entre Folkestone y Dover, un pozo de 47 metros de profundidad, todo él en la creta de Rouen. Los 15 primeros metros situados sobre el nivel del mar, y al borde de la costa, se encuentran por esta causa avenados naturalmente, y los 32 metros restantes atraviesan un terreno completamente impermeable.

Debido á esta ventajosa circunstancia, ha sido posible empezar en el fondo del pozo y á 29 metros por bajo del cero hidrográfico francés, una galería que avanza bajo el mar con una pendiente próximamente regular de 12,5 milímetros por metro.

La capa en la parte inglesa presenta mayor espesor que en la costa francesa, y es completamente regular, por lo que la máquina de Beaumont, que se emplea en este trabajo, ha practicado fácilmente una galería cilíndrica que tiene 1 800 metros desde el pozo y de los cuales 1 400 son inferiores al nivel de las pleamares. En toda esta longitud no se ha presentado filtracion alguna.

En los bancos que forman la base de la creta de Rouen, la roca es casi impermeable y hasta desprende polvo al choque de las herramientas.

Las filtraciones que en dichos barcos se observan presentan el carácter de pequeños manantiales que surgen entre las juntas de fractura de la roca.

Una de las principales ventajas de la forma perfectamente cilíndrica que á la seccion de la galería da el empleo de la máquina del coronel Beaumont, consiste en la facilidad con que pueden aislarse estas filtraciones. Esta operacion se practica por medio de un revestimiento de fundicion formado con anillos que tienen exactamente como diámetro exterior el diámetro interior de la galería. Los anillos, que tienen 0,30 metros de longitud están divididos en cinco segmentos consolidados por diez nervios, á través de los cuales pasan los pernos que unen los segmentos entre sí y unos anillos á otros.

Cuando se encuentra una grieta que proporciona agua, se colocan uno ó varios anillos de fundicion de modo que la tapen por completo; la colocacion de un anillo se lleva á cabo poniendo primero cuatro segmentos, el quinto forma clave y aprieta á los otro cuatro contra la roca; y la junta que queda entre los dos segmentos últimamente colocados, se hace impermeable intercalando entre la fundicion y la roca una delgada chapa de palastro.

Cuando las filtraciones surgen con alguna fuerza, se emplea con éxito una especie de mastic de minio que se coloca entre los segmentos y la roca y que se comprime al apretar los tornillos que reunen los segmentos. El mastic sirve tambien para asegurar la impermeabilidad entre cada dos anillos.

Gracias á la esmerada ejecucion de estos anillos, su colocacion es muy sencilla, no empleándose mas de media hora para colocar uno de ellos. La experiencia adquirida en los trabajos hasta ahora realizados en la galería abierta en Shakespeare-Cliff, permite asegurar que por este sencillo procedimiento podrán dominarse todas las filtraciones.

A consecuencia de la pendiente que lleva la galería inglesa, su extremidad se encuentra á 51 metros por bajo del cero hidrográfico y en un punto en que la profundidad del agua en baja mar, es de 5 metros, quedando, por lo tanto, 46 metros de espesor de creta entre la galería y el fondo del mar.

La galería francesa llegará á la misma cota, á la distancia de 1 500 metros, despues de presentar una ligera rampa para reconocer el encorvamiento de *Les Quenocs*. Esta galería servirá luego para el desagüe de una parte importante del túnel definitivo.

Máquina perforadora del coronel Beaumont.

Esta máquina, en vez de practicar pequeños taladros por percusion, de un modo análogo á las perforadoras usadas en el Cenis y en el San Gotardo, debe ejecutar de una vez y sin recurrir al empleo de agentes explosivos, una galería de 2,14 metros de diámetro, perfectamente cilíndrica, trabajando como una gran barrena.

La clase de roca en que el túnel debe practicarse, se presta por su homogeneidad y su dureza relativamente pequeña á un trabajo de esta especie. En la parte inglesa se han ejecutado 2 quilómetros de galería con una de estas máquinas. La que se emplea en Francia presenta algunas mejoras sobre la inglesa, por lo que puede asegurarse que el trabajo ha de llevarse á cabo aun en mejores circunstancias.

La herramienta de la máquina de Beaumont consiste en una especie de T, cuya cruz lleva una serie de rasquetas ó cuchillas destinadas á atacar la roca. La longitud de la cruz corresponde, por consiguiente, al diámetro de la galería que ha de practicarse. La disposicion y el encaje de estas cuchillas es análogo á la que se usa para fijar las herramientas de los tornos y de las máquinas de cepillar.

El brazo de la T, que es un largo árbol de acero muy resistente, recibe movimiento de rotacion de una serie de engranajes sólidamente construidos, que disminuyen la velocidad trasmitida una máquina de dos cilindros conjugados movida por medio del aire comprimido.

Al mismo tiempo que se produce el movimiento de rotacion, un sistema hidráulico análogo al de los ascensores, proporciona un movimiento de traslacion que puede dirigirse hácia adelante ó hácia atrás, ó detenerse por la sola maniobra de una válvula.

La máquina se compone de dos porciones que se mueven la una respecto de la otra por traslacion. La parte inferior consiste en una especie de segmento cilíndrico de palastro, de un radio casi igual al de la galería que haya de practicarse. Esta parte forma una cuna cilíndrica que lleva las guías sobre las que desliza la porcion superior que constituye un sólido bastidor de fundicion que sirve de apoyo á todo el mecanismo.

La cuna va unida al émbolo del aparato hidráulico y el bastidor al cilindro donde aquel juega, por lo tanto, cuando con ayuda de una pequeña bomba se llena de agua el cilindro, el émbolo unido á la cuna que descansa sobre el suelo de la galería, permaneciendo fijo, obliga al cilindro y al bastidor á que avancen sobre las guiaderas, apoyando contra el frente de la galería las herramientas de la máquina, las cuales giran lentamente dando de 1½ á 3 vueltas por minuto.

Los detritus de la roca caen sobre el suelo de la galería de donde se recogen por medio de vaciados en forma de cuchara practicados en la rama de la T que lleva las herramientas. Estas cucharas, en su movimiento de rotacion, se descargan sobre una cadena de canjilones que pasa por lo interior del cuerpo cilíndrico que forma la cuna, y que se mueve por medio de un engranaje cónico, montado en el árbol del manubrio. La cadena deposita los detritus detrás de la máquina á suficiente altura para que puedan descargarse directamente sobre vagonetas al efecto dispuestas.

Cuando por la accion de la presion hidráulica ha recorrido la herramienta una longitud de 1,37 metros, se para el trabajo algunos instantes para levantar todo el aparato 2 ó 3 centímetros por medio de un conveniente sistema de gatos. Entonces la cuna no se apoya ya en el suelo de la galería, y haciendo actuar la presion del agua sobre la otra cara del émbolo, la cuna unida á su varilla recibe un movimiento de traslacion con relacion al bastidor inmóvil sobre los gatos, avanzando hácia el fondo de la galería hasta que ocupa su posicion ordinaria. Entonces aflojando los gatos vuelve el aparato á apoyarse en el suelo y queda listo para funcionar. Toda esta maniobra solo exige algunos momentos.

La máquina de Beaumont se alimentará, en los trabajos de Sangatte, por medio de compresores del sistema de Colladon y á una presion de dos atmósferas. La distribucion del aire se ha calculado para dar al árbol del manubrio una velocidad normal de 100 vueltas por minuto, y á la herramienta la de vuelta y media en el mismo tiempo.

El movimiento hidráulico se ha dispuesto para producir un avance de 0,012 metros por vuelta, ó de 0,018 metros por minuto y en relacion con la resistencia de la creta gris en la cual han de abrirse las galerías.

En estas condiciones de trabajo, el avance de la galería será de 1,08 metros por hora, pero en razon á las maniobras necesarias para la colocacion de la perforadora, no debe contarse como máximo más que con un avance de 1,00 metros por hora. La máquina que trabaja en la costa inglesa, aunque menos poderosa, consigue avances de 15 metros en veinticuatro horas, ó de 0,60 metros por hora.

La forma perfectamente cilíndrica de la galería y la pureza de su contorno llaman poderosamente la atencion de las personas que visitan estos trabajos, y no puede negarse que el empleo de la perforadora de Beaumont en aquellos terrenos que presentan consistencia adecuada á su uso, realiza un progreso notable en los trabajos subterráneos.

La rapidez del avance, la supresion de agentes explosivos y la seguridad mayor que para los operarios se obtiene por esta circunstancia, tanto por no interrumpirse la ventilacion, como por evitarse las conmociones en los bancos de la roca que pueden, agrietándose, establecer comunicaciones peligrosas con capas permeables próximas, son ventajas de grande importancia, sobre todo, para trabajos de perforacion submarina.

R. DE U.

(Comptes rendus de l'Académie des Sciences.)

OBRAS DE CERRAJERIA (1).

Con el mismo título que las presentes líneas han visto los lectores de esta publicacion los diseños que nuestro laborioso é inteligente compañero Sr. Repullés ha hecho de antiguos y bellísimos trabajos de hierro, que halló en la catedral de Ávila, en un convento de la misma ciudad y en otro de la de Toledo; y aunque realmente tan acabados trabajos no necesiten explicacion alguna ni yo alcance á hacerla como merecen, he accedido al deseo que se me ha manifestado de dedicarles algunas cuartillas, siquiera por no desaprovechar la ocasion de felicitar á este diligente arquitecto por el buen servicio que ha prestado á las artes, mucho mas cuando recientemente he tenido ocasion de lamentar la desaparicion de uno de estos ejemplares, por torpeza é ignorancia malamente vendido á un extranjero. Gracias al señor Repullés podemos conservar, aunque solo sea en dibujo, una pieza interesantísima, que á estas fechas servirá de ornamento en algun museo, donde se haga mofa de los españoles que así se dejan llevar sus joyas artísticas.

Pero no solo por tal circunstancia merecen especial atencion los dibujos publicados, pues la reclaman preferente en nuestra época todos los productos de la cerrajería, en el momento mismo en que el hierro está siendo el material de mas porvenir y al cual forzosamente los arquitectos de ahora hemos de aplicar con mas ó menos fortuna toda nuestra inventiva y el fruto de nuestros estudios; y ciertamente que estos encuentran abundante materia en aquellas prodigiosas obras que no en escaso número conservan los antiguos edificios de Ávila y Toledo.

Copiar tan interesantes objetos clasificados por épocas y escuelas, escudriñar en archivos y legajos los nombres de los artífices que los llevaron á cabo, y formar un catálogo de estos modestos y oscuros nombres, es una de las muchas cosas útiles que quedan por hacer en España y que podrían ser mas fructuosas que otras muchas á que irreflexivamente y por espíritu de servil imitacion se consagran las gentes curiosas de ahora, sin que la labor sea muy difícil, porque de no pequeño número de tales objetos sé y me consta que se conservan las escrituras de contrato con fechas, nombres y hasta precios, sumamente curiosas, siendo además las publicaciones ilustradas que ya existen, medio adecuadísimo y nada costoso de reproducir los dibujos, ya que todas las empresas, y en especial la de este periódico, reciben hasta con gratitud esta clase de datos.

Por todo lo que va expuesto se comprende cuán gratamente habré sido sorprendido al examinar en esta bien hecha lámina las fieles copias de aquellas hermosas obras, ante cuyos originales he pasado largos ratos de contemplacion, meditando precisamente en la gran utilidad que resultaría de que se vulgarizaran saliendo á luz por medio del dibujo; empresa que gustoso hubiera acometido sin el conocimiento de mi propia insuficiencia.

Hoy, pues, que otra mano mas experta y capaz para ello inicia tan útil publicacion, cúmpleme coadyuvar en la medida de mis escasas fuerzas á tan loable propósito, exponiendo ligeramente algunas consideraciones sobre los cuatro ejemplares que en la lámina aparecen.

Merece en mi juicio, por su mayor antigüedad, el lugar primero el llamador del actual convento de la Concepcion, destino que recientemente ha recibido (1852), siendo antes Hospital de la Magdalena. Esta bonita pieza, toda de hierro forjado y con marcadísimos caracteres de ser producto del siglo XV, está encerrada dentro de un rectángulo que limitan laboreados pináculos á derecha é izquierda y fajas modeladas sobrepuestas arriba y abajo. Un grueso nervio, tambien sobrepuesto y del que pende el aldabon, divide en dos el campo de esta especie de escudo, en que corre valiente y correctamente dibujada una posta de cardos, hecha de chapa repujada con todo el esmero y la intencion artística que es peculiar de aquel refinamiento precursor de la frivolidad con que poco despues terminaba el brillante período del arte de los tiempos medios.

No muy distante de época y carácter del precedente modelo es la armadura del pozo de San Clemente de Toledo, donde haciendo alarde de las propiedades del material, aparecen los apoyos revueltos en violenta espiral y coronados de elegantes pináculos, enlazándolos entre sí un ligero conopial de correcta y adecuada decoracion.

Ambas obras, que serán probablemente de lo mas vulgar y corriente que por entonces se hiciera, revelan claramente la posesion de todas aquellas cualidades que el arte requiere. Conocimiento de la forma propia del material, oportuna aplicacion de los miembros decorativos, proporcion ajustada al destino de la obra y sobriedad y sencillez en la ejecucion, y todo esto hecho por un pobre herrero sin pretension ninguna. Para hacer al presente algo semejante á eso se necesitaría el dibujo de un arquitecto, quien despues de muchas explicaciones y desvelos tendría aun que resignarse á ver desfavorablemente desfigurado su dibujo. Este es el mejor y mayor elogio que puede hacerse de los oscuros artífices de entonces.

Los otros dos ejemplares son de bien distinta escuela y revelan ya la irrupcion que en el gusto de los artistas iban haciendo los reverdecidos recuerdos del

(1) Véase la lámina XI publicada en el núm. 11 correspondiente al 10 de Junio de este año.

paganismo. Esa abundante y ostentosa flora caprichosamente entrelazada que, ya rodea extravagante monstruo, ya se aprisiona entre caprichosas cintas ó ya circunda el cuerpo de fantásticas sirenas de desnudo y turgente seno, es la patente prueba del entusiasmo que entre nuestros artistas produjo el Renacimiento al vulgarizar los descubrimientos del *romano*, que Rafael admiraba extasiado y trasladó magistralmente á sus admirables *loggie*.

El arte entonces, como inexperto jovenzuelo que abandona las rígidas y puras costumbres del hogar y se lanza ansioso al mundo del placer y la licencia, trocó de repente su antigua sobriedad en ostentoso y quimérico aparato, y de la sencilla naturaleza que fué su modelo, pasó á la mas caprichosa é ideal fantasmagoría, á la cual sacrificaba disposicion, estructura, regularidad, todo. Mas aun con ser tan completo el desórden que esto llevaba consigo, mientras el prodigioso genio y la inspiracion singular de los promovedores de tal transformacion se dejó sentir en la esfera del arte, fué tanto su primor y embeleso, tal su fantasía y gracia, que cada obra suya es un dechado perfecto, verdaderamente admirable, ante el cual se olvida y disimula la funesta tendencia, causa de posteriores é incorregibles decadencias.

Con solo comparar los dos bellísimos montantes de la catedral de Ávila y los otros dos ejemplares de la lámina cuyas condiciones de perfeccion he señalado, se ve en aquellos la ausencia de los buenos principios que he creido encontrar en estos, y salvo el inexplicable encanto que produce su precioso trabajo, se echa de ver en su estructura y disposicion ausencia completa de cuanto un exámen razonado y frío exige en las obras de su índole.

Perdida ó desdeñada la forma general en que la composicion ha de encerrarse, el artista deja correr su lapiz gracioso con toda libertad y llena el espacio libérrima y caprichosamente; los miembros diferentes se enlazan entre sí y se sostienen por medio de añadidas piezas ó artificiosos recursos que ni dependen de la forma, ni se tuvieron para nada en cuenta al trazarla; y las figuras y rosas, los tallos y hojas parten de acá ó allá sin tener en cuenta las condiciones del material olvidándolas, hasta tal punto que en semejante y aun idéntica disposicion se reproducen en piedra, en madera, en estuco y aun sencillamente pintados.

La gracia del dibujo lo era todo y ella como soberana y señora se imponía á los demás con absoluto imperio sin consentir trabas de ninguna especie.

Para concluir: agrupadas en un solo dibujo muestras de dos tan distintas é inmediatas épocas, dan márgen á consideraciones interesantes. Júzguese de cuánto valor sería susceptible un trabajo comprensivo de cuanto las artes industriales de entonces produjeron, y dígase si merece ó no la pena de acometerse tal empresa. De mí se decir que cada exposicion de arte retrospectico que se anuncia, cada museo arqueológico que tengo ocasion de ver, cada objeto ú ejemplar inteligentemente recogido que contemplo, me confirma mas y mas en la idea de que poseemos aun y á pesar de lamentables é irreparables pérdidas, un caudal copiosísimo de modelos de primer órden, de cuyo estudio y razonado análisis resultaría sin género de duda un progreso artístico cuya importancia y trascendencia no es posible encarecer bastante.

Tiene nuestra patria fama de encerrar en el seno de sus montes cantidad de ricos minerales y en ellos cifran los hombres previsores sus esperanzas de que lleguemos algun dia á poseer la riqueza de que al presente carecemos, y ya hay hechos que parecen confirmar tales predicciones: díganlo sino Bilbao y Huelva, donde tan prodigiosos focos de riqueza se explotan de poco tiempo acá. Pues bien, de igual manera entiendo yo que en ignorados rincones andan joyas de arte valiosísimas, rico venero que está al alcance de nuestra mano si con fé y perseverancia se busca ¿no habrá quien tenga esas dos virtudes para acometer la empresa?

JUAN BAUTISTA LÁZARO.
Arquitecto.

RECIENTES DESCUBRIMIENTOS

EN BABILONIA Y SUS CERCANÍAS.

La explotacion de los terromonteros y ruinas de Babilonia, durante el año pasado, ha producido una gran cosecha de antigüedades. Hablando el *Times* de Lóndres de los trabajos de Mr. Hormuzd Rassam, dice que si bien no han dado tan sorprendentes descubrimientos como el de las puertas de bronce de Ballauat, han sido sin embargo, tales que serán muy apreciados por todos los amantes de la historia y la filología.

El hallazgo de las baldosas que constituían la biblioteca en el palacio de Sennacherib y de Assurbanipal, no solo proporciona inmensos materiales á los literatos, sino que además provee de largos capítulos perdidos á la historia, la mitología y la ciencia universal. Valiosos como son estos archivos, demuestran tambien que no tenemos en ellos sino las segundas y terceras ediciones de obras compiladas antes por los analistas en las bibliotecas de las ciudades de Babilonia, y los asiriólogos esperaban que el explorador quizás recobraria de las ruinas de las ciudades de Caldea las versiones más antiguas de los textos asirios.

La expedicion de 1880 á 1881, que ha realizado Mr. Rassam, ha satisfecho bastante la espectacion, por cuanto se ha podido desenterrar de los templos y palacios de Babilonia, Borsippa, Sippara y Cuta, crónicas y textos religiosos, que proporcionarán á lo menos el medio para descifrar las versiones caldeas mas antiguas.

Desde los primeros dias de los viajes á Mesopotamia, los exploradores han registrado las ruinas de Babilonia, y cosa extraña, aunque por más de tres siglos se han reconocido y visitado, y aunque constantemente los negociantes árabes no han cesado de revolverlas, hace solo pocos años que se han conseguido datos de importancia, pues con excepcion de los ladrillos que llevan los nombres y títulos de Nabucodonosor y los cilindros escritos con las crónicas de los templos y palacios que fabricaron ó reedificaron el rey arquitecto y sus sucesores, no se habia obtenido de entre aquellas ruinas ninguna noticia histórica ni científica digna de nota. En 1874 empezó una nueva era para las exploraciones babilónicas, y desde entonces acá ha sido un inmenso archivo de inscripciones y datos, lo que se ha desenterrado de la casa del tesoro de la famosa ciudad de que ahora se sabe más de lo que en largos años de pesquisa y de estudio se ha podido averiguar respecto á Nínive.

Los baldosas que encontraron los árabes en 1874 y 75, las compró George Smith para el Museo Británico, donde se han agregado las encontradas por Mr. Rassam hasta formar una coleccion que pasa de 3 000, y con la que se demuestra, que durante un largo período, tal vez de varios siglos, la familia de Beni Egibi fué la comerciante por excelencia de Babilonia y tuvo á su cargo los negocios de la Hacienda del reino.

Las oficinas de dicha casa comercial se hallaban situadas en el edificio cuyas ruinas indica el terromontero de Chumchuma, y de allí proceden los datos que versan sobre toda clase de negociaciones monetarias. Como los documentos se hallan cuidadosamente fechados y compilados, son de inmenso valor para el cronólogo y el historiador de la civilizacion caldea. Por ejemplo, con los recibos de las contribuciones se sabe que las rentas públicas procedían de impuestos sobre las tierras, las cosechas de dátiles y granos, el ganado, el uso de los canales de riego y de los caminos públicos y es grandísima la importancia de una serie de documentos como estos, que se relacionan con todas las fases de la vida social y que llegan á nosotros de la antiquísima ciudad, «dentro de cuyas murallas se congregaban representantes de toda nacion, pueblo y lengua.»

Pero no se limita á documentos de esta clase lo encontrado, ya que si por mucho tiempo temieron los asiriólogos que se había perdido la historia babilónica, pues que no se habian hallado noticias históricas de ninguna clase, á Mr. Rassam ha cabido la gloria de desvanecer semejantes temores, desenterrando de las ruinas de los palacios de los reyes inscripciones acerca de Nabucodonosor, que son un resúmen histórico precioso de los últimos tiempos del imperio babilónico, extendiéndose desde el año séptimo de Nabonid hasta la toma de la ciudad por las huestes de Ciro, á lo que hay que agregar una memoria real del conquistador persa, y finalmente, una noticia del último gran vencedor que entró en Babilonia, es decir, Alejandro de Macedonia.

La escasez de piedra en la ciudad y su comarca y el uso tan exclusivo de ladrillos, ha hecho que las ruinas de los palacios no fuesen campos fructíferos para el explorador en demanda de restos arquitectónicos, mas en los escombros del montecillo del Alcázar ó del «palacio,» ha encontrado Mr. Rassam cámaras y corredores que constituían partes de la morada real de los reyes de Babilonia, y donde al ver empleados el mortero y los ladrillos pintados para adornar dichas cámaras, se confirman los datos de los escritores griegos, referentes á la manera como se decoraban los grandes edificios en tan famosa capital.

Tambien en el amplio terromontero llamado por los naturales del país de Babel, las excavaciones practicadas han sacado á luz restos extensos de obras hidráulicas, pozos y cañerías revestidas de piedra y que evidentemente se enlazaban con el Eufrates, y su descubrimiento parece indicar que por allí se encontraban los pensiles ó jardines aéreos, que hizo levantar el rey babilonio para recreo de la reina meda; en corroboracion de cuya creencia puede citarse una baldosa cuyo escrito prueba claramente la aficion decidida de aquellos reyes á la horticultura y jardinería.

Hecha por un escriba ó agregado á los palacios ó templos-bibliotecas de Babilonia, se ha encontrado una lista de los jardines ó paraísos del monarca Merodac Baladán, contemporáneo de Sergon, Sennaquerib y Ezequías; el cual aparece como un protector generoso de la jardinería, porque el analista antes mencionado le atribuye la creacion de más de 60 jardines y parques dentro y en torno de la famosa ciudad.

Al SO. de Babilonia, y al otro lado del Eufrates, con los trabajos que se han practicado en las ruinas del Birs Nimrud, el sitio tradicional de la torre de Babel, aunque no es en realidad sino las ruinas del Ziggurat de siete cuerpos, ó torre del observatorio del gran templo de Nebo en Borsippa, se han descubierto varias cámaras del antiguo templo y otros restos que hacen formarse idea bastante exacta respecto á la construccion de dicha torre. En este sitio ha hallado Mr. Rassam grandes trozos de una gran masa de ladrillos vitrificados por una causa, enigmática para los viajeros, y que es de esperar que una persona inteligente en estas materias pueda llegar á explicar.

Puede reclamar Babilonia derecho de prioridad sobre Nínive y demás ciudades de Asiria; con todo, entre las de la propia provincia, hay algunas que hoy pueden alegar tradiciones mucho más antiguas, y aun haber sido precursoras de aquella; y todos los aficionados á la historia y á las antigüedades tendrán verdadero placer cuando sepan que Mr. Rassam ha descubierto los restos de dos de esas antiguas ciudades, cuyos anales y tradiciones datan de una época en que quizás no pasaba Babilonia de ser una aldea.

Mientras se hallaba Mr. Rassam en las cercanías de Bagdad, oyó hablar á los árabes de unas ruinas sobre las márgenes del canal seco, llamadas por ellos Yusufía, dónde solían encontrarse multitud de «piedras escritas.» El sitio señalado se llama Dery y está situado sobre la márgen de dicho canal, unas 30 millas al SO. de Bagdad. Las zanjas de ensayo que se abrieron en los terromonteros no proporcionaron mas restos de importancia que algunos ladrillos inscritos de la época de Nabucodonosor, que no daban noticia alguna relativa á las ruinas.

Pero si de los terromonteros de este lugar se obtuvo poco de provecho, en cambio cerca de Dery, y en las ruinas llamadas por los árabes Tell Abu Hubba, los primeros golpes del azadon recompensaron con exceso los trabajos hechos en los escombros, que son muy extensos, pues cubren un área de más de dos millas de circunferencia, y marcan claramente con montecillos y terraplenes la posicion de las murallas y de la ciudadela. Como la mayoría de los edificios babilónicos, los de Abu Hubba están hechos de modo que sus ángulos miran á los puntos cardinales y así está la ciudadela en la parte más meridional de las murallas, hallándose los puntos mas elevados en la cortina del SO., que en otro tiempo se asentaba sobre las márgenes de un ancho canal derivado del Eufrates y cuyo lecho ahora corresponde al seco cauce del canal de Rutuanía. En lo interior del edificio se descubrieron dos grandes habitaciones, que limpias de escombros permitieron hallar unas inscripciones, mediante las cuales ha podido averiguarse el nombre de la ciudad y la naturaleza del edificio.

Cavando una zanja, á lo largo de una pared en la parte central del montecillo, se encontró una entrada ó zaguan que conducia á una gran galería ó cámara de 100 piés de largo por unos 35 de ancho. En dicha cámara se hallaban los restos de un altar grande hecho de ladrillo y de casi 30 piés cuadrados, que evidentemente era el altar mayor ó de los sacrificios del templo. En un muro de esta cámara, se descubrió una puerta que conducia á un cuarto más pequeño, el cual, por su estructura y disposicion, juzgó Mr. Rassam que era el archivo del edificio.

Como en sus exploraciones de Ballauat habia encontrado una memoria del arquitecto del gran templo del dios de la guerra asirio, colocada en un cisto de piedra enterrado cerca del altar, viendo la escasez de piedra del templo de Abu Hubba, sospechó que sus anales ó crónicas estuvieran en cistos de barro cocido y enterrados debajo del piso de la cámara, y haciendo abrir un pozo de mina, encontró efectivamente los datos que buscaba, y mediante ellos pudo averiguar el nombre de la ciudad y del templo cuyas ruinas se acababan de descubrir.

Los tres primeros renglones del mayor de los documentos encontrados recuerdan las tradiciones de una de las ciudades más antiguas de Caldea, pues dicen «al dios sol, el poderoso señor, que mora en Bit-Parra, dentro de la ciudad de Sippara.» Son, pues, las ruinas de una ciudad cuyas tradiciones se remontan hasta más allá de la época del diluvio, cuando, segun dice otra inscripcion, «el piadoso Xisuthro, »por órden de su dios, enterró en la ciudad de Sippa»ra del Sol, la historia del principio, progreso y fin »de todas las cosas.» Al cabo, pues, de 27 centurias de enterradas, se han descubierto las memorias del piadoso restaurador de aquel antiguo templo, y un descubrimiento de tanta importancia ha hecho prolongar las excavaciones con la esperanza de encontrar datos referentes y antiquísimos del Noé caldeo. Muchos puntos históricos se dilucidarán con las anteriores inscripciones, siendo ya conocido que desde los primeros tiempos de la historia babilónica, fué la ciudad de «Sippara del Sol» un centro distinguido de vida social religiosa, y que las excavaciones en Abu Hubba corresponden á las ruinas del gran templo del dios-sol, la «Casa de la luz,» en la Heliópolis caldea.

Además se ha revelado que existió una segunda ciudad de Sippara (cuyas ruinas probablemente las marcaban los terromonteros de Dery), la cual estaba dedicada á la diosa Anat ó Anunit, pudiendo identificarse ambas ciudades con las de Sefarvaím, que mencionan los escritores hebreos en el segundo libro de los Reyes.

El valor de estos descubrimientos ha aumentado todavía más con otros, hechos por el mismo explorador en otros cerrillos de Caldea, ó sea en las excavaciones practicadas en Hubi Ibrahim, á unas 10 millas al E. de Babilonia, donde se han hallado datos que prueban que aquellas ruinas son los restos de los templos y palacios de la ciudad de Cuta, uno de los grandes centros teológicos de aquel país.

En la parte meridional del mayor de los dos cerrillos de Hubi Ibrahim, ha encontrado Mr. Rassam extensos vestigios de edificios, cámaras y corredores, y por los ladrillos y baldosas inscriptos que se han hallado, se puede saber que las ruinas proceden del gran templo de Nergal y de Laz, que restauró el famoso Nabucodonosor.

Son de inmenso valor para el estudio de la Biblia

estos descubrimientos de las ciudades de Sefarvaím y de Cuta, pues que de ellas fueron los hombres que el conquistador asirio Sergon (2 Reyes XVII, 24-31) llevó á Samaria. «Y el rey de los asirios llevó gentes de Babilonia, de Cuta, de Avah, de Hamath y de Sefarvaím, y las puso en las ciudades de Samaria en lugar de los hijos de Israel, á que poseyeran la Samaria y habitaran en sus ciudades.»

«Y aconteció al principio, cuando comenzaron á habitar allí, que no temieron á Jehová y cada nacion se hizo sus dioses y pusiéronlos en los templos que habian hecho los de Samaria y cada nacion en su ciudad donde habitaba.»

«Y así los babilonios hicieron á Succoth-benoth, los de Cuta á Nergal, los de Hamath á Asíma, los Heveos á Nibhaz y Tartahac y los de Sefarvaím quemaban sus hijos ante los dioses Adramelec y Anamelec.»

Los descendientes de los adoradores de Adramelec, Anamelec y Nergal pertenecen hoy á la congregacion de la pequeña túnica blanca que se junta en torno del sacerdote supremo Yakub en la sinagoga de Nublos, y el viajero que encuentra semejantes restos de la semilla de Israel, bien puede, con los datos adquiridos recientemente, recordar los dias del cautiverio y entre las tinieblas de lo pasado, entrever las ciudades donde los antecesores de estos hombres hicieron sonar bajo los artesonados de Bit-Parra sus himnos en honor del sol, «el señor de la luz y de los rayos dorados.»

Tal es el resumen de una feliz campaña de exploracion en medio de las ciudades sepultadas de Caldea, y tales resultados nos hacen esperar otros más ricos todavía y referentes á la historia y la religion de una tierra en que se concentran todos los recuerdos del Asia occidental.

D. de C. L.

LAS VIBRACIONES PRODUCIDAS POR LOS TRENES.

Un ingeniero inglés ha comenzado una serie de estudios curiosísimos acerca de las vibraciones producidas en la tierra, á diversas profundidades y distancias, por el movimiento de un tren.

Se ha valido, para hacer estas observaciones, de una caja metálica llena de mercurio; deduciendo las conclusiones siguientes:

La distancia á que se comunican las vibraciones sobre la superficie de la tierra es tan grande, que á dos leguas de la vía se hacen á veces sensibles.

Estas vibraciones agitan claramente la superficie del líquido metálico á una distancia de dos quilómemetros y como es natural, son menos sensibles á medida que aumenta la distancia, tanto que á los ocho quilómetros se necesita un microscopio para descubrirlas en su accion sobre el azogue.

Creciendo la superficie del mercurio son más visibles; pues mientras á la distancia de seis quilómetros no se perciben en la superficie de una caja que tenga seis pulgadas de diámetro, son apreciables en otra que tenga doble diámetro.

El tiempo que dura la conmocion es tambien proporcional á la distancia á que pasa el tren; á un quilómetro duran mas de dos minutos, y á dos quilómetros cerca de uno.

La rapidez con que se trasmiten las vibraciones no ha podido someterse á una ley. Unas veces se presentan casi instantáneamente; y otras parece que caminan con mucha lentitud. Es muy probable que esto dependa de la clase y estructura del terreno, porque se ha observado que para un mismo punto la velocidad es constante.

La magnitud de las vibraciones depende tambien de la velocidad con que marcha el tren. Un tren rápido produce mayores vibraciones y á más larga distancia que un tren ordinario, y parece que estas dos circunstancias, así como la duracion de las vibraciones, dependen del número de coches que lleve el tren.

No se ha podido fijar exactamente si la locomotora produce mayor accion vibratoria que los coches; y si la de estos es mayor ó menor cuando van cargados ó vacíos. Los resultados obtenidos hasta ahora aparecen dudosos ó contradictorios.

A diversas profundidades resulta, por los ensayos hechos, que aumenta la vibracion, pero hay que tener en cuenta que hasta ahora no se ha observado sino á una profundidad máxima de cinco piés, habiéndose notado que aumentan las vibraciones á medida que se profundiza mas.

La forma de las vibraciones es, tal vez, la parte mas difícil de este estudio. Unas veces parecen olas que recorren la superficie del mercurio de un extremo á otro; otras vuelven como por efecto de una reaccion. Hay vibraciones que se extienden en todas direcciones, y otras, sobre todo cuando se profundiza en el terreno, que forman ondas circulares, como las que produce una piedra arrojada al agua. Se ha sospechado que influyen en esta forma la magnitud de la superficie, la forma y la profundidad de la caja del azogue.

Entre dos vías, por las cuales pasen á un tiempo dos trenes, las vibraciones son muy irregulares, pareciendo que se forman puntos nodales, como en las vibraciones sonoras. El mejor medio de observacion consiste en mirar la forma que toma una figura que se refleje en la superficie del mercurio, ó los destellos de un punto luminoso reflejado por lo misma superficie. En este último caso puede observarse el resultado de la vibracion recogiendo sobre un espejo el

rayo luminoso reflejado; porque sin que este fenómeno tenga una explicacion del todo satisfactoria, el hecho es que el rayo reflejado es más visible en su movimiento sobre la superficie líquida. Todos nuestros lectores conocen este fenómeno; si se coloca al sol una palangana con agua y se observa el reflejo sobre el techo, se verá el movimiento de la imágen reflejada cuando la vista no descubre movimiento alguno en la superficie del agua. La geometría enseña que influye en este fenómeno la distancia á que se reciba la imágen, ya que se forman triángulos semejantes de mayores lados; pero los físicos creen que no está este cálculo geométrico en relacion con el área que abrazan las oscilaciones reflejadas.

De todos modos, estas nuevas y curiosísimas observaciones abren un extenso campo á la ciencia; si bien el estudio de las vibraciones es dificilísimo, porque depende de tan distintos elementos como acabamos de decir.

Con los datos ya conocidos el botánico Rushed ha podido hacer las siguientes preguntas: ¿Serán las vibraciones producidas por la marcha del tren la causa de las anomalías que se observan para la existencia de algunas plantas en la proximidad de las vías férreas? ¿No sería conveniente hacer observaciones en tiestos llevados constantemente en el tren, para descubrir la influencia de la vibracion en la tierra sobre el desarrollo de las plantas? ¿Se deberá á estas vibraciones la ausencia ó la desapariciccion de algunos insectos en la proximidad de la vía, especialmente aquellos que tienen habitaciones debajo de la tierra, como se ha comprobado respecto de las hormigas en algunos terrenos? ¿Deberia rodearse la vía férrea de arena, que parece ser la clase de tierra que mas apaga la trasmision del movimiento vibratorio?

Se comprende con la dicho que las nuevas observaciones llegarán á adquirir una importancia extraordinaria.

(Rev. pop. de con. útiles.)

LA COMISION FRANCESA DE LA MOFETA.

Despues de cinco años de laboriosas investigaciones para buscar los mejores medios de precaver las explosiones en las minas de hulla, la Comision de Ingenieros de Minas, nombrada al efecto por el Gobierno francés, ha publicado en los *Annales des Mines* un resúmen de cuanto lleva hecho, entre lo cual llama la atencion la memoria en tres tomos, de los Sres. Pernolet y Aguillon, acerca de las disposiciones y precauciones tomadas, en Inglaterra, Bélgica y Alemania, en las minas de hulla expuestas á las emanaciones de gas inflamable ó mofeta.

La Comision admite que las explosiones no se pueden prevenir en absoluto, pero cree que hay algunos medios de reducir el número y gravedad de las desgracias, que aumentan á medida que la extraccion de combustible es mayor y mas grande la profundidad de las minas.

Las lámparas de luz descubierta y el empleo de la pólvora, son las causas que más muertes han producido, y estando de acuerdo con la Comision francesa en que, por ahora, es ilusoria la esperanza de conseguir la supresion absoluta de las explosiones, por un medio mas ó menos sencillo, conviene, sin embargo, conocer algunas reglas que prevengan, en cuanto sea posible, la acumulacion en cantidades peligrosas del gas inflamable, y que con él pueda ponerse en contacto la llama de una lámpara.

Han sido objeto de detenido estudio, por parte de los ingenieros franceses, la temperatura á que se verifica la explosion de los gases de las minas, la rapidez con que se propaga ó extiende el fuego y la influencia que pueda ejercer el polvo de carbon en las explosiones.

Respecto á este punto, los Sres. Mallard y Le Chatelier han publicado, en los citados *Annales des Mines*, una extensa memoria en la que, refiriéndose á experimentos hechos por sí y otros señores de la Comision, deducen que los accidentes debidos solamente al polvo de carbon, son poco frecuentes y de escasa importancia; pues la llama de la explosion no se ha extendido nunca en mas de 50 metros. Las mayores catástrofes, que se creían causadas por el polvo del carbon, han ocurrido siempre en minas con mofeta, y en aquellas en que no hay desprendimiento de este gas han sido menores las explosiones, por mas que el polvo carbonoso fuese abundante, y ocasionadas por barrenos que han dado bocazo y que estaban situados en el suelo de las galerías, ó por inflamaciones producidas con las lámparas en el carbon flotante en el aire. Experimentos hechos con una cantidad considerable de polvos carbonosos, suspensos en el aire para formar una mezcla explosiva, han demostrado que en estas circunstancias la velocidad de propagacion del fuego es pequeña, y por tanto cosa poco temible, y estos hechos no permiten dudar que, en todas las explosiones importantes, la mofeta es el agente principal.

Lo que antecede se refiere al caso en que la mezcla se compone solo de aire y carbon finamente dividido; pero cuando la proporcion de mofeta existente en la mina es suficiente para producir con el aire una mezcla explosiva, la existencia del polvo carbonoso en suspension en la atmósfera agrava las consecuencias de la explosion, no solamente aumentando su violencia, sino tambien la proporcion de óxido de carbono formado por la combustion con lo que resultan mucho mas tósigos los gases que se esparcen por la mina des-

pues del suceso. Esto es muy grave, recordando que en casi todas las explosiones el mayor número de víctimas ha debido la muerte, no á las quemaduras, sino á la asfixia ó al envenenamiento originado por los gases, producto de la combustion. El carbon en polvo, pues, no constituye causa de grave peligro en ausencia de la mofeta, pero puede agravar las consecuende una explosion producida por aquel gas.

La Comision francesa, cuyo celo é inteligencia son indudables, ha coleccionado en un folleto que publicó hace poco tiempo con el título de *Principes à consulter dans l'exploitation des mines à grisou*, los reglamentos relativos á dichas minas en Francia y algunos otros países. Estas instrucciones están clasificadas metódicamente con notas explicativas, en las que se dan consejos prácticos que, de seguirse, han de ser de provechosos resultados. Uno de los puntos en que mas se insiste, es en la necesidad de mucha ventilacion, mantenida constantemente en todas las labores, así como en todos los sitios en que sea de temer una explosion. Cuanto á este objeto se refiere, ha sido cuidadosamente estudiado para ponerlo al alcance de todos los que las minas interesan, pues la dificultad con que se ha tropezado siempre ha sido conseguir que las personas interesadas pongan de su parte los medios conducentes á evitar desgracias (1).

Estadísticas muy interesantes ha formado la repetida Comision, en las que ha reunido datos de suma utilidad para los ingenieros de Minas, exponiendo, hasta donde ha sido posible, detalles y particularidades de más de 700 explosiones ocurridas en Francia en un período de sesenta años. «Indudablemente estos datos serian de mucho valor, dice *The Mining Journal*, si fueran ciertos; mas hay que desconfiar si se atiende á que en Inglaterra muy pocas veces ha podido ponerse en claro la causa de una explosion, á pesar de haber dirigido las informaciones ilustrados ingenieros de Minas y entendidos abogados. Sin embargo, puede decirse, con los datos reunidos, que de todas las grandes explosiones que han tenido lugar en los últimos veinte años, han sido raras las ocurridas en minas donde no se empleaba la pólvora, y en que los mineros trabajaban con buenas lámparas de seguridad.»

Si del procedimiento de Smith y Moore para el arranque de la hulla, del que hemos dado una ligera descripcion hace poco tiempo (2), se obtienen los resultados que son de esperar, su empleo unido al de buenas lámparas de seguridad, será un medio de evitar muchas desgracias.

El Gobierno de Inglaterra, así como el de Francia y otros muchos de Europa, entre los que no se encuentra por cierto el de España, comprendiendo el grande interés del asunto, se ocupan en estudiar el buen régimen, policía y seguridad de los trabajos en las minas, tanto metalíferas como de carbon, y hace bastante tiempo que en Inglaterra se nombró una Comision de ingenieros de Minas, con igual objeto que la de Francia, á que nos venimos refiriendo; pero aun no ha presentado su informe. El periódico *The Mining Journal* invita á la Comision inglesa á que complete sus datos con un estado en que conste el sistema de labores, el procedimiento de arranque y el sistema de lámparas usadas por los mineros en cada uno de los casos que haya estudiado, creyendo que esto ayudará á llegar á una conclusion sobre cuál sea el mejor camino para precaver las explosiones en las minas.

De desear es que todas las Comisiones trabajen con la constancia y actividad demostradas por la de Francia, que ha publicado tambien algunas instrucciones sencillas y prácticas para el tratamiento ó cura de primera intencion de los heridos en las explosiones de las minas, instrucciones debidas al doctor Pablo Regnard, que sería bueno generalizar. Además, se ha ocupado en la cuestion importantísima de los aparatos de salvamento que permiten penetrar en medios irrespirables, y el mismo Sr. Regnard ha inventado, al efecto, un aparato fundado en la ingeniosa idea de la rehabilitacion del aire espirado, absorbiendo el ácido carbónico y adicionando oxígeno. Este aparato ha sido experimentado con éxito por la Comision en una de las cuevas de la Escuela de Minas de París.

Mientras se consigue el modo de evitar los grandes duelos producidos con las explosiones de la mofeta, es necesario emplear todos los medios para que los mineros puedan continuar sus trabajos con mas confianza que hasta aquí en la salvacion de su vida, y para que disminuyan las víctimas en el campo de batalla de la industria subterránea.

JUAN FALCÓ Y SANCHO,
Ingeniero de Minas.

NOTICIAS.

El guano de California.—En el golfo de California, á 28 millas al NE. de la punta de Lobos, existe una isla de 16 millas cuadradas, donde se halla una masa considerable de guano que en un principio no parecia tener gran importancia pero segun las últimas noticias, hay seguridad de que la cantidad de tan apreciada materia excede á toda ponderacion. Con esta nueva riqueza adquirirán los Estados californianos mayor desarrollo, sobre el muy notable que venian consiguiendo en estos últimos años.

(1) Por esta razon, el mejor medio de prevenirlas es que la ventilacion sea siempre superabundante, y en ella tenga la accion humana la menor parte posible.

(2) Véase el número 19 de este tomo de los ANALES.

Minas de Barruelo.—De la Memoria que el Consejo de Administracion de la Compañía del Norte de España ha leido en la Junta general de accionistas, celebrada en 10 de Junio último, tomamos los siguientes interesantes datos sobre las minas que dicha Compañía posee en la cuenca carbonífera de la provincia de Palencia.

«La explotacion de nuestras minas de carbon de Barruelo ha seguido desarrollándose en 1881.

Desde 1877 la extraccion ha tenido la progresion siguiente:

En 1877	89 000	toneladas.
» 1878	91 000	»
» 1879	106 000	»
» 1880	133 000	»
» 1881	146 000	»

Las mejoras que venimos introduciendo hace ya algunos años en los trasportes subterráneos y exteriores, en el lavado de la hulla y en la fabricacion de los aglomerados, han contribuido poderosamente á reducir el precio de obtencion que ha variado desde 1877 en la forma que expresan las cifras del cuadro siguiente:

	PRECIO DE OBTENCION POR TONELADA.		
	HULLA BRUTA. — *Rs. vn.*	HULLA LAVADA. — *Rs vn.*	AGLOMERADOS. — *Rs. vn.*
En 1877	60,23	84,06	103,00
1878	51,33	70,49	89,32
1879	52,07	63,75	80,36
1880	47,61	54,79	68,45
1881	43,80	51,59	65,55

El servicio de traccion, en las líneas férreas de la Compañía ha consumido en 1881, 104 000 toneladas de aglomerados.

El número, término medio, de empleados y operarios que se han ocupado en las minas de Barruelo en 1881, ha sido de 1 198 por dia.

En el balance de 31 de Diciembre último, figuran estas minas en el activo de la Compañía por valor de 11 590 000 rs., y el ferrocarril de Barruelo á Quintanilla por 5 718 682,83 reales.»

Ria de Bilbao.—El número de luces eléctricas que la Junta de obras del puerto se propone colocar en dicha ria, es de 29, pero como tres de ellas son dobles, resultan en realidad 32. Una de estas últimas se colocará en el extremo de la prolongacion del muelle de Portugalete, para hacer muy perceptible la entrada por la barra, y á ella seguirán á todo lo largo de los muelles, nuevo y antiguo, 6 luces sencillas, de 200 en 200 metros, hasta llegar á la plaza de la villa, donse se colocará otra luz doble, para que en union con la de igual clase que habrá de situarse en el extremo del muelle de la Benedicta, alumbren el ancho espacio de ria comprendido entre ambas, haciendo distintamente perceptibles ambos puntos, que son muy importantes para dirigirse en los movimientos de entrada y salida. A la luz doble de la cabeza del muelle de la Benedicta seguirán, á todo lo largo del mismo, 12 luces sencillas, colocadas á 200 metros de distancia unas de otras, y continuarán otras 4 luces análogas hasta la embocadura del Galindo.

Enfrente de la fábrica del señor marqués de Mudela, cruzará el conductor eléctrico el cáuce de la ria mediante un pequeño cable; y se situarán 4 luces más en el dique que separa la dársena de Axpe del cáuce de la ria, que ahora está en construccion, á fin de alumbrar dicha dársena, en la cual amarrados á las boyas podrán esperar algunos de los buques que estén para salir ó que entren en la ria.

El presupuesto de gastos de establecimiento de este alumbrado, comprendiendo, como es consiguiente, todo el material, las máquinas de vapor motrices, el cobertizo donde éstas y las dinamo-eléctricas han de colocarse, trasportes, derechos de aduana, etc., asciende á 106 738 pesetas.

El coste anual que este alumbrado ha de ocasionar, suponiendo que sean cuatro el número de horas que por término medio diario haya que alumbrar en los 365 dias del año, asciende á 22 595 pesetas, incluyéndose en esta cantidad los haberes del personal encargado de maquinaria y luces, el combustible para las máquinas motrices, los carbones para las lámparas y los gastos de conservacion y renovacion del material.

Si se atiende á las ventajas que este alumbrado ha de proporcionar al comercio, facilitando las salidas y disminuyendo, como es consiguiente, los gastos de estadía, no es aventurado suponer que se aumentará el tráfico del puerto, especialmente en el ramo de minerales, siendo posible que aquellos gastos queden compensados con el aumento que obtenga la Junta en su recaudacion, en cuyo caso, sin sacrificio alguno para esta corporacion, se proporcionará una importante mejora á este puerto y la satisfaccion de haber sido uno de los primeros donde se ha realizado.

Choque de trenes.—El dia 22 de Setiembre ocurrió uno que produjo muchas desgracias, en el túnel del ferrocarril que pasa por la cuarta Avenida de Nueva-York.

Hallándose un tren especial del ferrocarril de New-York, New-Haven y Hartford, que salió de Portchester á las 7 y 20 de la mañana, detenido en el citado túnel á consecuencia de estar obstruida la

vía, llegó por la misma el tren rápido de Harlem á toda velocidad, y chocando con el primero con tremenda fuerza, partió en dos el último vagon, llegando á destrozar la parte posterior del penúltimo.

Siguióse una escena de tremenda confusion y agonía, que hacia más horrible la oscuridad que reinaba en el túnel. Por fin, uno de los empleados de una estacion cercana, los del tren y algunos pasajeros, comenzaron como mejor pudieron á prestar á las víctimas los primeros auxilios, para lo cual se procuraron linternas y antorchas. Más tarde llegó al lugar del siniestro el capitan Santer con algunas fuerzas de policía, y ayudaron á los primeros en su obra.

De una confusa masa de astillas, cristales rotos, piezas de hierro dobladas y retorcidas, fué extraido el cadáver de una mujer, María Reyns Aubert, maestra de escuela, y 17 heridos, muchos de gravedad, uno de los cuales, Mr. Howe William, murió al poco rato.

Los heridos fueron llevados á la fonda Grand-Union, donde se les hizo la primera cura. Tanto los muertos como los heridos eran pasajeros del tren detenido en el túnel, ó sea el de Portchester, en cuanto á los del tren de Harlem no sufrieron más que el susto consiguiente.

Union de los ferrocarriles de Barcelona.—El dia 10, á las once de la mañana, partió de la estacion de Tarragona el tren que habia de recorrer la zanja abierta en la calle de Aragon para el enlace con el ferrocarril de Francia.

Además de la Direccion de la compañía y el Consejo de administracion, concurrieron al acto el gobernador, el alcalde, senadores, diputados y representantes de la prensa periódica.

Los invitados siguieron hasta Molins de Rey, donde se les sirvió un almuerzo de 50 cubiertos.

El tren inaugural ha sido arrastrado por la misma máquina que condujo el primer tren de Martorell á Barcelona en el año 1854.

Nuevos buques para viajeros.—El capitan sueco Lundburg, ha contratado con una casa de Nueva-York la construccion de varios buques de vapor para el servicio de viajeros entre América y Europa, que si realizan lo que asegura el inventor, han de llamar poderosamente la atencion de todos los marinos del mundo.

El primero que ha comenzado á construirse en los arsenales americanos, mide 137 metros de largo por 20 de ancho y 8 de calado. Este enorme buque será completamente, de acero y su peso no bajará de 11 000 toneladas; llevará dos máquinas, actuando cada una por separado en su impulsor correspondiente, consiguiéndose una fuerza de 9 000 caballos entre ambas.

El barco podrá llevar 600 viajeros de primera clase y 1 000 de segunda y tercera; además podrá cargar 2 700 toneladas de carbon y 550 de equipajes y mercancías; pero la particularidad más notable que han de hacer célebres á estos buques, es la de que la distancia de Liverpool á Nueva-York será recorrida en cinco dias y medio. De esperar es que hagan su primer viaje para ver confirmado tan extrordinaria velocidad, doble, próximamente, que la conseguida basta el dia en dicho trayecto, por los mejores buques mercantes.

Colorido del cristal.—Los diferentes colores con que se adornan los cristales se obtienen principalmente de la mezcla con las sustancias siguientes:

Azul oscuro.—Óxido de cobalto.
Rojo.—Bióxido de cobre.
Verde.—Protóxido de cobre.
Verde-oscuro.—Protóxido de hierro.
Amarillo-pardo.—Peróxido de hierro.
Rojo de rubí.—Óxido de manganeso.
Amarillo.—Óxido de hierro, y óxido de zinc.
Amarillento.—Creta blanca.
Negruzco.—Oxido de cobalto, óxido de manganeso y óxido de hierro.
Rojo.—Óxido de hierro rojo preparado al calor por el ácido nítrico.
Amarillo.—Óxido, cloruro ó fosfato de plata.
Violado.—Peróxido de manganeso.
Amarillento y rojizo.—Óxido de cromo.
Blanco de ópalo.—Bióxido de estaño.
El mismo azulado con cambiantes rojos.—Arsénico.

Se puede obtener tambien el verde con el azul en una de las caras del cristal y el amarillo en la opuesta. Del mismo modo se puede obtener el color anaranjado, combinando el rojo y el amarillo.

Nuevos datos sobre las ruedas de papel utilizadas en los ferrocarriles.—La línea *Central Railroad* de New-Jersey, emplea hace diez años esta clase de ruedas con gran éxito, y de un informe del inspector general de la compañía, resulta; que las mejores ruedas de hierro con llantas de acero no resisten más que unas 50 000 millas de carrera, miéntras que las de papel comprimido llegan á 400 000 y aun 500 000 millas sin gran deterioro: de modo que, á pesar de costar más caras, son preferibles, pues su mayor duracion compensa el exceso de precio.

Una sola fábrica de los Estados Unidos construyó en los diez primeros meses del año anterior 7 292 ruedas de papel para vagones de viajeros. Este solo dato da una idea del desarrollo de esta industria.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Setiembre y Octubre.

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.
7 Octubre.	Madrid y Palencia.	6 Noviembre.	Obras de la travesía de Castromocho en la carretera de Castrogonzalo á Palencia.....	Adjudicacion.	15 652,17
» »	Valencia.	28 Octubre.	Carretera de Valencia á Moncada. Acopios de piedra.....	Conservacion.	7 953,40
8 »	Madrid y Sevilla.	6 Noviembre.	Carretera de Alcalá de Guadaira al ferrocarril de Córdoba á Málaga (obras de la segunda seccion.	Adjudicacion.	1 018 146,52
11 »	Mahon.	3 »	Contratacion de varios acopios de piedra para la conservacion de varias carreteras.....	»	»
13 »	Logroño.	3 »	Construccion de las obras de la travesía de Trigo en la carretera provincial de este punto á Tormantos.....	»	5 021,66
14 »	Barcelona.	14 »	Construccion de un puente sobre el torrente de las Bruxas en el paso del camino vecinal de Castellví de la Marca á Santa Margarita y Monjos.	»	25 335,94
17 »	Madrid.	10 »	Obras de reparacion del camino provincial de esta capital á Hortaleza y Canillas.....	»	»
18 »	Barcelona.	16 »	Obras de construccion é instalacion de tinglados sobre los embarcaderos del muelle de la muralla.	»	342 508,92
20 »	Madrid y Córdoba.	20 »	Varias carreteras.....	»	»
» »	Madrid y Cádiz.	» »	Carretera de Jerez á Ronda, trozos 3.º, 4.º y 5.º...	»	1 072 611,68
» »	Madrid y Huesca.	» »	Carretera de Ainsa á la frontera; seccion de Ainsa, provincia de Huesca.....	»	920 648,49
» »	Madrid y Teruel.	» »	Carretera de Venta del Aire á Morella, seccion del primer punto á Rubielos (Teruel).....	»	364 548,44
» »	Madrid y Sevilla.	» »	Varias carreteras.....	»	»

NOTICIAS OFICIALES.

Gaceta del 7 de Octubre.—Autorizando á D. José Antonio Corral, vecino de Almería, para que en el término de un año pueda practicar los estudios de un puerto en Garrucha y otro en Motril.

Gaceta del 8.—Inserta los estatutos y reglamento de la sociedad anónima titulada *Vizcaya* establecida en Bilbao.

Gaceta del 11.—Estatutos y reglamento de la sociedad anónima titulada *Remolcadores Bilbainos* establecida en Bilbao.

Gaceta del 12.—Autorizando á D. Arturo Soria y D. Enrique Martos para que en el término de un año puedan verificar los estudios de un ferrocarril de circunvalacion que partiendo de Madrid pase por Pozuelo y los términos municipales de Carabanchel, Vallecas y demás pueblos lindantes con Madrid.

Gaceta del 15.—Publica los estatutos y reglamento de la sociedad anónima para la traida de aguas de Gorvea establecida en la ciudad de Vitoria.

Gaceta del 17.—Autoriza á D. Gabriel Moreno y Campo para que en el término de un año pueda practicar los estudios de un ferrocarril económico que enlace las poblaciones de Alcoy y Pego con el puerto de Denia.

Ayuntamiento constitucional de Oviedo.—Por acuerdo de esta excelentísima Corporación municipal se saca á pública subasta la construcción de un paseo-mercado cubierto, de hierro, en la Plaza del 19 de Octubre de esta capital bajo el tipo de 94.128 pesetas 33 céntimos de su presupuesto, el cual, con los planos, pliegos de condiciones y Memoria explicativa del proyecto se halla de manifiesto en la Secretaría de S. E.

El acto tendrá lugar en estas Consistoriales el dia 6 de Noviembre próximo á las doce de la mañana; debiendo presentarse las proposiciones en pliegos cerrados, ajustadas en su redaccion al adjunto modelo y acompañadas de documento que acredite haber ingresado los interesados en la depositaria municipal el 5 por 100 de dicha suma en calidad de depósito provisional para garantía de la subasta.

Lo que se anuncia al público para conocimiento de los que deseen interesarse en la licitacion.

Oviedo 3 de Octubre de 1882.—El Alcalde Presidente, *José Longoria.*

Por acuerdo de esta Excma. Corporación municipal se saca á publica subasta la construcción de un mercado de hierro, cubierto, en la plaza de Santa Clara de esta capital, bajo el tipo de 99301 pesetas 48 céntimos de su presupuesto, el cual con los planos, pliegos de condiciones y Memoria explicativa del proyecto, se hallan de manifiesto en la Secretaría de S. E.

El acto tendrá lugar en estas Consistoriales el dia 6 de Noviembre próximo á la una de la tarde; debiendo presentarse las proposiciones en pliegos cerrados, ajustadas en su redaccion al adjunto modelo, y acompañadas de documento que acredite haber ingresado los interesados en la depositaria municipal el 5 por 100 de dicha suma en calidad de depósito provisional para garantía de la subasta.

Lo que se anuncia al público para conocimiento de los que deseen interesarse en la licitacion.

Oviedo 3 de Octubre de 1882.—El Alcalde Presidente, *José Longoria.*

Ayuntamiento constitucional de San Andrés de Palomar.—Acordada la provision de la vacante de la plaza de arquitecto de este Municipio por renuncia del facultativo de igual clase qae la desempeñaba, se anuncia su concurso por espacio de 30 dias desde esta insercion en la *Gaceta de Madrid* y *Boletin Oficial* de esta provincia, para que los aspirantes á la misma presenten en dicho plazo las instancias documentadas en esta Secretaría municipal, en la que hallarán de manifiesto la tarifa de sus honorarios con las condiciones que han de observarse.

San Andrés de Palomar 12 de Octubre de 1882.—El Alcalde accidental, Teniente segundo, *Ignacio Verdaguer.*

(*Gaceta* del 18).

MADRID.—IMPRENTA DE FORTANET.