

# ANALES

DE LA

## CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VII.

Madrid 10 de Noviembre de 1882.

NÚM. 21.

### ARMAZONES DE HIERRO PARA SOSTENER LOS CARRILES

DE LAS VÍAS FÉRREAS.

(Lám. XXI.)

V.

En las dos últimas series de ensayos verificados en 30 de Diciembre de 1880, se aceptaron además de las construcciones con largueros del sistema de *Haarmann*, algunos otros nuevos sistemas para hacer una comparacion entre ellos. Estos ensayos han demostrado claramente que respecto de la resistencia en sentido lateral, solamente la construccion con largueros merece ser llamada *absolutamente segura* en la explotacion de ferrocarriles.

En estos últimos experimentos el sistema de *Haarmann* se ensayó de cuatro diferentes maneras. Una de ellas era la adoptada para el ferrocarril de la ciudad de Berlin; la segunda tenía además del tirante en el empalme de los carriles otros dos separados de 3 en 3 metros; la tercera además del tirante en el empalme de los carriles, llevaba una barra de hierro más débil en un punto intermedio; por último, la cuarta tenía los tirantes en el empalme y dos barras de hierro más débiles, colocadas á distancia de 3 en 3 metros (1).

El resultado de los ensayos fué admirable. En los sistemas con traviesas tambien ensayados, los resultados diferian un tanto de los obtenidos en las pruebas anteriores.

En los sistemas enteramente metálicos, el del ferrocarril Riniano y el del ferrocarril de Hannover, así como en los sistemas con traviesas de roble se obtuvieron resultados más desfavorables que los deducidos el 22 de Diciembre.

Fácil es que la temperatura influyera en éxito tan desgraciado, pues, mientras el día 22 de Diciembre el termómetro marcaba 0,5° R., el 30 de Diciembre alcanzaba 8° R.

En las pruebas hechas el 22 de Diciembre con el sistema de *Haarmann* provisto de placas de asiento

de 220 milímetros de ancho, se produjo en un sitio en que no se había golpeado antes un ensanche de 7  $\frac{1}{2}$  milímetros despues de 20 golpes; mientras el día 30 de Diciembre el mismo sistema con placas de 320 milímetros de ancho, presentó despues de 30 golpes un ensanchamiento de la vía, apenas perceptible, quedando la vía segura para la explotacion despues de terminados los experimentos.

Los accesorios que sirven para sujetar las diferentes piezas de la construccion entre sí no se habían aflojado, estando todos en su sitio.

En el sistema de *Hilf* muchos accesorios se soltaron al igual de lo sucedido en los ensayos anteriores, observándose además flexiones muy considerables en el carril golpeado.

En el sistema de *Haarmann* se pudo comprobar que ensanchando la placa de apoyo y colocando dos ó tres tirantes fuertes, se conseguía asegurar la vía contra esfuerzos que trabajen en una direccion lateral. Esta observacion permite afirmar que una vía férrea construida con arreglo á un buen sistema de largueros de hierro, es bastante fuerte para resistir á los empujes que produce la locomotora en sus movimientos de lazo, demostrando este hecho la falsedad de la afirmacion de muchos ingenieros que dicen que no se puede hacer una construccion bastante sólida para resistir el movimiento lateral de la locomotora.

Es verdad que no son solamente las fuerzas que trabajan en una direccion lateral las que hay que observar para determinar el valor de una construccion de vía férrea, es necesario tener en cuenta otras muchas circunstancias para poder decir: esta construccion, y no otra, es la mejor.

Especialmente tienen grande influencia las fuerzas que trabajan en sentido vertical (1). Pero considerando todas las ventajas que reúne la construccion con largueros de hierro y especialmente el sistema de *Haarmann* con las piezas de apoyo de 320 milímetros de ancho y con dos ó tres tirantes fuertes en la longitud de cada carril de 9 metros, considerando estas ventajas segun fueron demostradas en los ensayos descri-

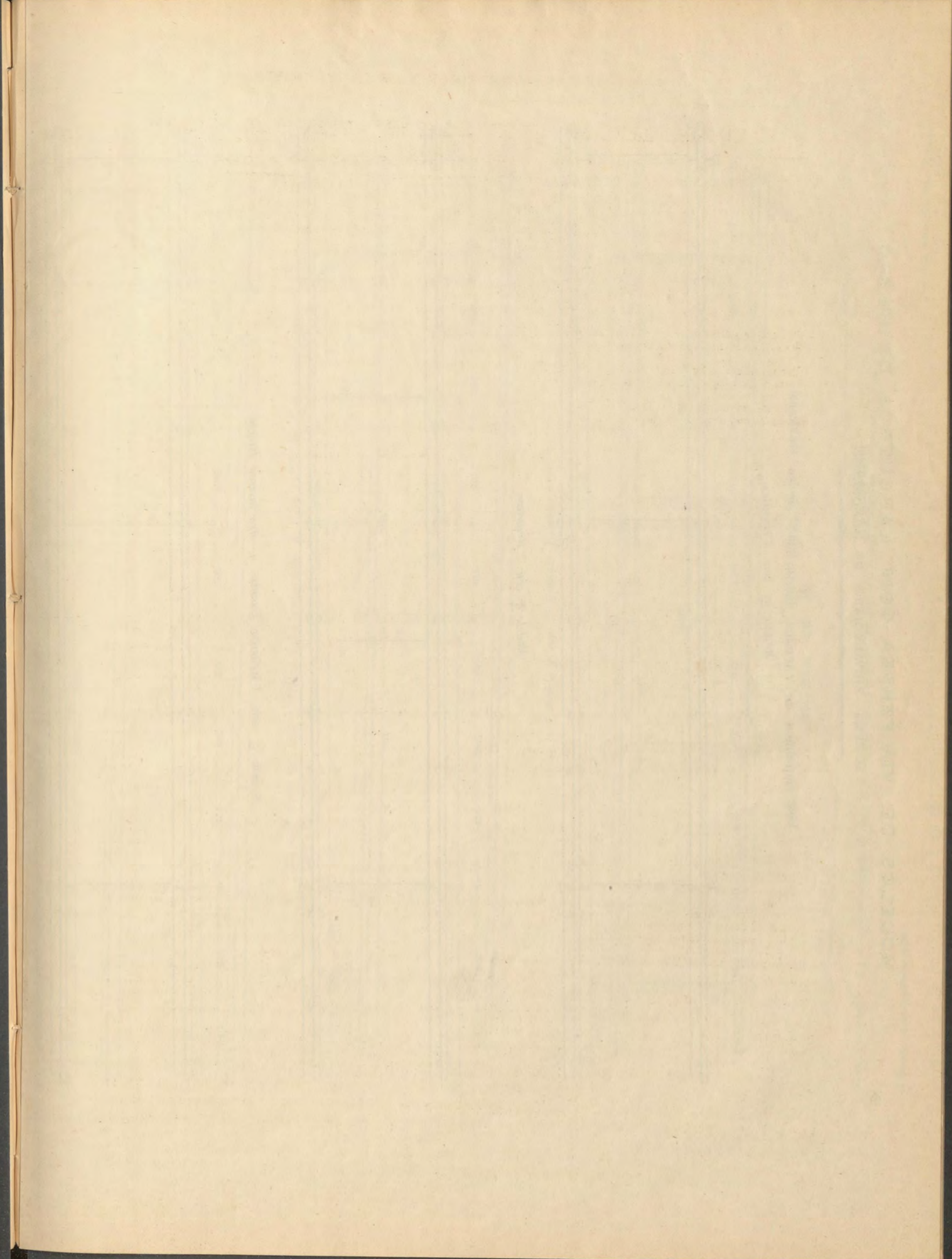
(1) Estas construcciones están representadas en las figuras a, b, c, d, de la lámina.

(1) En el invierno de 1882-83 se harán ensayos en Osnabruck para examinar las fuerzas que trabajan en una direccion vertical en las vías férreas.

CUADROS DE LOS ENSAYOS.

	I				II				III				IV											
	SISTEMA de Hilf, larguero de hierro con una traviesa en el empalme de los carriles y con 2 tirantes débiles, á distancia de 3 metros.				SISTEMA de Hilf, larguero de hierro con una traviesa en el empalme de los carriles y con dos tirantes débiles, á distancia de 3 metros.				SISTEMA del ferrocarril Riniano, larguero de hierro con 3 tirantes.				SISTEMA de Haarmann, construccion antigua, con placas de asiento de 220 milímetros de ancho con 1 tirante fuerte en el empalme de los carriles y con otro tirante igual en el medio											
	30 Diciembre 1880. Temperatura 8° R.				22 Diciembre 1880. Temperatura 0,5° R.				22 Diciembre 1880. Temperatura 0,5° R.				23 Diciembre 1880. Temperatura 3° R.											
Número de golpes.....	4	5	10	15	20	30	4	5	10	15	20	30	4	5	10	15	20	30	4	5	10	15	20	30
E ensanchamiento de la vía en milímetros.....	3	5	7	8,5	9	7,5	3	4	5	6	5,5	»	4	3	3	3	3	»	3	5	6,5	7,5	7,5	8
Flecha del carril golpeado, idem.....	12	20	21	22	24	24	12	19	18	20	23	»	20	25	27	27	30	»	15	22	25	27	27	28
Flexion del carril golpeado, idem.....	3	4	21	26	28	34	6	10	14	15	16	»	3	9	13	17	18	»	4	11	13	15	16	19
Flexion del carril que no ha sufrido golpes, idem.....	2	9	17	20	22	28	5	10	11	12	13	»	2	6	11	13	15	»	4	5	7	8	9	10
Corrimiento lateral de la traviesa, id.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5	8	»	»	»	»	»	»	»
	El carril era golpeado en un punto intermedio entre la traviesa y el tirante. Despues del primer golpe se aflojó una grapa interior; á los 5 golpes 2 grapas; á los 10 golpes 2 grapas y 1 tirante; á los 15 golpes 2 grapas interiores y 2 grapas exteriores. La flexion máxima, que se presentaba próximamente a una distancia de 1,5 metros del sitio donde el carril sufría los golpes, era despues del último golpe 40 milímetros.						El carril era golpeado entre dos tirantes. A los 5 golpes se aflojó en el lado interior una grapa; á los 10 golpes se habian completamente suelto en ambos carriles todas las grapas próximas al punto golpeado.						El sitio donde el carril ha sufrido golpes fué entre 2 tirantes. A los 5 golpes se aflojaron las grapas en el lado interior del carril que ha sufrido golpes.						El sitio donde el carril ha sufrido golpes fué entre el empalme de los carriles (el sitio más débil en cada vía férrea!) y un tirante. Despues de varios reconocimientos quedó comprobado que ninguno de los ganchos de los tornillos de las placas de union y de los demás accesorios se habia aflojado.					

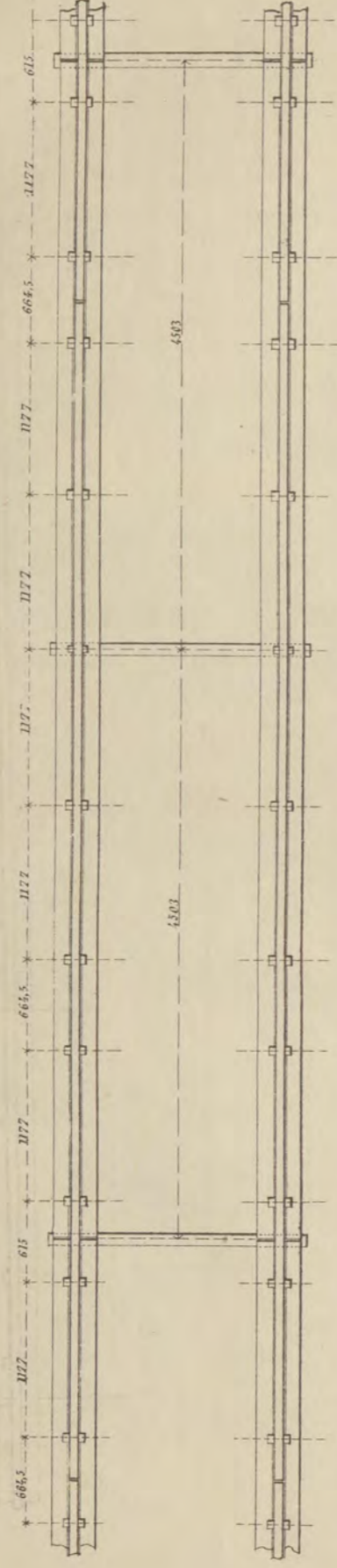
	I				II				III				IV											
	SISTEMA de Haarmann perfeccionado. Larguero de hierro con placas de union de 32 milímetros de ancho con un tirante en el empalme de los largueros y con 1 tirante en el medio.				SISTEMA de Haarmann. Larguero de hierro con placa de union de 320 milímetros de ancho con un tirante en el empalme de los largueros y con otros dos tirantes á distancia de 3 metros.				SISTEMA de Haarmann. Larguero de hierro con placa de union y cojinete para el larguero, construccion perfeccionada, de 320 milímetros de ancho con un tirante en el empalme de los largueros y otro al medio.				SISTEMA de Haarmann. Larguero de hierro con placa de union y cojinete para el larguero, construccion perfeccionada, de 320 milímetros de ancho con un tirante en el empalme de los largueros y con dos á distancia de 3 metros entre los empalmes.											
	30 Diciembre 1880. Temperatura 8° R.				30 Diciembre 1880. Temperatura 8° R.				30 Diciembre 1880. Temperatura 8° R.				30 Diciembre 1880. Temperatura 8° R.											
Número de golpes.....	4	5	10	15	20	30	4	5	10	15	20	30	4	5	10	15	20	30	4	5	10	15	20	30
E ensanchamiento de la vía en milímetros.....	2	3,5	4	4,5	5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	4,5	5,5	6	6,5	7	2,5	3,5	4	5	5,5	6
Flecha del carril golpeado, idem.....	11	18	21	22	23	24	12	20	22	24	24	24	18	21	22	23	24	25	12	17	20	20	20	20
Flexion del carril golpeado, idem.....	3	8	10	12	14	16	6	12	18	21	22	25	4	8	9	10	12	13	4	10	15	17	19	22
Flexion del carril que no ha sufrido golpes, idem.....	»	4	3	7	9	12	5	11	14	17	18	20	»	3	4	5	6	7	2	6	10	11	13	15
Corrimiento lateral de la traviesa, id.	Invisible.						Invisible.						Invisible.				Invisible.							
	Los golpes se dieron entre el empalme de los largueros y los tirantes, á distancia de 1,750 metros de los tirantes. Ganchos y tornillos firmes en sus sitios. La flexion máxima, despues del último golpe y á una distancia de 3 metros del sitio donde el carril se golpeó, fué de 23 milímetros.						Los golpes se dieron entre los dos tirantes. Ganchos y tornillos firmes en sus sitios. A los 30 golpes la flexion máxima, á distancia de 2 metros del sitio golpeado, indica 23 milímetros.						Los golpes se dieron á la distancia de 1,750 metros del tirante. Ganchos y tornillos firmes en sus sitios. La flexion máxima tenia lugar en el sitio que sufrió los golpes.						Los golpes se dieron entre los 2 tirantes. Ganchos y tornillos firmes en sus sitios. La flexion máxima corresponde al punto golpeado.					



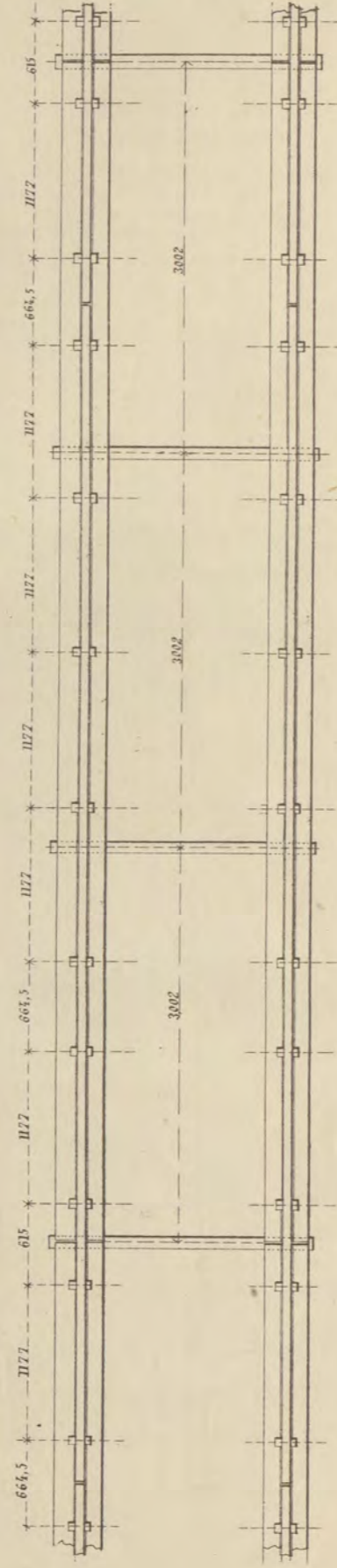
MODELOS DE VIA FERREA CON LARGUEROS DE HIERRO  
SISTEMA PRIVILEGIADO DE HAARMANN

Los empalmes de carriles distan 1816 mm de las traviesas.

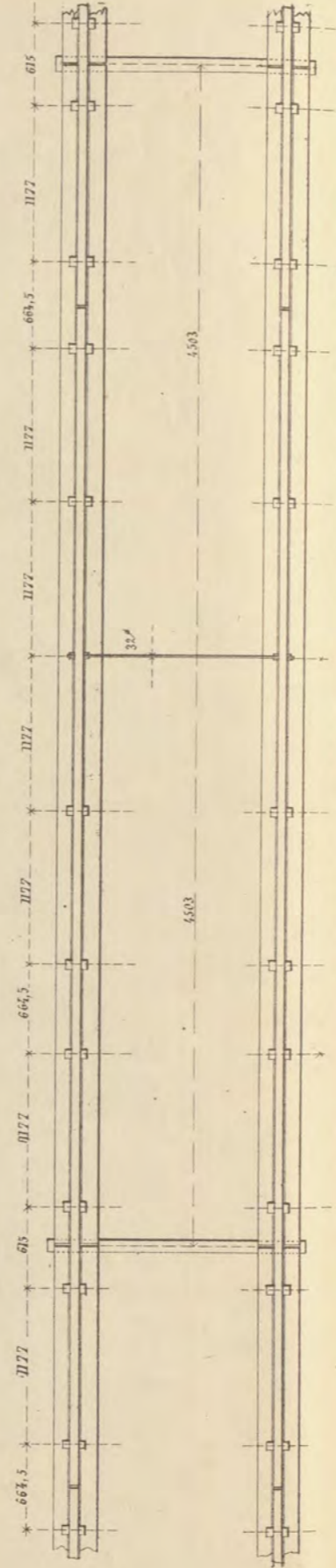
Modelo *a* con 2 tirantes.



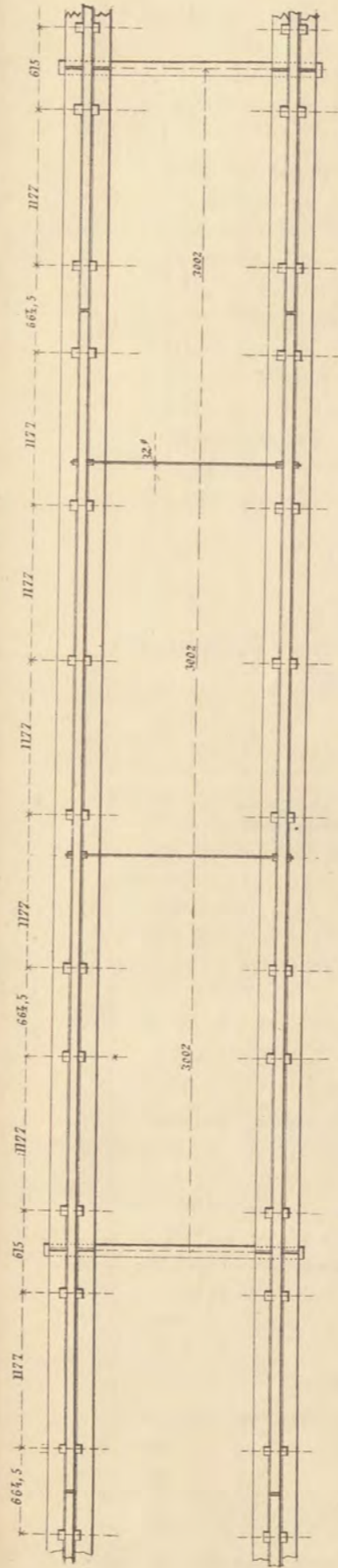
Modelo *b* con 3 tirantes.



Modelo *c* con 1 tirante fuerte y otro menos fuerte.

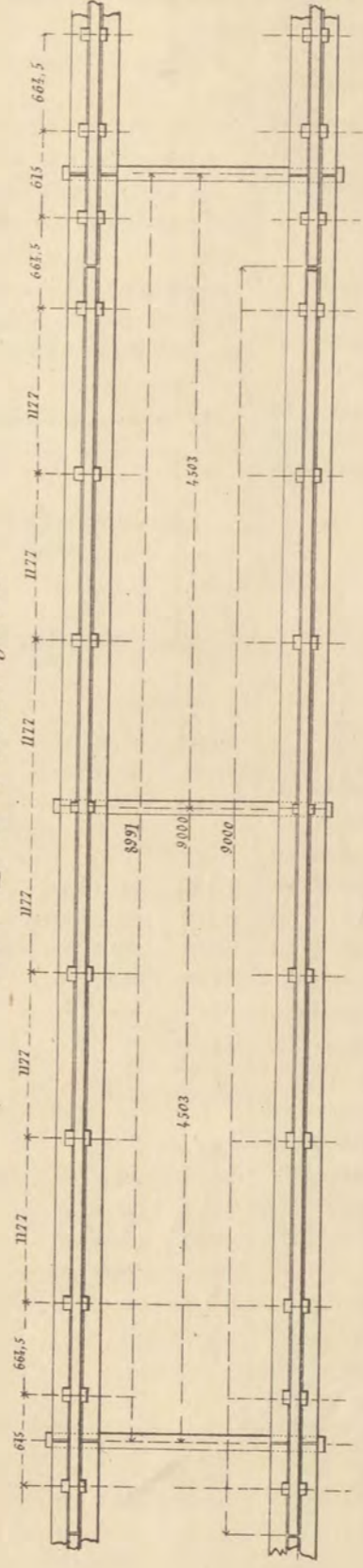


Modelo *d* con 1 tirante fuerte y 2 menos fuertes.

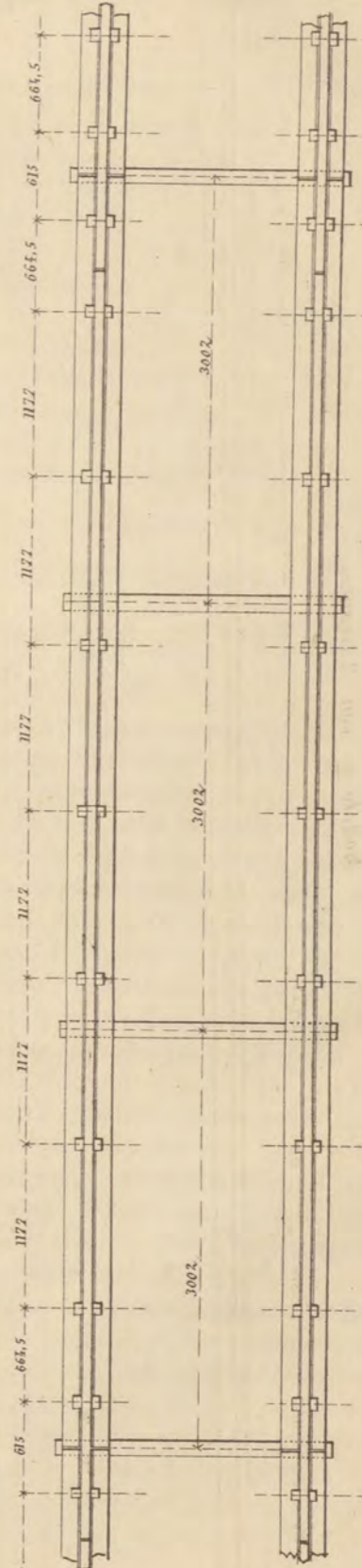


El empalme de los carriles está colocado a 639,75 mm de las traviesas.

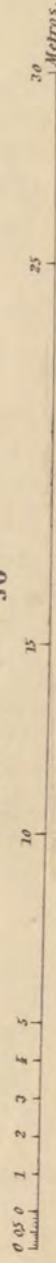
Modelo *a* con 2 tirantes fuertes.



Modelo *b* con 3 tirantes fuertes.



ESCALA DE 50



Nota. Los modelos *c*, *y* *d*, ofrecen respecto de los *c* *y* *d* las mismas modificaciones que los *a*, *y* *b*, presentan comparados con *a* *y* *b*.

J. Mondes, A. de O. plúbalas (nubé)



tos en los artículos que hemos publicado sobre este asunto, creemos que la mejor construcción ó la construcción del porvenir para las vías férreas no puede ser otra que el sistema de *Haarmann* con larguero de hierro.

Para examinar las dos construcciones más importantes del sistema de *Haarmann* con largueros de hierro ó con traviesas de hierro se ofrece ahora una ocasión favorable á los ingenieros españoles. Las fábricas de hierro y de acero de Osnabruck que se ocupan en la fabricación de los sistemas de *Haarmann*, han suministrado un trozo pequeño de cada uno de los dos sistemas á los ferrocarriles de Madrid á Zaragoza y Alicante, y muy en breve serán colocados dichos trozos en la estación de Madrid por los ingenieros del referido ferrocarril y con asistencia del autor de estos artículos.

OTTO PEINE,  
Ingeniero civil.

**Enumeracion y peso de las piezas de cada modelo.**

	Quilogramos.	
2 carriles.....	á 248,40	496,80
4 placas de union.....	á 14,30	57,20
8 tornillos.....	á 0,50	4,00
2 largueros de hierro de 8,991 metros de longitud y de 23,5 quilogramos por metro lineal.....	á 211,19	422,58
2 placas de union.....	á 15,16	30,32
1 tirante fuerte.....	á 23,00	23,00
16 tornillos.....	á 0,32	5,12
4 planchas cónicas.....	á 0,77	3,08
39 piezas con peso de.....		1 041,38

PARA LOS MODELOS *a* Y *a*<sub>1</sub>.

39 piezas como las enumeradas.....		1 041,38
32 ganchos.....	á 0,65	20,80
48 tornillos.....	á 0,57	40,26
1 tirante fuerte.....	á 29,36	29,36
4 ganchos largos.....	á 0,73	2,92
94 piezas. Peso de 9 metros de vía.....		1 494,72
Idem de 4 metro id.....		422,75
40,44 piezas por metro corriente de vía.		

PARA LOS MODELOS *b* Y *b*<sub>1</sub>.

39 piezas como las enumeradas.....		1 041,38
36 ganchos.....	á 0,65	23,40
48 tornillos.....	á 0,57	40,26
2 tirantes fuertes.....	á 29,36	58,72
8 tornillos con tuercas y sus arandelas..	á 0,45	3,60
403 piezas. Peso de 9 metros de vía.....		1 437,36
Idem de 4 metro id.....		426,37
41,44 piezas por metro corriente de vía.		

PARA LOS MODELOS *c* Y *c*<sub>1</sub>.

39 piezas como las enumeradas.....		1 041,38
36 ganchos.....	á 0,65	23,40
48 tornillos.....	á 0,57	40,26
1 tirante con sus tuercas y arandelas....	á 43,00	43,00
94 piezas. Peso de 9 metros de vía.....		1 088,04
Idem de 4 metro de id.....		420,89
40,44 piezas por metro corriente de vía.		

PARA LOS MODELOS *d* Y *d*<sub>1</sub>.

39 piezas como las enumeradas.....		1 041,38
36 ganchos.....	á 0,65	23,40
48 tornillos para los ganchos.....	á 0,57	40,26
2 tirantes con sus tuercas y arandelas...	á 13,00	26,00
95 piezas. Peso de 9 metros de vía.....		1 101,04
Idem de 4 metro de id.....		422,34
40,6 piezas por metro corriente de vía		

EL ESTILO MODERNO. (1)

(Continuacion.)

II.

La casa, tal como las necesidades presentes la requieren, tal como los actuales intereses la demandan, tal como ocupa casi exclusivamente la actividad y los conocimientos del arquitecto contemporáneo, determinará, ó mas bien, ha determinado el estilo moderno. Porque es menester repetirlo sin cesar: el estilo no es una mera forma, no es un accidente pasajero, no es un capricho momentáneo; el estilo es disposición, es estructura, es sistema, es algo que responde á los materiales de que se dispone, á las costumbres que se tienen, á las necesidades que imperan.

El hombre del siglo XIX se halla bajo esta relacion en condiciones enteramente desemejantes de las de sus antepasados; ¿quién duda esto?

La vida en nuestras poblaciones actuales, nuestras poblaciones mismas, difieren tanto de todo lo que habia hace un siglo, que bien puede decirse que lo presente es la antítesis de lo pasado.

Aun en las mas atrasadas y faltas de reformas ha llegado la influencia de las nuevas costumbres, porque se sienten las necesidades nuevas y se realiza la satisfacción de ellas. De aquí que con mas ó menos lentitud las condiciones de los edificios varíen y su forma cambie, y una vez en este camino, el estilo mejor ó peor que afectan es nuestro, privativo de nuestra época, llevando impreso su sello característico.

¿Se quiere decir con esto que todos nuestros arquitectos tienen el propio gusto, aceptan los mismos

(1) Véase el núm. 7.

principios, se acomodan á las mismas formas y de consuno conspiran al mismo fin? Claro que no. Por el contrario, las mismas condiciones especiales de nuestra época, eminentemente investigadora, lanzada cual otra ninguna en la afanosa tarea de los descubrimientos, llena de movilidad é impaciencia, destinada á establecer una transición completa, poseedora de inmenso caudal de datos arqueológicos, convencida de haber llegado hasta la fuente y origen de antiguas civilizaciones, casi por completo desconocidas de nuestros antepasados ó visiblemente desfiguradas por falta de crítica, imprimen á todo nuestro movimiento artístico una extraordinaria variedad, en el que como en fiel espejo se refleja semejante singularísimo carácter de nuestro tiempo; pero véase si bajo esa vestidura de tantos y tan varios colores, tal vez sin quererlo, no hay el mismo principio.

Supongamos por un momento, y para hacer esto más patente, que en concurso público ó privado se solicita de varios arquitectos la traza de un edificio cualquiera, de una de esas viviendas á las que por falta de otro más expresivo se ha dado el extranjero nombre de *hótel*, y figurémonos que con el mismo programa se presentan todos los proyectos en lo que de ordinario se llaman estilos diferentes; ¿qué sucederá?

Tal artista, que por especiales circunstancias ha estudiado los monumentos del antiguo Egipto, medido sus moles colosales, dibujado su característica flora, aquilatado su unidad severa y que quizá se halla bajo la impresión profunda que ejerce en el ánimo todo esto, con más el animado color que le prestan relaciones interesantes, animadas descripciones, preciosas láminas iluminadas por espléndido colorido, deja correr su sobreexcitada imaginación, y sobre las trazas de su proyecto acomoda formas, perfiles y tintas que, reflejando aquel sentimiento que le anima con extraña exactitud, dan al proyectado edificio todo el aspecto de una construcción de las riberas del Nilo.

Tal otro, pulcro en el dibujo, sereno en el ánimo, atinado en la proporción, dotado de habilidad bastante para precisar la forma pura, la exquisita línea del arte ateniense, logra imprimir á sus trazas el indefinible encanto de aquel gusto sin par.

Y así discurriendo, se puede imaginar que mientras uno aplica á su plano la lujosa decoración del arte romano, otro pretende trasladar á él los atrevidos vuelos de la arquitectura gótica, y este y aquel y todos, por extraña circunstancia, logran felicísimo éxito.

¿Se podrá por eso decir que han resultado tantos estilos como arquitectos? Bien al contrario, y á pesar de tan completa diversidad exterior, en el fondo, en la esencia todos esos edificios son iguales, si debi-

damente se ha satisfecho al mismo programa; es más, si esas composiciones se hubieran hecho en un mismo estudio y poco más ó menos al mismo tiempo, habría un momento en que todas serían sustancialmente idénticas, y sería precisamente aquel en que hecha la distribución de servicios, arreglada la situación de cargas y resistencias, acomodada la disposición de vanos, pisos y cubiertas, el problema constructivo estaba resuelto, es decir, el arquitecto había terminado la mejor parte de su cometido, porque si al llegar aquí no vislumbra el edificio con su aspecto general, si no ha presentido ya la forma que de su composición resulta, todo cuanto añada, todo cuanto sobreponga será inoportuno y postizo, y en vez de proceder como arquitecto, obrará como arqueólogo; reproduciendo, que no creando formas bellas, bien entendido siempre que es creación toda forma que, aunque importada de anteriores estilos, se acomoda bien y fielmente al destino que recibe en el presente.

Pero ¿es siquiera posible que, no una forma aislada, sino un conjunto de formas, una estructura completa (y esto es un estilo), quepa sin raspadura ni reforma dentro de un programa totalmente diverso de aquel á que se satisfizo en su tiempo? Seguramente no; y si siguiendo el anterior ejemplo, nos imaginamos á nuestros artistas trabajando en sus tableros, bien pronto se vería al partidario de la arquitectura de los Faraones completamente imposibilitado, con los elementos que aquella le suministra, para cubrir el vano de una sala que el programa del hotel le pide, y al entusiasta del clasicismo griego, que se afanaría en vano por acomodar las armoniosas proporciones de sus órdenes dentro de las forzadas alturas de los pisos, mientras el decidido por el romano discurre sin fruto en el material que ha de sustituir los ricos mármoles y los costosos bronce, que exceden con mucho el límite máximo de su presupuesto, y el campeón de lo gótico se desespera ante la imposibilidad de hacer entrar sus apuntadas ojivas y sus calados y maineles dentro de aquellos huecos, cuyas maderas han de abrirse y cerrarse sin dejar resquicio alguno.

La realidad se impone con absoluto dominio sobre todo, y es en vano querer resistir su imperio; por eso, el edificio en las varias trazas disientiría tal vez en su envoltura exterior, en su parte formal, pero en la esencia será el mismo; será un edificio de nuestro siglo con cuyo tipo jamás soñaron los artistas de otro tiempo, y para los cuales, si posible fuera volverles á la vida, resultaría completamente inexplicable, cuando no absurdo. Lo que en estilos pasados falte para atender á las necesidades presentes y se haya suplido, lo que de los mismos sea inaplicable y se suprima, dejará siempre la huella de lo añadido y postizo, cuando no de lo mutilado é incompleto.

Por eso es ridículo y además absurdo proponer á un artista que trace un proyecto en tal ó cual estilo, salvo el caso de una restauracion, y bien puede asegurarse que cuando de tal manera se invade la noble libertad que el arte requiere, además de reconocido desafiado se acomete un imposible, porque al fin no saldrá el estilo, sino, cuando mucho, lo que el artista entiende que es aquel estilo, en lo cual ya hay diferencia.

Ni vale decir que hay casos en que el simple buen sentido aconseja esto. Así parece de todo punto justificado el adoptar el estilo de la Edad Media cuando se trata de construir una iglesia, ya que para tales edificios se alcanzó por aquella época el más alto grado de propiedad y perfeccion, porque aun cuando el culto católico es el mismo ó igual la liturgia y muy semejantes las disposiciones, todavía la vida moderna alcanza allí con su influencia y los materiales son distintos y la urbanizacion muy otra.

Desde luégo en la Edad Media las poblaciones mu-  
radas limitaban el espacio disponible en unas condi-  
ciones que hoy son absurdas, y en que no hay que  
pensar; las continuas revueltas, á menudo de carácter  
religioso, convertían el templo en fortaleza, y aun  
sin tal circunstancia, por su solidez, servía á maravi-  
lla para asilo de los trastornadores que se refugiaban  
tras sus robustos muros, y de aquí se desprendían  
como natural consecuencia disposiciones hoy inadecu-  
adas. Además, el templo no era solo el alcázar de  
Dios; era también verdadero cementerio, en que dor-  
mían el sueño de la muerte preladados y caballeros,  
sacerdotes y plebe; sus muros se enriquecían con  
soberbios mausoleos de rica escultura, de curiosa  
epigrafía; su pavimento estaba formado por lápidas  
sepulcrales; la severa lección de la muerte le imprimía  
melancólico aspecto, y no era por cierto un  
mero accidente de fácil supresion, sino elemento ca-  
racterístico de importancia suma. Por último, y esto  
es lo más capital, la dificultad de comunicaciones, el  
atraso industrial, la rudeza misma de los tiempos  
obligaba al arquitecto á luchar con múltiples dificul-  
tades que resolvía ingeniosísimamente, aprovechando la  
pobreza de materiales de que disponía y limitándose  
á satisfacer lo que el gusto de sus contemporáneos  
reclamaba. ¿Por qué, pues, el arquitecto moderno  
ha de renunciar (por seguir rigurosamente una tradi-  
cion respetable, pero vetusta), á las múltiples venta-  
jas que el adelanto material de su tiempo le suminis-  
tra? ¿Por qué ha de simular en el pavimento y muros  
de su iglesia sepulcros que no hay? ¿Por qué en vez  
de hacerla fria y desapacible, ruda y sombría, no ha  
de trocarla en cómoda y de grata temperatura, susti-  
tuyendo imágenes de dulce esperanza, que son el  
ideal de su tiempo, á las rudas, severas y sombrías  
manifestaciones de aquella edad de rigor y peniten-

cia? La religion es la misma; pero los hombres de  
hoy pensamos mas en la infinita misericordia de  
Dios, que en su justicia también infinita; y mas nos  
mueve á la accion de gracias la esperanza del premio  
que el temor del castigo; y ¿por qué, pues, nuestros  
templos no han de revelar este modo de ser de nues-  
tros dias como fielmente retrataron el de nuestros an-  
tepasados?

Resulta, por tanto, que por la amplia urbanizacion  
de nuestro tiempo, las disposiciones del templo deben  
variar; que por los medios que el adelanto industrial  
moderno y la facilidad de comunicaciones nos sumi-  
nistran, la construccion es distinta; que por el modo  
de sentir la religion misma, sus manifestaciones ar-  
tísticas son otras; ¿qué queda, por tanto, del antiguo  
templo? ¡Ah! se me dirá. ¿Y la bóveda y el botarel  
y la torre y el pináculo? Mas aun podré preguntar á  
mi vez: ¿por ventura la Edad Media dijo la última  
palabra en materia de construccion? ¿Acaso el tiem-  
po y el estudio no han señalado defectos? ¿Acaso son  
irremediables? Y si pueden remediarse, y si el ar-  
quitecto contemporáneo tiene en su mano solucio-  
nes mas convenientes ¿es disculpable que renuncie  
á ellas? De ningun modo.

Quédense, pues, con toda su gloriosa y bien mereci-  
da aureola de grandeza las obras de nuestros padres,  
y aprendiendo en ellas el gran secreto de la belleza  
arquitectónica, fiel espejo de sus usos, gustos y ta-  
lentos, emprendamos nosotros obras que digan á la  
posteridad lo que fuimos, como esas nos dicen hoy lo  
que ellos fueron.

(Se continuará.)

JUAN BAUTISTA LÁZARO.

## EXPLOTACION DE LOS FERROCARRILES

POR EL ESTADO.

La opinion pública y la prensa de la vecina repú-  
blica se ocupan en estos dias en esta importantísima  
cuestion, á causa del reciente decreto del ministro de  
Trabajos públicos, cuya parte dispositiva dice:

Artículo 1.º Se instituye una comision de 30 miem-  
bros en el Ministerio de Obras públicas, para resolver  
las cuestiones relativas al régimen de los ferro-  
carriles.

Art. 2.º Se compondrá de senadores, diputados y  
representantes del comercio ó de la administracion.

Estará presidida por el ministro de Obras públi-  
cas, y tendrá por vice-presidentes los subsecretarios  
de Obras públicas y de Hacienda; además com-  
prenderá dos funcionarios del Ministerio de Obras  
públicas, haciendo las veces de secretario con voz  
consultiva un Ingeniero de puentes y calzadas.

¿Qué razones justifican el nombramiento de esta nueva comision, cuando otras varias, nombradas con el mismo objeto, han emitido en otras épocas su opinion acerca del asunto?

Se cree que, en la próxima legislatura, un grupo bastante numeroso de diputados propondrá á la Cámara la adquisicion por el Estado de los caminos de hierro franceses, ó por lo ménos de una parte de ellos, y acaso pretenda el actual Ministerio escudarse en este asunto con el informe que para entonces habrá emitido la comision.

Pero ¿es el problema tan arduo y complejo, que despues de los luminosos informes de las comisiones anteriores no dominen aún en las esferas del poder ideas claras y definidas en esta importantísima cuestion, para resolverla en armonía con la manera de ser social y las necesidades económicas de la nacion francesa?

La existencia de los ferrocarriles puede considerarse bajo dos aspectos: 1.º, respecto á su construccion; y 2.º, respecto á su explotacion.

Es sabido que la industria de los ferrocarriles es un auxiliar efficacísimo, aunque dependiente del desenvolvimiento comercial y de la riqueza de un país, y nadie está en mejores condiciones para apreciar la conveniencia ó necesidad de su construccion que ese mismo comercio y riqueza que le han de utilizar como la palanca más poderosa y eficaz para su desarrollo. Pero si hay muchas naciones, como sucede en la Europa continental, en que el Gobierno, no tan sólo toma la iniciativa en su trazado y ejecucion, sino que contribuye á la construccion, ya por medio de subvenciones, ya asegurando un mínimo de interés al capital invertido, ya, por fin, construyéndolos por su cuenta, esto revela una deficiencia deplorable en la manera de ser económica del país y un desconocimiento indisculpable de los resultados portentosos que siempre y en todas partes ha producido la asociacion de los capitales para las grandes empresas. Tales circunstancias podrán *excusar* que el Gobierno tome una parte directa en la construccion de las líneas férreas, pero única y exclusivamente como un remedio transitorio á un mal existente ó como un ejemplo y enseñanza para lo porvenir.

En buenos principios económicos, el Gobierno, cuya accion debe limitarse á mantener la libertad, la justicia y la seguridad de los ciudadanos por medio de la administracion, la magistratura y la fuerza pública, no tiene la mision de investigar si será ó no conveniente la construccion de una línea férrea dada desde el punto de vista puramente comercial, y menos debe tomar parte en su ejecucion, á no ser que pueda afectar á la seguridad del territorio ó á la independencia del país.

Así lo han comprendido y lo practican las naciones

más comerciales, como Inglaterra y los Estados- Unidos americanos, en donde, no sólo los ferrocarriles y las vías de comunicacion en general, sino otros muchos servicios, quedan á la accion de la iniciativa particular, mucho más perspicaz, inteligente y activa que la del Gobierno. Sin necesidad de salir de nuestro país, y como excepcion á lo que debiera ser la regla general, podemos hacer mérito de algun ferrocarril cuya construccion se hubiera dilatado largos años á esperar la iniciativa ó el auxilio del Gobierno, y que gracias á la actividad, energía é ilustracion de hombres probos y conocedores de las necesidades comerciales de una extensa, rica y casi olvidada comarca española, hombres á cuya cabeza figura nuestro jefe el Sr. Moret, han llevado á cabo por su propio esfuerzo el establecimiento del ferrocarril que, atravesando y vivificando á nuestra Extremadura, enlaza directamente las dos capitales peninsulares.

Los hechos, en justificacion de los principios económicos, enseñan que la construccion de los ferrocarriles debe dejarse por regla general á la iniciativa particular, limitándose el Estado á intervenir tan sólo en cuanto se refiere á la libertad y seguridad del público; y no creemos necesario entrar en detalles acerca de este punto, harto conocido y perfectamente dilucidado hace largo tiempo. Pero, aparte de esto y admitiendo la existencia de las vías férreas tal y como se han ejecutado, se ocurre preguntar: ¿Cuál deberá ser la intervencion legítima del Gobierno en la explotacion de estas grandes empresas industriales?

¿Qué significa la adquisicion y explotacion por el Estado de las vías férreas, sino la realizacion por el mismo de este servicio público? Ya hemos probado que, segun los principios de la ciencia y la sancion de los hechos en las naciones adelantadas, su mision es ajena al establecimiento y construccion de estas vías; pero acaso pueda creerse que, una vez construidas, pueda y deba adquirirlas.

En primer lugar, no concebimos que si el Estado se cree con la mision de verificar los transportes por las vías férreas, no los verifique tambien en los tranvías y no se sustituya á todas las empresas de transportes terrestres y marítimos, lo que sería lógico; pero la lógica en este caso conduce tan directamente al socialismo, que no creemos necesario hacer resaltar los gravísimos inconvenientes á que llegaríamos, de aceptar tales principios.

Concretándonos, sin embargo, al punto especial de la explotacion de los ferrocarriles, es sabido de todos que este servicio exige una organizacion, complicada no sólo por la variedad en la naturaleza de las funciones de los empleados que tienen el encargo de cumplirlas, sino por las modificaciones que constantemente hay necesidad de introducir á causa de los cambios y perfeccionamientos que todos los dias in-

roduce la industria en este ramo, y las alteraciones y contingencias que lleva consigo el tráfico, tanto en su cantidad como en su naturaleza. Tales circunstancias exigen en los altos empleados, por una parte exquisita vigilancia diaria y casi continua para estudiar é introducir las mejoras que se crean útiles á la explotacion, y por otra frecuentes modificaciones en el servicio con arreglo á las exigencias variables del tráfico.

Ahora bien; nuestra administracion pública, que basa sus principios fundamentales en la desconfianza, exige para la adopcion de un cambio, de una mejora, ó de una modificacion cualquiera en sus servicios tal número de documentos, informes y trámites burocráticos; es, en una palabra, tan complicada, tan lenta y tan formalista; que haría, ya que no inútiles, al menos ineficaces é inoportunas, las mejoras ó las modificaciones que deben plantearse en breve plazo y en momentos dados.

En prueba de la verdad de cuanto llevamos expuesto, vamos á dar á conocer á nuestros lectores las observaciones que la revista de Bruselas titulada *Moniteur des intérêts matériels* presenta en sus números de Setiembre y Octubre últimos acerca de la explotacion de los ferrocarriles por el Estado; y cuenta que se refiere á aquel país, que posee una Hacienda tan próspera, una industria tan activa, una administracion tan estable, una instruccion y una habilidad comercial tan difundidas, que con razon pasa por ser una de las naciones más adelantadas.

Despues de una larga reseña histórica, hace resaltar la revista belga todos los defectos, desde el punto de vista técnico de la administracion del Estado en los ferrocarriles. Este error económico ha producido fuertes recargos en el presupuesto de la nacion, ocasionando un déficit este servicio cuyos gastos era imposible justificar y comprobar, y, á pesar de todo esto, el material era insuficiente y malo el servicio en general. De una informacion verificada por el *Conseil consultatif* y el *Comité permanent des Chemins de fer de Belgique*, la proporcion de las locomotoras por quilómetro en diversas líneas y países será la siguiente:

	Locomotoras por quilómetro.
Estado belga.....	0,2827
Orleans (Francia).....	0,3996
London and North-Western.....	0,4369
Norte (Francia).....	0,4981

Se ve cuán desfavorable era la proporcion para el Estado belga.

Otro tanto sucedía con la proporcion entre las locomotoras y los vagones, puesto que en Bélgica era tan sólo de 1 á 34, mientras que en Inglaterra se con-

sideraba entonces necesario en todas las líneas que no bajara de 1 á 16.

Hay ciertos hechos que revelan perfectamente lo que es la administracion del Estado en las vías férreas, y debemos consignar aquí, por lo curioso, el que refiere la citada revista. El ministro envió á Inglaterra varios miembros de la Comision consultiva para comprar á nombre del Estado locomotoras perfeccionadas que proporcionaban una economía de combustible de más de 50 por 100, y, durante la ausencia de estos delegados, se encargaban en Bélgica numerosas máquinas del antiguo modelo, y se gastaban hasta 30 000 francos en renovar otra máquina de un sistema anticuado. La Comision pidió que se renunciase á una renovacion tan absurda y costosa de unas máquinas sin valor, pero todo fué en vano.

Lo mismo que tenía lugar con el material móvil acontecía con el fijo; y si, por una parte, «los carriles eran demasiado débiles y las cuñas muchas veces estaban viejas cuando se las colocaba en obra», por otra parte había tal desigualdad en la amplitud y demás circunstancias de las estaciones, que mientras unas no podian considerarse más que como simples abrigos, no muy sólidos y de aspecto miserable, áun en grandes ciudades como Malinas, en cambio había otras con un lujo y un fausto exagerados é inútiles, como en Bruselas y en Gante.

La explotacion propiamente dicha corría parejas con los demás servicios; así es que, en una época en que el ministro de Obras públicas fijaba en 68 céntimos el gasto por «locomotora-quilómetro», y en que un miembro importante de la Cámara, segun los datos oficiales del presupuesto, evaluaba el gasto en 85 céntimos por «tren-quilómetro», una compañía inglesa se ofrecía á tomar toda la traccion de la red mediante una cantidad alzada de 50 céntimos por «tren-quilómetro».

¿No hay razon para suponer, despues de estos hechos y otros más de igual índole, que el Estado no es competente para explotar las vías férreas? Pero tan chocantes desigualdades y servicio tan inconveniente se funda en otros motivos muy distintos de la cuestion técnica.

Si desde el punto de vista técnico el Gobierno carece de aptitud bastante y de medios adecuados para realizar en buenas condiciones la explotacion de los ferrocarriles, segun hemos visto anteriormente, veamos cuáles serian las consecuencias de su explotacion considerada en su aspecto político y social.

En todo país regido constitucionalmente, en que las instituciones democráticas y la eleccion son la fuente de la representacion nacional y la fuerza de los Gobiernos, éstos, por instinto de propia conservacion, tienden á ejercer una influencia mas ó menos directa, y á veces avasalladora, sobre el cuerpo electo-

ral; así es que, en los modernos Estados, es de la mayor importancia y de completa necesidad restringir al mínimo las atribuciones del Gobierno, que en definitiva no representa la unanimidad, ni aun siquiera la generalidad de los ciudadanos, sino la mayoría de los electores. Para que el Gobierno represente verdaderamente la opinión pública y los intereses generales del país, es preciso reducir en cuanto sea posible la naturaleza de sus funciones, y como consecuencia su acción sobre el cuerpo electoral, y así lo han comprendido y lo practican con éxito admirable para su paz, adelanto y prosperidad los Estados-Unidos americanos, los Cantones suizos é Inglaterra.

¿Cuál sería el primer resultado de la explotación de las vías férreas por el Gobierno? Que éste tendría á su disposición muchos miles más de empleados de todas categorías, con los que reforzaría á su gusto el cuerpo electoral, y podría atender á las exigencias de las recomendaciones, esto es, un foco más de desmoralización política y social, cuyos efectos no se conocen inmediatamente, pero que se van infiltrando en la masa del país y al cabo dan amargos resultados. Además, puesta en manos del Gobierno esta fuerza poderosa, nada más fácil que favorecer ó castigar á las localidades ó particulares según sus servicios electorales; lo que en rigor se traduce por un nuevo foco de desmoralización.

Y no se crea que tales inconvenientes y tan funestos resultados son puramente imaginarios, sino que, por el contrario, son tan numerosos los hechos que los corroboran, que sólo citaremos algunos de los que consigna, referentes á Bélgica, la ya citada revista, titulada *Moniteur des intérêts matériels*. «Tres establecimientos metalúrgicos pidieron enlazarse á un ferrocarril del Estado. Dos de ellos obtuvieron la autorización necesaria á las seis semanas; pero el otro, al cabo de cuatro años de gestiones, no había obtenido la autorización.» Otro ejemplo: «Para evitar el tener que hacer trabajos de reparación y de renovación en los talleres diseminados en la línea, talleres que se encontraban desprovistos de herramientas adecuadas y de maquinaria y en los que todo se hacía á mano, la Comisión consultiva aconsejó al Gobierno que se concentrasen estos trabajos en la estación central de Malinas.» Pero todo fué inútil, en razón á las consideraciones electorales; y, en efecto, se hubiera disgustado á la mayoría de los electores en muchas localidades pequeñas y como en una docena de colegios electorales. Y si esto sucede en Bélgica, país de sufragio restringido, ¿qué sucedería en los que tienen el sufragio universal?

Hay, sin embargo, muchas personas que dicen: «El Estado no tiene el afán de la ganancia que caracteriza á la industria privada, y puestas en sus manos las vías férreas podría verificarse el transporte de viajeros

y mercancías gratuitamente, como en las carreteras, ó, por lo ménos, con tarifas muy bajas.» Este es un efecto de espejismo que conviene desvanecer para que la verdad sea conocida.

Ya hemos dicho en lo expuesto anteriormente que la verdadera misión del Estado se reduce á garantizar la libertad, la justicia y la seguridad de los ciudadanos; pero, sin entrar en el fondo de esta cuestión, y admitiendo que el Estado realice otros servicios, ¿deberán ser gratuitos? Si se opta por la afirmativa, deberán ser gratuitos el transporte de la correspondencia, la transmisión de los telegramas, la instrucción pública, etc., etc., y esto nos conduciría ó á la bancarrota del Estado ó á un aumento considerable en los tributos que pagan los ciudadanos. ¿Se quiere, por el contrario, que sean remunerados? Pues entonces, veamos lo que sucede, fijándonos en el caso que nos ocupa.

Hemos visto en el artículo anterior que, mientras el Gobierno belga gastaba 85 céntimos por tren-quilómetro en la explotación de sus líneas férreas, una empresa se comprometía á realizarlo por 50 céntimos, y sin duda esperaría obtener alguna ganancia; esto es, que verificaría la explotación por poco más de la mitad. Pero si se tienen en cuenta, como debe hacerse, los gastos de construcción, es sabido que el Estado construye las vías públicas mucho más caras que los particulares, y así lo tiene reconocido él mismo (1), y el interés de este aumento de gasto ha de cargar sobre los ingresos, ó sea sobre la tarifa de transporte. De suerte que, de una manera general y aproximadamente, puede admitirse para una línea dada que, de ser construida y explotada por el Gobierno á serlo por particulares, las tarifas necesarias para resarcir gastos habrán de ser en el primer caso, dobles que en el segundo, ó lo que es lo mismo, habrán de estar en la relación de 200 á 100, prescindiendo del peor servicio en el primer caso. ¿Cuál es, por consiguiente, la consecuencia forzosa de estos hechos? Que el tráfico de viajeros y mercancías habrá de pagar 200 cuando el Estado construye y explota las líneas férreas, al paso que, haciendo este servicio el interés particular y proporcionándole una gran ganancia, sólo tendrá que pagar 125 por ejemplo.

No necesitamos entrar en otros hechos y consideraciones que justifican y corroboran estas cifras, y creemos que por sí solas dicen mucho más que cuanto pudiéramos exponer.

Si desde el punto de vista económico es tan ruinosa la intervención del Gobierno en el establecimiento y explotación de las vías férreas, y tan desmoralizadora bajo el aspecto político, ¿es posible que haya dipu-

(1) En España hay ferrocarriles que se han podido construir por bastante menos que el importe de la subvención concedida por el Gobierno.



los para que la reaccion química comience, y deshaciéndose la obra molecular, que indica la figura segunda, se vuelve, al cabo de algun tiempo, al estado primitivo que la figura primera representa: entre tanto, y como consecuencia de tal reaccion, la corriente secundaria circulará por el hilo metálico.

En resúmen, la pila se carga ó se prepara descomponiéndose el agua, condensándose el hidrógeno en una de las láminas de plomo y oxidándose la lámina opuesta.

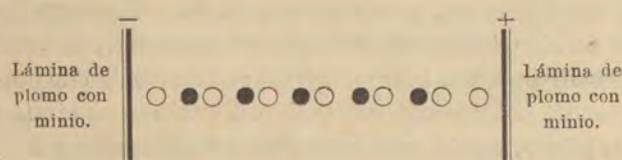
Y por el contrario, el par secundario de Planté funciona y desarrolla cierta corriente por la desoxidacion del plomo y la reconstitucion del agua.

Quizás estas reacciones son más complejas de lo que acabamos de suponer, pero ni la materia está suficientemente estudiada, ni en estos artículos podemos descender á mayores pormenores de los que hemos dado en las precedentes líneas.

La eficacia de esta pila es tanto mayor cuanto más penetran, por decirlo así, en las masas de plomo, las reacciones que preceden; de suerte que, para que funcionasen con alguna intensidad, era preciso, y esto hacia el inventor, cargarlas y descargarlas repetidas veces: de este modo el plomo de ambos electrodos tomaba la textura molecular más favorable para la condensacion del hidrógeno y para su propia oxidacion. A esto daba el nombre M. Planté de *preparacion de la pila*, y no era en el fondo otra cosa que convertir cierto espesor de las masas plomizas en esponjas permeables al hidrógeno y al oxígeno.

El sistema de M. Faure evita las operaciones de preparacion á que acabamos de referirnos, y bajo este punto de vista constituye un adelanto de importancia sobre la pila Planté.

M. Faure sumerge en agua acidulada, no dos láminas de plomo metálico, sino dos láminas de plomo con dos capas de minio, una sobre cada lámina, convenientemente sostenidas dicas capas. El minio, como se sabe, es una combinacion de oxígeno y plomo, y de este modo la nueva pila podrá representarse en la siguiente figura.



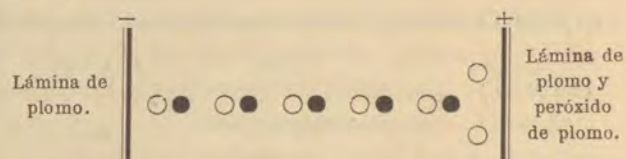
En dicha figura, las líneas delgadas representan el plomo; cada línea gruesa, con el punto blanco correspondiente, el minio aplicado sobre las láminas de plomo; los puntos blancos el oxígeno, los negros el hidrógeno; cada grupo de dos puntos, uno blanco y otro negro, una molécula de agua.

Así preparada la pila, se somete como la de Planté á la accion de una corriente, y una accion química

análoga á la que explicamos hace un momento, se verifica en los dos electrodos y en el agua.

Las moléculas de esta cambian sus elementos, como las parejas de una danza, si la comparacion es permitida, uniéndose cada molécula de hidrógeno al oxígeno de la inmediata: de esta manera, el minio del electrodo negativo se desoxida convirtiéndose en plomo metálico, al paso que se sobre-oxida el de la lámina positiva pasando de óxido á peróxido.

Todos estos efectos están representados con claridad en la figura que á continuacion presentamos, y que como queda dicho para las demás, es puramente simbólica.



Las líneas delgadas representan las láminas de plomo: la línea gruesa de la izquierda el plomo en estado esponjoso á que queda reducido el mismo al perder su oxígeno: la línea gruesa de la derecha con los dos puntos blancos el peróxido de plomo.

Tal es, ya dispuesta para funcionar, la pila de M. Faure: puede decirse que es una pila cuyos dos elementos son *plomo* y *peróxido de plomo*, elementos que han sido fabricados por medio de la electricidad.

En el fondo esta pila y la de M. Planté utilizan, las corrientes que resultan de la oxidacion y desoxidacion del plomo; pero ésta última no necesita la preparacion previa de la de M. Planté, lo cual, como queda dicho, es una ventaja importantísima.

A medida que la nueva pila actúa, vuelven las cosas á su estado primitivo, va desapareciendo oxígeno de la derecha y pasando á la lámina de la izquierda, y al fin la figura última vuelve al estado que la figura penúltima indicaba: es un resorte que trabaja y pierde su tension, un reloj cuya cuerda se gasta, una caída de agua que va borrándose, una diferencia de potenciales que se anula.

Para que funcione de nuevo es preciso que se someta á una nueva corriente, la cual quite oxígeno de un lado y lo acumule en el otro; es decir, que otra vez acumule energía y dé cuerda al reloj.

JOSÉ ECHEGARAY.

## FIN DEL PETRÓLEO.

El siglo XIX, que se ha llamado en tantas ocasiones *de las luces*, merecerá seguramente en los anales de la luz artificial el nombre de *siglo del petróleo*, no por el uso que han hecho de este producto en épocas de

revolucion determinadas escuelas políticas, sino por que las minas ó pozos de petróleo quedarán seguramente agotados en el presente siglo y apenas si se podrán conservar en los museos de mineralogía algunos frascos de este líquido para enseñarlos á las generaciones venideras, como ejemplar curioso de la sustancia que en cierto tiempo servía para alumbrar á los hombres.

Aunque parezca la anterior profecía algo exagerada, tiene muchos visos de verosímil, si se tienen en cuenta los datos estadísticos relativos á la producción y al consumo de este combustible y al agotamiento de los pozos que le producen.

Las siete octavas partes de toda la luz artificial, que no es de gas ni eléctrica, que se produce en el mundo, se obtiene con el petróleo. Al presente se consumen 70 000 barriles diarios.

Los hombres mas competentes en la explotación afirman, refiriéndose á todos los terrenos de los Estados-Unidos susceptibles de producir petróleo, que están perfectamente estudiados y reconocidos por la sonda, que tardará ya pocos años en agotarse aquella sustancia, siendo seguro que no podrá seguir obteniéndose durante otro período igual al que lleva de vida la industria de la extracción, para la cual, como es sabido, se abrieron los primeros pozos en 1859.

Y como quiera que de los Estados-Unidos, y principalmente de Pensilvania, es de donde se obtiene todo el petróleo que se consume en el mundo, pues el de otras naciones sólo figura en el consumo en una proporción insignificante, resulta que llegará un día en que, por falta de combustible, sea necesario abandonar todos los quinqués y lámparas construidas expresamente para usar el líquido norte-americano.

Ya el alza en el precio del petróleo ha comenzado en los mercados de Europa, y es seguro que no volverá á venderse al reducido precio á que hace poco se expendía, y que lo ha hecho aceptar por las clases pobres en toda Europa, si bien en España, según afirma una revista profesional, por efecto de los grandes derechos é impuestos municipales, resulta que en capitales como Madrid cuesta 13 pesetas la lata, mientras que en Londres ó Liverpool se expende á 5 ó 6 á lo más.

Mas volviendo al agotamiento del petróleo en América, bueno será citar porque no se crean exagerados estos augurios, lo que ha sucedido con muchas ciudades y principalmente con la de Pithole. Era esta una aldea en 1865, cuando se descubrió el petróleo en su término, y á los dos meses contaba con 16 000 habitantes, cinco fondas magníficas, bancos, casas de comercio y muchos kilómetros de calles y paseos: pero á los ocho meses los pozos disminuían en número y rendimiento, y hoy, que están agotados, sólo ha quedado un vecino con su familia y el propietario de una

finca de campo próxima, que no quiso aceptar por ella 700 000 duros y desearía ahora darla por 7 000.

Tal será la suerte de todas las ciudades donde hay pozos de petróleo si no se crean en ellas otras industrias diferentes.

Por regla general la vida de cada pozo es de tres á cinco años; pero es de temer, dada la pobreza en que va quedando el suelo, que si algunos nuevos se descubren, duren menos aun.

En vista de la crisis lumínica (valga la palabra) que amenaza al mundo por la desaparición del petróleo en sus mercados, los sabios y los industriales se afanan á porfía por encontrar el medio de sustituirle, principalmente para el alumbrado de habitaciones.

El carbon de piedra es hoy el producto natural que sirve para el alumbrado, ya extrayendo de él el gas, ya quemándolo en las máquinas de vapor para obtener la fuerza que, transformada luego en electricidad, sirve para producir la luz eléctrica.

Prescindiendo del alumbrado por gas, en que parece haberse llegado hoy al último grado de adelanto, los sabios estudian constantemente la iluminación eléctrica y los medios de perfeccionarla.

Las lámparas de candencia que son las mas á propósito para el alumbrado eléctrico á domicilio, tienen el inconveniente, no pequeño, de ser necesario mantener el vacío en su interior.

Werdermann, cuyos trabajos y descubrimientos son tan conocidos, ha construido últimamente una lámpara en que se evita este inconveniente. Para lograrlo emplea el silicio en vez del carbon, y como aquel cuerpo en candencia no se modifica del mismo modo que éste en contacto con el aire, se obtiene una luz mejor, siendo las lámparas mas fáciles de construir, y por tanto mas baratas.

Para la iluminación de locales extensos, como talleres, oficinas, etc., se hacen actualmente ensayos con la lámpara de Jamin, que está compuesta de dos carbones que forman entre sí un ángulo de 40°. El arco voltáico se establece entre los extremos inferiores de los dos carbones y pone candente un pequeño trozo de mármol que los separa, de modo que esta lámpara es á la vez de candencia y de arco voltáico. Esta lámpara parece que tiene las ventajas de una luz fija y evitar las extinciones que se producen en las de arco voltáico, que desaparecen merced á la candencia del trozo de mármol.

Se ve en todo esto cómo se prepara el cambio de un alumbrado á otro y cómo importa poco á la ciencia que se agote en la naturaleza una sustancia que era poderosa fuente de luz, ya que el estudio de las leyes físicas proporciona medios de sustituirla con más ó ménos ventaja.

Recientemente se ha dado la noticia de un invento

que demuestra hasta donde alcanza el ingenio humano.

La mofeta que produce terribles explosiones en las minas, causando la muerte de miles de operarios, se emplea hoy en Suiza para alumbrar las galerías subterráneas de una explotación minera. Al efecto, por medio de un sistema de tubos de bomba que desciende hasta el fondo de los pozos en explotación, se extrae del fondo de las minas el gas que produce las explosiones, y en la misma boca de la mina se le hace sufrir una ligera transformación enviándolo otra vez por conductos pequeños, provistos de sus correspondientes llaves, que lo distribuyen por las galerías en las que sirve, como entre nosotros, el gas del alumbrado.

Este triunfo de la ciencia es toda una leyenda. El petróleo podrá acabarse; importa poco: el hombre sabrá sustituirle convirtiéndolo á su servicio y sometiendo á su obediencia la electricidad que producía el rayo en las nubes y la mofeta que ocasionaba explosiones y sacudimientos desastrosos en las entrañas de la tierra.

(El Imparcial.)

## DOS BUQUES MONSTRUOS.

Se están construyendo en los Estados-Unidos dos buques, que por su velocidad y fácil manejo, adelantán á cuantos cruzan hoy los mares.

Uno de ellos, el *Meteore*, en construcción en Nyack, sobre el Hudson, es invento de Mr. Brooklyn y se construye bajo su dirección. Las máquinas pueden dar 350 revoluciones por minuto, lo que permite esperar que el *Meteore* andará más de 25 millas por hora, y podrá salvar la distancia entre Nueva-York y Queenstown ó Bristol en cinco días próximamente. El buque está construido con material y máquinas americanas; y será el primero de una serie de buques de acero de grandes dimensiones que se seguirán construyendo sucesivamente.

Según el *United Service Gazette*, de donde extractamos estas noticias, las máquinas del nuevo buque presentan la particularidad de que unos cilindros á alta presión están encerrados en otros de baja presión, disposición que impedirá la condensación de tras del pistón y conservará al vapor toda su fuerza.

El *Meteore* mide 150 piés de eslora, 135  $\frac{1}{2}$  en la línea de flotación y 125  $\frac{1}{2}$  en la quilla. Además de un puente de cúpula tendrá otro á ocho piés debajo sumamente fuerte. Sobre el puente superior solo se verá el cuarto del piloto y los tubos de las chimeneas.

El segundo buque, más singular todavía, es el *Oceanie*, en construcción en Hastings, sobre el Hudson. Su modelo es invención de Mr. Rotest Fryer, de

New-York. Es una especie de velocípedo marino sobre tres ruedas, sin que el casco toque en el agua. El navío descansa sobre tres esferas hechas con láminas de acero, una delante y dos detrás. Cada esfera está guarnecida de láminas que giran como paletas y están dispuestas para poder marchar hácia adelante ó hácia atrás, juntas ó separadamente, de manera que el buque gire con tal rapidez que sea innecesario el timón.

El buque está construido con las condiciones necesarias para mantenerse á flote en el caso en que una de las esferas se rompiese: estas llevan una quilla de acero, para poder marchar sobre carriles, en el caso de tener que atravesar un istmo ó sufrir reparaciones en tierra. Este buque se destina exclusivamente á pasajeros y se asegura que su construcción le dará gran seguridad y una velocidad mayor que todas las obtenidas hasta el día.

El *Oceanie* tiene 224 piés de eslora y 130 de manga: las ruedas esféricas 24 piés de diámetro, con un calado de 5 piés cuando el buque está cargado.

El ensayo de un pequeño modelo de este buque ha excitado el mayor interés en las orillas de Harlem. El inventor presenta la comparación entre un buque ordinario y el que inventa, como la que podría establecerse entre un vagón montado sobre ruedas y otro que descansase sobre el suelo y fuese arrastrado por ruedas colocadas á sus lados.

El *Nautical Gazette* hace observar que si este invento llega á plantearse, provocará una revolución en el servicio de los pasajeros por agua, puesto que podrá realizarse doble servicio con un gasto igual al que hoy se ocasiona para uno sencillo.

Evidentemente, si se realiza tan notable progreso en las construcciones navales, resultarán muy en breve los más rápidos vapores conocidos destinados á ir á hacer compañía á los inmensos y pesados navíos del siglo pasado.

X.

## NOTICIAS.

*Ferrocarril de los Alduides.*—El lunes 17 de Octubre ha tenido lugar en Bayona la adjudicación de los trabajos de la primera sección del camino de hierro á Saint Jean de Pied de Port y Saint Etienne de Baigorri (Alduides), comprendida entre Bayona y Ustaritz, en una longitud de 9 kilómetros, cuyo presupuesto era de 1 730 000 francos. Se han presentado 27 proposiciones, siendo desechadas cuatro, y obteniendo los Sres. Miquero y Eurel, de Agen, la adjudicación con una rebaja de 22 por 100, que representa una economía para el Gobierno de 380 000 francos.

*El canal de Suez en 1881.*—En una memoria presentada por el Sr. Lesseps á la Junta del canal de Suez, figuran los siguientes datos:

Productos del canal, 55 766 189 francos 26 céntimos.

Gastos de todas clases, incluso el interés del 5 por 100 y amortizacion del capital social, 28 669 298,34.

Utilidad líquida ó sobrante, 25 976 890,92 francos.

Número de buques que atravesaron el canal, 2 772.

Tonelaje de los mismos, 5 974 401.

Estos números dan un aumento sobre 1880 de 34 por 100 sobre el número de buques, y 28  $\frac{3}{4}$  por 100 en los productos.

*Nueva caldera de vapor.*—M. Félix du Temple, antiguo oficial de marina, ha inventado un nuevo generador de vapor que, en un pequeño espacio, puede producir grandes cantidades de vapor, á una presión muy elevada y en un tiempo muy corto y teniendo muy poco peso. Este generador ó caldera ha sido experimentado desde hace cinco años en la marina de guerra, habiendo reconocido varias comisiones sus buenas cualidades; y el autor acaba de someterla al exámen de la Sociedad de Emulacion de Francia, cuyo voto será para él muy importante.

El nuevo principio en que está basada la construccion de esta caldera, es el de una circulacion rápida del agua, que se establece en tubos muy largos y muy estrechos, expuestos directamente al calor, cuyos dos extremos terminan en dos recipientes ó colectores desiguales, superpuestos, exteriores al hogar, reunidos además por dos gruesos tubos, llamados de vuelta de agua. El agua caldeada en los tubos estrechos y el vapor producido se elevan al colector superior del inferior, alimentado por los tubos gruesos de que antes hemos hablado. Así se establece una circulacion tanto más rápida cuanto mayor es la cantidad de vapor desarrollada; esta activa circulacion impide que se formen depósitos calizos en los tubos delgados, y los arrastra, antes que se depositen, al recipiente inferior, de donde pueden extraerse por las llaves destinadas á la limpieza del aparato.

Una de las ventajas de este generador es la prontitud con que puede obtenerse una presión elevada. En un experimento hecho en Tolon, una caldera encendida en las condiciones ordinarias, ha alcanzado una presión de 9 quilogramos en seis minutos. Esta rapidez es una cualidad muy preciosa, cuando se trata de poner en accion las bombas de vapor de las lanchas de paseo, y sobre todo las de los buques porta-torpedos.

Un industrial, teniendo en cuenta durante seis meses su consumo de carbon, afirmó haber obtenido hasta 12 quilogramos de agua vaporizada por quilogramo de carbon. No se han construido para la marina de guerra, ni para la industria, más que calderas

de 2 á 6 caballos de vapor efectivos, pero el inventor espera que pronto se hagan para buques porta-torpedos algunas de 600 caballos.

M. du Temple atribuye á su invencion las ventajas siguientes: seguridad perfecta, que excluye todo contratiempo; circulacion continua, pues la alimentacion se produce tanto por el colector superior como por el inferior; prueba indudable de esta circulacion; duracion por lo ménos igual á la de las demás calderas; reparaciones más fáciles, uso de cualquier agua, excepto la del mar; rapidez para ponerse en marcha, solo retardada por el tiempo que emplea en encenderse el carbon; consumo de poco combustible; gran reduccion de peso y de volúmen; y economía de precio.

*Canalizacion del Niágara.*—Dos de los mayores lagos del mundo son los del norte de América, conocidos con los nombres de Ontario y Erie, que se enlazan por el rio Niágara. En todo el mundo es conocida la célebre catarata que interrumpe la corriente de aquella inmensa cantidad de agua inútil para la navegacion; pues bien, parece ser que en la actualidad se pretende establecer un canal que salve el inconveniente, merced á 25 esclusas que tendrán 81 metros de largo, 13,50 de ancho y 4,20 de profundidad. Su coste será de 60 millones de pesetas. Con este nuevo canal se hará competencia á los ferrocarriles que ponen en comunicacion el norte de los Estados-Unidos y el sur del Canadá, con el Atlántico, y la desembocadura del rio de San Lorenzo.

*Experimentos sobre pararrayos.*—M. Melsens ha presentado una nota á la Academia de Ciencias de París, sobre los pararrayos, que vamos á dar á conocer á nuestros lectores.

Se consideraba como un peligro el uso de una especie de caja metálica, formada por varios conductores, entre los cuales se temía la produccion de la chispa eléctrica, por induccion electro-estática. Para refutar esta objecion, M. Melsens recuerda un experimento que cree decisivo, como lo han creido tambien muchos físicos. Este experimento confirma los de Faraday, que prueban que no es posible ninguna manifestacion eléctrica dentro de una caja de paredes metálicas ó de mallas metálicas, puesta en comunicacion perfecta con la tierra, ó depósito comun.

Un animal cualquiera, conejo, ave, pez, rana, etc., metido en una esfera hueca, formada por redes metálicas mas ó menos espesas, y colocado sobre la armadura de una fuerte batería de Leyden, ó suspendido de estas armaduras, si se procede á la descarga de la poderosa batería, no experimenta conmocion alguna, mientras que indudablemente moriria sin la proteccion de la caja metálica.

La caja metálica representa el pararrayos de M. Melsens; el animal en ella encerrado representa el edificio con sus habitantes, y las materias inflamables que puede contener. Además, el pararrayos está provisto de puntas numerosas, que evitan también las manifestaciones eléctricas si el aparato está en comunicación perfecta con el depósito comun, por uno ó varios contactos con tierra húmeda ó con un pozo, ya con grandes superficies metálicas, ya aprovechando las canalizaciones metálicas de agua ó de gas.

*Produccion del hierro y del acero.*—En los países civilizados de Europa y América se obtuvo durante el año de 1880, la enorme cantidad de 18 313 000 toneladas de hierro fundido, y en el de 1881 se elevó á 19 700 000 toneladas, alcanzando el acero una producción de 5 220 000, ó sea más de la cuarta parte de aquella. Estos datos hacen meditar sobre la creciente importancia que adquiere el hierro con los nuevos usos á que se le destina, pues lo mismo la fundición, de la que se hacen multitud de objetos del empleo más vulgar, que el acero destinado á todo enser que necesite alguna resistencia, vemos que diariamente extienden el ancho campo de sus aplicaciones.

*Caminos de hierro americanos.*—La construcción de vías férreas en los Estados-Unidos aumenta de una manera extraordinaria. En el año próximo pasado, se habían construido cerca de 1 000 millas; en el presente año las obras no disminuyen. Según la estadística que acaba de publicarse, existen en los Estados-Unidos, 107 000 millas de vías férreas, de las que una tercera parte se ha construido durante los últimos cuatro años. El número de millas en explotación es casi igual al de toda Europa. El producto del transporte de viajeros durante el año pasado, ascendió á 725 325 119 *dollars*, obteniendo un aumento de diez y seis por ciento sobre el año anterior.

Los gastos corrientes de estas vías férreas, sumaron 449 565 070 *dollars*. Se pagaron por intereses de las obligaciones 128 887 102 *dollars*, y se abonaron por dividendos 93 304 200, contra 77 118 411 en 1880.

Se han gastado más de 754 millones de duros en la construcción de las nuevas vías y reparación de las antiguas. Fijando en 12 por milla el número de operarios empleados en estas obras, resulta 1 200 000 individuos que trabajaron en ellas, y si á este número se agregan los 400 000 empleados en la construcción del material, tendremos un total de 1 600 000 personas, es decir, cerca de  $\frac{1}{32}$  de la total población del país.

La cantidad de flete transportado se calcula en 350 millones de toneladas, de un valor aproximado de

12 000 millones de *dollars*, ó algo más de 200 *dollars* por cabeza de la total población del país.

*Nuevos aparatos hidráulicos para el riego y la desecación de los terrenos.*—El Sr. Gaspar Minisini es el autor de estos aparatos, fundados en una nueva disposición. Los pistones de las máquinas elevatorias no están en contacto con el líquido que han de elevar, y de esta combinación resultan las siguientes ventajas: 1.<sup>a</sup>, la bomba, pues este es el nombre que mejor le conviene, puede funcionar un tiempo mas ó menos largo, sin vigilancia, y las válvulas no están sujetas á interrupción en sus funciones por el limo de las aguas pantanosas; y 2.<sup>a</sup>, se evita todos los choques, porque el aire comprendido entre los pistones y el agua hace el efecto de una almohadilla elástica que amortigua las sacudidas.

El aparato es muy sencillo. Supongamos dos depósitos análogos á las calderas de las máquinas de vapor. Una bomba de aire y de doble efecto, aspira el aire de la una para empujarlo en la otra, de donde se sigue que el agua sube en el primer recipiente y es expulsada del segundo. Un movimiento automático produce la alternativa de los efectos, y la salida se produce de una manera continua, á la altura determinada por la fuerza del motor y las dimensiones del aparato.

El inventor no ha ensayado aun este nuevo aparato de desecación; sin embargo, parece que los resultados no estarán en desacuerdo con la teoría. Aplicando la fuerza del viento, se podrán desecar con poco gasto los pantanos. En todos los casos, el clásico tornillo de Arquímedes no se resentirá del uso del nuevo aparato.

Puesto que se trata de aparatos de aire, debemos advertir á nuestros lectores que el ingeniero Baldacci acaba de encontrar un nuevo motor de aire comprimido cuyo secreto aun no ha revelado; y asegura que puede comprimir el aire á cualquier presión, y utilizar durante la marcha del motor la cantidad de gas necesaria al movimiento.

*Puente imperial de D. Pedro II.*—En el periódico inglés titulado *The Engineer* se ha publicado una vista con una breve noticia acerca de esta obra importante, en cuyo proyecto y construcción se la ha dotado de un carácter práctico al mismo tiempo que grandioso. Este puente ha sido proyectado por Mr. James Clemison, miembro del Instituto é ingeniero civil, con el triple objeto de dar paso al ferrocarril brasileño imperial central, formar una carretera, y por último, proporcionar un paso á los peatones á través del río Paraguassa, entre las ciudades de Cachocira y San Félix.

El principio observado por Mr. Clemison al proyectar y llevar á cabo esta obra, es la supresion de todo trabajo que exija habilidad especial, la utilizacion del material tal como lo presentan las fábricas, y el empleo exclusivo de la maquinaria para su trabajo. Todos estos objetos se han conseguido con grandes resultados respecto á la economía en el coste total de la obra.

La primera idea de esta construcción se debe á Mr. Hugo Wilson, ingeniero civil, director del ferrocarril citado, en cuya ejecución ha demostrado grandes conocimientos y extraordinaria energía, que han merecido especiales distinciones de parte del emperador del Brasil.

Hemos recibido el número 110 de la utilísima *Revista Popular de Conocimientos Utiles*, única de su género en España, y que es cada vez mas interesante, como puede verse por el siguiente sumario:

*Eleccion de un motor hidráulico.—Harinas falsificadas.—Vapores auríferos.—Fabricacion industrial de la azotina.—Pila eléctrica constante.—Nuevo procedimiento para el arrastre de los tranvías.—Objetos de madera artificial.—Agua alcanforada.—Un nuevo insecticida.—Otro remedio contra la filoxera.—Un eje colosal.—Infeccion carbunculosa.—El cibromato de potasa contra las berrugas.—Escasez de marfil.—El cloruro de bario en la fabricacion del papel.—Calendario del agricultor.—Blanqueo de los cabellos.—Utilizacion de las cataratas del Niágara.—Exploraciones y alumbramientos de aguas.—Alcohol de gamones.—Papera.—Carton-piedra.—Un hongo gigantesco.—Conservacion de las carnes.—Soldadura de metales por presion.—Cola ó nuez de Sudán.—El planeta Venus.—Preparacion del colodion.—Salicilato de alcanfor.—Banco de coral.—Accidentes debidos al aceite de petróleo.—Licores domésticos.—Alumbrado eléctrico.—Término medio de la vida en América.—Influencia de los rayos de luz en la vida.—Polvos contra la jaqueca.—Fotografías mágicas.—Impermeables de papel.—Combustion en el ácido carbónico.—Exposicion nacional de minería, artes metalúrgicas, cerámica, cristalería y aguas minerales. Reglamento general.—Bibliografía.*

El secretario de la Academia de Ciencias de París, al resumir en Octubre último los trabajos efectuados por la Comision internacional de pesas y medidas, dió cuenta de que de la comparacion efectuada entre el metro y quilogramo depositados en los archivos y los nuevamente adoptados, existe una diferencia de 0,000006 milímetros para el metro y de 0,00001 gramos para el quilogramo.

Segun el *Chemical Review*, de recientes análisis del agua procedente del pozo santo de Zemzem de la Meca, bebida con grande ansiedad por los peregrinos, resulta que el agua contiene diez veces más sustancias orgánicas que la procedente de las alcantarillas de Londres.

*El camino de hierro interoceánico del Canadá.*—Desde 1870 data la fecha en que comenzaron los trabajos para realizar la gigantesca empresa de unir, como lo habian hecho los Estados-Unidos, el Océano Atlántico con el Pacífico por territorio canadense. De entonces acá poco se habia hecho, pues solo recorria la locomotora el trayecto de Montréal á Ottawa y Callender, ó sea poco más de la décima parte de toda la línea, que comprenderá desde la desembocadura del rio San Lorenzo hasta Port-Moody, unos 5 000 quilómetros. La nueva compañía que ha de terminar tan vasta empresa, está compuesta de capitalistas de diversos países, y cuenta con 6 100 000 duros y una subvencion de otro tanto que facilita el Gobierno, mas 10 millones de hectáreas de terreno á ambas orillas de la vía. Con tan buenos auspicios es seguro que en breve quedará terminada la segunda línea férrea del mundo.

*Los tranvías de Edimburgo.*—Han comenzado á funcionar con buen éxito los tranvías de aire comprimido del sistema del coronel Beaumont, inventor de las máquinas perforadoras, con las cuales se abrirá el túnel de la Mancha. La presion alcanza á 68 atmósferas, es decir, más del doble de lo que se habia aplicado á los tranvías de la Estrella en el puerto de Neuilly. Los depósitos, de palastro de acero, del grueso de 23 á 24 milímetros, están construidos para soportar una presion de 100 atmósferas.

Segun los resultados de los últimos experimentos, cada metro cúbico de aire comprimido á 68 atmósferas puede, dilatándose en el motor de Beaumont, trasportar una tonelada á 150 quilómetros.

*Puente para un camino de hierro entre Francia é Inglaterra.*—El ingeniero francés M. Verards insiste en el proyecto que ha presentado ya otras veces, de un camino de hierro entre Francia é Inglaterra, por medio de un puente que una los dos territorios.

Para sentar los pilares del puente cuenta con el fondo del estrecho, que segun la opinion de los geólogos es muy firme, y con dos bancos, uno junto á la costa inglesa, y otro cerca del centro del Paso de Calais, que casi salen del agua.

El puente tendrá (si se construye), de 35 á 36 quilómetros de longitud, costará unos 400 millones de francos, y la travesía podrá hacerse en tres cuartos de ho-

ra. Hoy día los vapores más rápidos tardan hora y media.

El ingeniero Verards remitió su proyecto á las sociedades científicas de Francia, á las Cámaras sindicales y á los Consejos generales, que lo han aprobado en absoluto.

La administracion del *Diccionario general de Arquitectura é Ingeniería* que con tanta aceptación publica en esta corte nuestro estimado amigo el Ingeniero jefe de Caminos D. Pelayo Clairac, se ha trasladado á la calle de Hortaleza, núm. 134, segundo izquierda.

### SECCION OFICIAL.

Gacetas de Octubre y Noviembre.

MINISTERIO DE FOMENTO.

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS.

*Ferrocarriles.*

Vista la instancia presentada por los Sres. D. Francisco y D. Luis Sallés, concesionarios del tranvía de vapor de Santa Coloma de Farnés á Sils, solicitando autorizacion para estudiar la prolongacion de esta línea hasta Anglés;

Vista la carta de pago que acompañan;

Esta Direccion general ha dispuesto autorizar á D. Francisco y don Luis Sallés para que en el término de un año puedan estudiar un tranvía desde Santa Coloma de Farnés á Anglés; entendiéndose esta autorizacion otorgada con sujecion al art. 58 de la vigente ley de ferrocarriles.

Dios guarde á V. S. muchos años, Madrid 28 de Octubre de 1882.—*Sr. Director general interino, A. BORREGON.—Sr. Gobernador de la provincia de Gerona.*

#### DIPUTACION PROVINCIAL DE ALBACETE.

No habiéndose presentado en las anteriores convocatorias aspirantes á la plaza vacante de Inspector de carreteras de esta provincia, dotada con 1.750 pesetas anuales y 750 como indemnizacion de viajes y gastos de escritorio, y debiendo proveerse con arreglo al art. 32 de la ley de 4 de Mayo de 1877, la Diputacion provincial, en sesion de 2 del actual, ha acordado se anuncie de nuevo la vacante en los periódicos oficiales por término de treinta dias desde su publicacion, para que la solicite el que se halle en condiciones de optar á ella por sus títulos profesionales.

Lo que se hace público para conocimiento de las personas á quienes pueda interesar.

Albacete 4 de Noviembre de 1882.—*El Gobernador, Presidente de la Diputacion, JOSÉ ALVAREZ DE SOTOMAYOR.—El Secretario accidental, AGUSTIN TELLEZ. (Gaceta del 7 de Noviembre.)*

Encontrándose vacante la plaza de Ingeniero Director de las vías públicas del ensanche de esta capital, dotada con el sueldo anual de 5600 pesetas; y debiendo proveerse por eleccion entre individuos pertenecientes al Cuerpo oficial de Ingenieros de la Escuela especial de Caminos, Canales y Puertos, esta Excm. Corporacion ha acordado anunciarlo al público, para que en el término de treinta dias, contados desde la publicacion de este anuncio, los aspirantes que reunan las condiciones anteriormente expresadas, presenten en la secretaria de S. E. sus instancias, acompañadas del título ó copia autorizada del mismo, certificacion de buena conducta y hoja de servicios.

Madrid 7 de Noviembre de 1882.—*El Secretario, ENRIQUE FERNANDEZ.*

### 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.
21 Octubre.	Salamanca.	11 Noviembre.	Acopios de materiales para varias carreteras.....	Adjudicacion.	»
24 »	Badajoz.	18 »	Acopios de materiales para la conservacion de la carretera de Albuera á Fregenal en la provincia de Badajoz.....	»	24 183,95
» »	Idem.	21 »	Acopios de materiales para la conservacion de la carretera de Cuesta de Castilleja á la capital....	»	18 081,45
» »	Murcia.	20 »	Acopios de materiales para la conservacion de varias carreteras.....	»	»
25 »	Castellon.	30 »	Idem, id.....	»	»
26 »	Madrid y Badajoz.	29 »	Obras de la 4.ª seccion, entre Valencia de las Torres y Campillo. Carretera de tercer orden de Venta de Culebrin á Castuera.....	»	538 200,00
» »	Madrid y Almería.	» »	Obras de construccion de varios trozos de carreteras.....	»	»
27 »	Murcia.	21 »	Carretera del alto de las Atalayas á Murcia. Acopios para la conservacion.....	»	2 829,00
» »	Valencia.	30 »	Acopios para la conservacion de varias carreteras provinciales.....	»	»
28 »	Idem.	27 »	Carretera de tercer orden de Alberique á Sueca, por Alcira. Acopios para la conservacion.....	»	10 754,80
29 »	Madrid y Cádiz.	29 »	Obras de la carretera de Cabezas de San Juan á Utrique, entre el límite de la provincia de Sevilla á Villamartin.....	»	554 569,65
31 »	Murcia.	28 »	Carretera de Caravaca á Águilas, por Lorca.....	Acopios.	23 197,24
1.º Noviembre.	Huelva.	20 »	Acopios de materiales para varias carreteras.....	Adjudicacion.	»
3 »	Zaragoza.	11 »	Acopios de conservacion. Carretera de Jaca á Sangüesa.....	»	2 749,44
5 »	Segovia.	24 »	Acopios para la conservacion de varias carreteras.	»	»
» »	Zaragoza.	18 »	Idem, id.....	»	»