

dria dar por sí solo pingües resultados á la empresa que lo estableciese.

Consistiria en construir un carro de dimensiones análogas á las del aparato que hemos descrito con el nombre de castillo, si bien de mayor anchura en su base, montado en ruedas de gran diámetro y de llanta anchísima. Este carro sostendria, del mismo modo que el castillo, una plataforma colocada á conveniente altura, para que, en las partes más profundas del Estrecho, quedase por encima de las más altas olas; es decir, que midiese todo el aparato 64 metros desde la parte inferior de las ruedas hasta el plano de la plataforma.

El carro se adaptaria en la costa de Francia, por ejemplo, á un muelle construido expresamente con la suficiente altura, y despues de cargada la plataforma, todo el carro sería sirgado por vapores, que le remolcarian por medio de cadenas sujetas á los buques por un extremo, y por el otro al aparato, pasando éste el Estrecho, apoyado sobre su fondo, como pasa un carruaje el vado de un rio. Al llegar á la costa inglesa, los buques entrarian bajo el otro muelle en ella construido, y la plataforma del aparato se adaptaria, para la descarga, á la de dicho muelle.

Antes de proceder á la construccion del carro se harian nuevas experiencias de sondeos y nivelaciones, que confirmasen las que ya demuestran la uniformidad del fondo del Estrecho; y una vez confirmadas, la prueba que proponemos demostraria la posibilidad del sistema definitivo.

Su coste sería muy reducido, limitados como quedarian los gastos á los del aparato sin icíneo y á dos muelles de ligera construccion; lo que permitiria, obteniendo una concesion para explotar el sistema provisional, retirar grandes beneficios de la explotacion.

Es evidente que, aún cuando el paso del aparato del ensayo fuese lento, si presentaba seguridad, no sólo los viajeros todos, sino las mercancías, adoptarian el nuevo medio de transporte.

TRAMVIA DE MADRID.

(Continuacion) (1).

El ancho de las calles que recorrerá el tramvia concedido, y en parte puesto en explotacion, es el siguiente:

CALLES.	LATITUD ENTRE LAS CINTAS DE ADOQUINES DE LAS ACERAS.		OBSERVACIONES.
	Máximo. Metros.	Mínimo. Metros.	
Boulevard Serrano. desde la estacion hasta la calle de Goya.	9	9	
Continuacion hasta la calle de Recoletos.	14,60	14,60	
Calle de Villanueva.	9,00	9,00	
» Recoletos.	8,35	8,35	
Paseo de Recoletos.	22,80	20,63	Entre las cunetas del arbolado.
Calle de Alcalá.	28,15	11,10	El mínimo corresponde frente á la fonda de París.
» Mayor.	19,60	7,70	El mínimo frente á la calle de la Caza.
» Bailén.	19,40	7,30	Esta calle tendrá 20 metros segun el proyecto aprobado.
» Ferraz.	12,50	5,00	El mínimo, esquina al cuartel de Artilleria, debe sufrir la modificación de la nueva calle.
» Quitapesares.	9,00	9,00	
» Quintana.	10,20	9,25	
» Princesa.	40,00	16,00	El máximo frente del palacio del Duque de Liria.
Paseo de Areneros.	13,20	13,20	
Calle de Topete.	12,00	11,70	
Ronda del Conde Duque.	11,70	9,00	

(1) Véase el número anterior.

La longitud de la línea que acabamos de reseñar abraza unos siete kilómetros.

Las pendientes que exceden del tres por ciento se hallan comprendidas:

DESIGNACION DE LOS SITIOS.	Pendiente. — Por metro.	Distancia. — Metros.
Boulevard Serrano, entre las calles de Goya y Concepcion.	0,033	121
Calle de Alcalá, desde las Torres á Cedaceros.	0,038	169
Calle de Bailén, Ministerio de Marina y plaza de San Marcial.	0,044	171
Plaza de San Marcial y calle de Ferraz.	0,035	43
Calle de Quitapesares (máximo).	0,043	68
Calle de Quintana.	0,041	223
Id. Topete.	0,033	160

Conteniendo los planos de la villa de Madrid las curvas de nivel que señalan todos los accidentes del terreno, omitimos por esta razon el perfil longitudinal de la via, y creemos suficiente señalar las pendientes que exceden de cierto límite.

El orden de ejecucion de los trabajos ha sido:

Despues de preparado convenientemente el suelo, se han sentado las traviesas de madera, que tienen 2,14 metros de longitud y 0,10 por 0,13 de escuadria, cuyas piezas están labradas, y algunas se impregnaron de alquitran, colocándose, por término medio general, á 1,20 metros unas de otras de eje á eje, y en las curvas se interrumpe esta regla para el mejor resultado en la distribucion.

Sobre estas traviesas se sientan los largueros, que tienen en general 0,10 metros de ancho y 0,13 de alto, y una longitud de 4,50 metros, la cual es variable en las curvas, para acomodarse á su desarrollo con toda exactitud. Estas piezas, de madera labrada con perfeccion, se fijan sobre las traviesas, cuidando que los empalmes, á media madera, caigan encima de la correspondiente traviesa, á la cual se sujetan por medio de tornillos.

Al lado exterior de la via se pone un cojinete de fundicion en forma de escuadra, de 0,109 metros de altura, por 0,033 metros ancho que sirve para afianzar, con dos pasadores, la posicion del larguero con la traviesa, y unir todo el conjunto invariablemente.

Sobre el larguero se coloca la barra-carril de

hierro forjado, de 5,48 metros de longitud, y cuya seccion afecta la figura de un rectángulo de 0,097 por 0,031 metros, teniendo en el extremo un resalto de un centímetro, que entra, para mayor sujecion, en una ranura practicada en el larguero.

La barra tiene una canal longitudinal en donde entra el reborde de las ruedas de los carruajes, y en la cual hay unos agujeros á 0,52 metros de distancia, para recibir un fuerte clavo de sujecion con el larguero.

Entre los ejes de los largueros hay la distancia de 1,44 metros y 1,42 metros entre las ranuras de las barras-carriles, que determinan el ancho de la via propiamente dicho.

Para adaptar las barras-carriles á las curvas se encorvan segun plantilla, sin alterar la ranura ó hueco longitudinal.

En los cambios de via se emplean las mismas disposiciones y mecanismos que en los demas caminos de hierro, como son agujas y corazones, que permiten el paso de los rebordes de las ruedas de una manera conveniente.

Practicado el asiento de la via, y asegurada la posicion de las traviesas y largueros, apisonando el terreno fuertemente, se vuelve á colocar luégo el empedrado ó firme de la calle, teniendo gran cuidado que el carril no sobresalga ni esté hundido respecto á la seccion transversal de la via.

Los adoquines que se vuelven á colocar tienen que recortarse algunos de ellos para hacer el encuentro de la direccion del empedrado con el carril, que no siempre se verifica en ángulo recto. Despues de haber tomado todas las precauciones posibles para la seguridad del asiento en los cruces de las calles y paseos, así como en las curvas y en aquellos sitios de activo é inevitable tránsito, se ha echado sobre el pavimento una espesa lechada de mortero para rellenar las juntas de las piedras.

La empresa, aun cuando, segun el pliego de condiciones, no estaba obligada más que á dejar la calle en el estado que ántes tenía, para la seguridad de la via ha colocado á cada lado de los largueros que sujetan la barra-carril, una línea de adoquines, en los sitios en que hay afirmado por el sistema de Mac-Adam, cuya modificacion se admitió, como no podía ménos de admitirse, porque si beneficiosa pudiera ser para la empresa, no lo es ménos para el cómodo tránsito público de las calles, y en especial para los carruajes ordinarios, que aprovechan esta faja para el rodaje.

Construida la vía de la manera que se ha manifestado, se procede á establecer paralelamente cuando es posible, la otra por igual sistema, dejando un ancho ó entrevía de 1,54 metros, cuyo centro corresponde generalmente aleje de la calle, y cuyo espacio permite el cruce de dos omnibus tirados por tres caballerías puestas de frente.

La lámina adjunta, número 92, representa los detalles de la construcción, dibujados en una escala bien perceptible para comprender el sistema de ejecución de esta clase de obras.

Sucede con alguna frecuencia que en una misma calle, según demuestra el cuadro anterior, existen anchos muy variados, y si se hubieran establecido las dos vías paralelamente, conservando por consiguiente, siempre igual el ancho de la entrevía, hubiéranse podido cruzar los omnibus del tranvía; pero esto sería con perjuicio del tránsito público y detención de los demás carruajes ordinarios.—Para evitar este inconveniente, se ha impuesto al tranvía la prescripción de dejar siempre, en los sitios más estrechos de la calle, una distancia mínima de 2,80 metros desde el adoquín de cinta de la acera hasta la arista exterior de la barra-carril, cuya latitud es suficiente para el paso holgado del mayor vehículo que circula por las calles de Madrid.

Esto hace preciso angostar la entrevía del camino de hierro en determinados puntos, llegando en algunos de ellos, como enfrente de la calle de la Caza, á dejar el limitado espacio de 0,28 metros.

A fin de prevenir á los conductores de los omnibus en donde deben hacer parada por no ser posible el cruce de dos carruajes, y evitar de este modo cualquier accidente; al colocar el adoquinado de la calle se han dispuesto los materiales de manera que indiquen ellos mismos el sitio en que la entrevía, por su estrechez, no permite el paso de dos carruajes.

En el tranvía que se halla en explotación, el radio máximo de las curvas colocadas es de 50 metros, y el mínimo de 15,50 metros, pasando los carruajes por este último sin dificultad, pero siempre al paso de las caballerías, según está prevenido para todas las curvas.

EMPLAZAMIENTOS DE LAS CURVAS.	Radios. — Metros.
A la salida de la estación.	14
Boulevard Serrano y calle de Villanueva.	15,50
Boulevard Serrano y calle de Recoletos.	17
Calle y Paseo de Recoletos.	14
Calle Villanueva y paseo de Recoletos.	25
En la fuente de Cibéles.	50
En la fuente de la Puerta del Sol.	14

En las curvas de pequeño radio, la barra-carril exterior no tiene ranura para recibir el reborde de las ruedas; es simplemente una barra plana, sobre la cual se hace el movimiento, evitando de este modo los rozamientos demasiado fuertes y la exposición de poder descarrilar.

Los omnibus de la empresa son de figura elegante, cómodos y propios al objeto que desempeñan.—Constan de dos pisos: en el interior se colocan 18 personas, en asientos corridos, sin separación, y debieran colocarse solamente 16 personas, 8 á cada lado, para estar más desahogadas, y porque para este número parece que responde la construcción del carruaje; en el piso superior hay una banqueta corrida en la que se colocan 9 personas á cada lado, ó sean 18, como en el interior. Una escalera de hierro, en forma espiral, permite el acceso cómodamente al piso superior del coche.

El carruaje está sostenido por el intermedio de los resortes de suspensión, que están fijados dos á dos en los ejes de las ruedas, como en los wagones de los caminos de hierro.

El eje es pues, movable, y su movimiento de rotación está necesariamente ligado con el de las dos ruedas de que forma parte.—Éstas, que son de fundición, tienen un diámetro de 0,75 metros, y el reborde ó pestaña de la llanta es de un centímetro. Esta disposición permite que el fondo ó piso del carruaje que está sobre las ruedas se encuentre colocado á 0,50 metros de altura del piso de la calle, y suban cómodamente los viajeros á tomar asiento por medio de dos estribos fijos á la entrada y salida de los coches.

Los dos ejes de las ruedas se hallan á 1,55 metros distantes uno de otro.

La casa constructora de Mr. Morris y Compañía ha tenido el acierto de valerse del ingeniero inglés Mr. Gore, que había construido varias líneas importantes en las principales ciudades de América, y cuya acreditada experiencia ha venido á confirmar una vez más con la solidez y buena construcción del tranvía de Madrid. Hemos de ser justos al manifestar que la empresa ha aceptado siempre con benevolencia, y realizado con decidido empeño, todas las observaciones que la Inspección la ha dirigido.

Terminadas las obras hasta la Puerta del Sol, el representante del concesionario, D. Felipe Gonzalez Vallarino, pidió autorización al Excmo. Sr. Alcalde primero del Ayuntamiento popular de esta Villa

para poder verificar la inauguracion del ferro-car-
ril urbano el dia 31 de Mayo próximo pasado.

La Municipalidad ordenó que se hiciese un re-
conocimiento detenido del trayecto á presencia de
la empresa, en cumplimiento de la cláusula 12 de

la concesion, y se levantó el acta correspondien-
te, especificando las pequeñas reparaciones que
habian de ejecutarse en la via, y se hicieron se-
guidamente las pruebas oficiales, que vamos á des-
cribir.

RESULTADO de las pruebas efectuadas el dia 23 de Mayo de 1871, con el carruaje núm. 6, tirado por
tres caballerías.

1.ª prueba.—Viaje directo ascendente.

		TIEMPO EMPLEADO.	
		PARCIAL.	TOTAL.
Salida de la Puerta del Sol á las.	6 ^h 2' 30"	0 ^h 8' 55"	0 ^h 15' 45"
Llegada á la calle de Serrano por la de Villanueva.	6 ^h 11' 25"	0 ^h 6' 50"	
Id á la estacion.	6 ^h 18' 15"		

La distancia total recorrida es de 3.000 metros. Resulta una velocidad de 190 metros por minuto, ó
de 3,166 metros por segundo.

2.ª prueba.—Viaje descendente.

Salida de la estacion.	6 ^h 29' 00"	0 ^h 4' 10"	0 ^h 13' 25"
Llegada á la calle de Villanueva.	6 ^h 33' 10"	0 ^h 9' 15"	
Id. á la Puerta del Sol.	6 ^h 42' 25"		

Resulta la velocidad de 222 metros por minuto, ó de 3,70 metros por segundo.

3.ª prueba.—Viaje ascendente con paradas.

		TIEMPO PERDIDO.	
		PARCIAL.	TOTAL.
Salida de la Puerta del Sol.	6 ^h 47' 30"		0 ^h 0' 17"
1.ª parada en la pendiente fuerte (Alcalá).	»	0 ^h 0' 5"	
2.ª id. id. más suave id.	»	0 ^h 0' 4"	
3.ª id. en horizontal, paseo de Recoletos.	»	0 ^h 0' 3"	
4.ª id. en rampa, calle de Recoletos.	»	0 ^h 0' 2"	
5.ª id. en pendiente, calle de Serrano.	»	0 ^h 0' 3"	
Llegada á la estacion.	7 ^h 3' 00"		

Tiempo invertido. 0^h 15' 13"

4.ª prueba.—Viaje descendente con paradas.

Salida de la estacion.	7 ^h 24' 40"	»	0 ^h 2' 9"
1.ª parada en pendiente, calle de Serrano.	»	0 ^h 0' 3"	
2.ª id. en rampa fuerte, calle de Alcalá.	»	0 ^h 0' 3"	
3.ª id. en pendiente, id. id.	»	0 ^h 0' 3"	
4.ª id. por impedimento en la via.	»	0 ^h 2' 0"	
Llegada á la Puerta del Sol.	7 ^h 40' 50"	»	

Tiempo invertido. 0^h 14' 1"

PRUEBAS verificadas en el mismo dia y hora de la noche, de mayor concurrencia de carruajes.

Viaje ascendente á la estacion.

Salida desde el centro de la curva de contorno en la Puerta del Sol.	7 ^h 58' 00"	0 ^h 9' 10"
Llegada á la calle de Serrano, en el paso de la calle de Villanueva.	8 ^h 7' 10"	0 ^h 7' 5"
A la estacion.	8 ^h 14' 15"	

Tiempo invertido. 0^h 16' 15"

Viaje directo descendente á la Puerta del Sol.

Salida de la estacion.	8 ^h 19' 30"
Llegada al fin de la curva de enlace.	8 ^h 35' 0"
<i>Tiempo invertido.</i>	0 ^h 15' 30"

El resultado de las experiencias verificadas en esta noche manifiesta que, con la carga máxima escepcional de cuarenta y dos personas, que es la que en estos dos viajes traia el coche, tirado por tres mulas, el vehículo ha marchado con una velocidad de doce kilómetros por hora.

La marcha en las curvas, sobre todo en las de pequeño radio, ha sido muy lenta para evitar descarrilamientos, que aún cuando no ofrecen peligro para los viajeros, ocasionan mayor detencion en el trayecto.

El peligro de un atropello queda demostrado que sólo puede ocurrir por descuido de los mayores ó conductores, ó cualquiera incidente imprevisto, puesto que los frenos actúan poderosamente, y en el espacio de dos segundos, despues de dada la señal, paran el coche, conteniendo el ganado en firme.

Las pequeñas diferencias en la velocidad experimentada dependen de accidentes fortuitos, que no es dado preveer; como interceptacion de la via por los coches, ya sea por descuido ó mala fe de sus conductores, ú obstruccion de la via por colocar intencionadamente piedras en el carril.

En el paseo de Recoletos se quiso hacer una prueba de descarrilamiento, pero á pesar de haber puesto el tiro muy inclinado respecto de la via, y de obligar á las caballerías, se movia lentamente el carruaje con una fuerte presion en los carriles, sin salir de la via, y desistimos de este propósito.

Durante las pruebas, sin acto deliberado, descarriló el coche al pasar una curva por falta de costumbre de las caballerías para tomar bien la vuelta, y en otro sitio á causa de haber puesto una piedra en el carril para lograr este intento.

(Se concluirá.)

E. BARRON.

MEMORIA DE PUERTOS.

La MEMORIA SOBRE LAS OBRAS PÚBLICAS, publicada recientemente por la Direccion general, contiene lo relativo á puertos, faros, boyas, valizas,

rios, canales y aprovechamiento de aguas, durante el trienio de 1867 á 1869. El capítulo primero de la primera parte está consagrado á las *disposiciones legislativas* dictadas en el periodo indicado, resultando que han sido 9 sobre puertos, 2 sobre faros, 1 sobre auxilios marítimos, 2 disposiciones generales sobre aguas, 24 sobre canales de riego, 3 sobre canales de navegacion y riego, 4 sobre canales de riego y fuerza motriz, 19 sobre aprovechamientos de agua como fuerza motriz, 9 sobre abastecimiento de poblaciones, 1 sobre abastecimiento de ferro-carriles, 3 sobre abastecimiento de poblaciones y riego, 3 sobre abastecimiento de poblaciones, riego y fuerza motriz, y 13 sobre desecacion y saneamiento de terrenos, ó sean en total 93 disposiciones, entre órdenes, decretos, reales órdenes, reales decretos y leyes, de las cuales corresponden 45 al año 1867, 26 al año 1868, y 22 al año 1869.

El cap. II está dedicado á la *reseña histórica de los puertos*; indicándose que, toda vez que en la Memoria última se habian dado á conocer los datos posibles sobre todos los puertos que en la Península é islas adyacentes podian utilizarse para el comercio marítimo, en la actual sólo se trata de rectificar algunos errores ú olvidos cometidos en aquella, y de las diferentes variaciones que algunos puertos han experimentado, bien pasando del estado en que se encontraban á otro, ó bien por los adelantos de las obras en aquellos que las tenian en ejecucion.

En el artículo 1.º, que comprende los *puertos naturales*, se describen las obras ejecutadas en los de Pasajes, Huelva y Denia; se indican las circunstancias de las barras de las rias de Plencia y Somorrostro; se razona la inclusion en el mismo de la ria de Limpias y Colindres, que en la Memoria anterior se habia considerado como comprendida en el artículo 3.º, y la del fondeadero del Estacio, que no se habia incluido en aquella; advirtiéndose, respecto del puerto de Comillas, que siendo completamente artificial, pasa á pertenecer al art. 5.º, estando completamente terminado.

En el art. 2.º, *puertos en estudio*, se indican las obras comprendidas en el anteproyecto aprobado en 7 de Abril de 1869 para el puerto de Pasajes, y que