

atornillado — por el punto fijo de la plataforma, y la haremos descender verticalmente — guiándola en su descenso — hasta que las ramas dentadas y el cubo mismo hayan penetrado en el hormigon, y la cara superior de dicho cubo haya quedado á la debida altura. La fijacion de esta altura es muy sencilla, porque como la posicion de la plataforma es conocida, y la barra que lleva el cubo puede graduarse, es fácil apreciar — hasta por milímetros — el punto donde debe detenerse.

Una vez las cosas en este estado, se apisona el hormigon al rededor del cubo, dejándolo fraguar. Entónces se destornillará la barra, y el cubo habrá quedado, con estas sencillísimas operaciones, en su posicion definitiva.

Modo de vigilancia.

Lo mismo esta operacion que todas las demas pueden vigilarse en el fondo, bajando á él — sujetas á la torre — campanas transparentes, cerradas por abajo, en comunicacion, por una chimenea, con el aire exterior, y encerrando luz con la fuerza necesaria para iluminar completamente la zona de los trabajos. Otras campanas, tambien en comunicacion con la atmósfera, servirán para alojar los empleados que deban seguir con la vista las operaciones, y prevenir cualquiera falta á los que trabajan en la parte superior.

Duracion de los trabajos.

Muy difícil es fijar época de duracion á una clase de obra no practicada hasta ahora. Pero como la parte más larga será el arreglo del hormigon y carriles de la via submarina, y podrá atacarse este trabajo un año despues de empezada la escollera, no siendo exagerado suponer que cada torre de construccion avance seis metros por dia, puede calcularse una duracion aproximada de ocho años.

Ejecucion de los castillos.

Corresponderia hablar ahora de la ejecucion de los castillos, máquinas interiores, etc.; pero con su teoría y descripcion creemos haber demostrado en los capítulos precedentes la posibilidad de construirlas, puesto que hemos obtenido para las diversas resistencias y fuerzas de todo género que en ellas van á actuar, resultados

en armonía con los límites á que la industria moderna ha llegado.

Una vez fijadas aquéllas, una vez apreciadas todas las circunstancias en que el sistema va á encontrarse, y fijado un tipo general que á él convenga, el constructor tiene los datos necesarios para la ejecucion.

CAPÍTULO VI.

EXPLOTACION.

Establecimiento de un servicio regular.

Explicado nuestro pensamiento bajo los puntos de vista de la teoría y ejecucion, veamos cómo podrá ponerse en práctica estableciendo un servicio regular para los viajeros y mercancías.

Duracion de cada viaje.

Hemos fijado en el curso de esta Memoria un límite de velocidad demasiado pequeño para la práctica.

Los resultados obtenidos para las resistencias permiten aumentarla, y aún en los casos más desventajosos podremos admitir que el castillo pasará el Estrecho en tres horas, comprendiendo en ellas el tiempo para embarques y desembarques.

Número de viajes cada 24 horas.

De este modo, podrá atravesarse el canal ocho veces cada 24 horas, suponiendo una sola via; esto es, cuatro viajes de ida y cuatro de vuelta.

Cabida de la plataforma.

Contamos con una plataforma de 120 metros de longitud por 30 de anchura ó sean 3.600 metros cuadrados. Supongamos que 600 metros de esta plataforma estén destinados á las comunicaciones con el piso de las máquinas y resto del servicio. Quedarán 3.000 metros disponibles para viajeros y mercancías.

Se continuará.)

TRAMVIA DE MADRID.

En los primeros meses del año 1869 acudió al Ayuntamiento de Madrid D. José Domingo Trigo, manifestando que siendo concesionario de la em-

presa de los ferro-carriles urbanos de la Habana, y conociendo prácticamente las ventajas que esta clase de vías proporcionan á todas las clases sociales en las principales ciudades de Europa y América, solicitaba se le concediese construir por su cuenta y explotar dos líneas de ferro-carril movido por fuerza animal, de igual sistema que el adoptado en los Estados Unidos.

La línea, objeto de la concesion, habia de entenderse desde el barrio de Salamanca, boulevard Serrano, paseo de Recoletos, calle de Alcalá, Puerta del Sol, calle Mayor, Bailén, Quitapesares y Princesa, hasta el barrio de Pozas.

Comprometíase el peticionario á esta construcción, dejando el empedrado y la vía pública sin el menor obstáculo, en el mismo ser y estado que tenía ántes de colocar las barras-carriles.

La propuesta no contenía nada que fuese reprochable en principio: un particular trataba de acometer en Madrid, por su cuenta, una empresa que en otras ciudades es de grandes ventajas, industrialmente considerada; el vecindario gana en comodidad y baratura con el establecimiento del tranvía; la circulación de los demás carruajes queda completamente libre como ántes estaba; el pavimento de la calle tampoco sufre alteración alguna; por consiguiente, no existía motivo fundado para oponerse al planteamiento de esta mejora en la capital.

La dirección escogida, por el ancho de sus calles, permite con facilidad establecer el tranvía; restaba sólo al Ayuntamiento asegurarse de la ejecución de este trabajo, y dejar á salvo, en cualquiera circunstancia, los intereses que representa; y para llenar este fin, después de pedir informe al ingeniero director de la vía pública, encargó que se formalizase el pliego de condiciones bajo el cual podía hacerse la concesion mediante pública subasta.

Como es nuestro objeto dar una reseña exacta de los procedimientos administrativos y de la ejecución de estas obras, señalando lo más notable, copiamos á continuación las condiciones que rigen en la actualidad para los trabajos del tranvía de Madrid.

PLIEGO de condiciones particulares para la concesion de un camino de hierro movido por fuerza animal para el servicio público en las calles de Madrid.

1.^a La Empresa se obliga á ejecutar de su cuenta todas las obras necesarias para el completo estable-

cimiento de un tranvay del sistema de Loubat, perfeccionado, que seguirá la dirección siguiente: Desde las inmediaciones de los Campos Eliseos partirán dos líneas, pasando por la calle de la Casa de la Moneda, paseo de Recoletos, calle de Alcalá, Puerta del Sol, calle Mayor, Bailén, Plaza de Oriente, lado izquierdo del cuartel de Artillería, calle de Quitapesares y Princesa, terminando en la proximidad de la nueva cárcel.

2.^a Es asimismo de cuenta de la Empresa ejecutar todas aquellas obras que á consecuencia de la nueva vía exija el empedrado ó afirmado de las calles para que éste quede en las condiciones de viabilidad que ántes tuviere.

3.^a Las obras se llevarán á cabo interceptando lo ménos posible el tránsito público de las calles, para lo cual la Empresa se sujetará en el orden de los trabajos á las prescripciones que con este objeto se la designen por quien corresponda.

4.^a El perfil transversal de las calles en la parte ocupada por el ferro-carril se restablecerá en su forma primitiva, y no podrá hacerse alteración alguna sin obtener ántes el oportuno consentimiento.

5.^a El empedrado ó afirmado de las calles se ejecutará por el empresario, volviendo á emplear los mismos materiales levantados en la zona que ocupe el ferro-carril. Si conviniese usar otros nuevos materiales en la calle, se pondrán al lado de la vía por cuenta de la municipalidad, siendo de la del concesionario su colocación de la manera que se le designe.

6.^a Toda modificación en las rasantes de la calle ó en cualquiera obra que pueda afectar las condiciones actuales de viabilidad, será objeto de un proyecto especial que formará el concesionario, y no podrá llevarse á ejecución hasta que haya sido aprobado por el Ayuntamiento.

7.^a Cuando sea preciso establecer cruzamientos en las vías, se presentará un sencillo dibujo que demuestre la manera como se han de verificar para su previa aprobación.

8.^a No se podrá ejecutar operación alguna en la zona de la calle que se cede para establecer el ferro-carril, sin que ántes haya sido demarcado el emplazamiento en el mismo terreno.

9.^a La inspección facultativa de las obras, tanto en la parte que pueda afectar á la vía ordinaria como al establecimiento del ferro-carril, se ejercerá por la persona que destine el Ayuntamiento.

10. Al replanteo de la vía asistirá la persona designada en el artículo anterior, y la Empresa concesionaria avisará con oportunidad, señalando los sitios donde esté dispuesta para empezar los trabajos.

11. Todas las obras que deban ejecutarse en la vía pública serán, como queda dicho, de cuenta exclusiva de la Empresa, la cual se sujetará, además,

en su ejecucion, á las prescripciones que se dictaren.

12. Concluidas que sean las obras, se reconocerán por la persona designada al efecto, con asistencia del Empresario ó de quien le represente, levantándose la correspondiente acta, no pudiéndose poner en explotacion el todo ó parte del ferro-carril sin que haya recaído la aprobacion superior.

13. Si la via pública sufriese algun perjuicio respecto á las condiciones de viabilidad por culpa de la Empresa, ésta se halla obligada á reparar los daños y perjuicios; y si no lo hiciese, el Ayuntamiento podrá embargar los productos de la explotacion para satisfacer esta necesidad del servicio.

14. La Empresa establecerá por ahora dos estaciones, una en cada extremo de la línea, cuyo emplazamiento se señalará sobre el terreno. En el interior de la poblacion no hay estaciones ó sitios de parada; y si las hubiese, el concesionario se sujetará á las prescripciones que se le dicten respecto á este particular.

15. El ferro-carril se dirigirá, por regla general, por el centro de las calles, á fin de no entorpecer á los carruajes que al lado de las aceras se hallen detenidos delante de las casas; pero sin embargo, podrá variar esta situacion cuando así se prevenga por el Ayuntamiento.

16. La concesion se entiende por noventa y nueve años, pasados los cuales la via y el material quedarán de la municipalidad, debiendo el concesionario entregar en Depositaria la cantidad de 1.000 escudos, que perderá si en el tiempo de seis meses no da principio á las obras.

17. La empresa dará principio á las obras de este ferro-carril dentro de los seis meses siguientes á la fecha de la concesion, y deberá tenerlo concluido y dispuesto para la explotacion en el término de un año, á contar desde la misma fecha.

18. El depósito consignado como garantia, se entregará cuando la Empresa acredite tener invertido en las obras ejecutadas en el ferro-carril un valor mayor que el de dicho depósito.

19. En el caso de que la Empresa no terminase el ferro-carril, ó lo dejase sin concluir en el plazo señalado, ó dejase de cumplir las condiciones contenidas en este pliego, en todo ó en parte, regirán los artículos que respecto á la caducidad de las concesiones prescribe la ley de ferro-carriles de 3 de Junio de 1855, que son aplicables para este caso.

20. Si la Empresa abandonase la explotacion por más de dos meses, el Ayuntamiento podrá declarar la caducidad de la concesion, procediéndose en este caso con arreglo á lo que dispone la citada ley de ferro-carriles.

21. Si no hubiese nueva empresa concesionaria y se vendiesen los materiales, se deducirá de su importe liquido la cantidad que se necesite para volver

á poner la via pública en el mismo estado que tenía antes de colocar los carriles, y los demas gastos de

que se hace mencion en la referida ley de ferro-carriles, y si resultase sobrante, se devolverá al concesionario.

22. La Empresa nombrará uno de sus individuos para recibir las comunicaciones oficiales que se le dirijan, designando al propio tiempo la residencia de aquél. Y si se faltase por la empresa á esta disposicion, ó su representante se hallase ausente del punto de su residencia, será válida toda notificacion que se le haga, con tal que se deposite en la secretaria del Ayuntamiento.

23. El Excmo. Ayuntamiento se compromete á no imponer arbitrio alguno municipal por dicha empresa.

24. La municipalidad no concede derecho alguno exclusivo.

25. Queda la Empresa en libertad de fijar las tarifas, derechos, y en general los precios que juzgue convenientes por el uso del servicio de este ferro-carril.

Escribimos con el ánimo de prestar alguna utilidad á nuestros compañeros y no cumpliríamos bien el propósito que nos proponemos, si dejásemos de advertir que en la ejecucion de las obras hemos observado que falta una condicion, que debe llenarse. Siempre resulta material sobrante despues de sentada la via, y no hay articulo en las condiciones que exprese lo que se ha de hacer con dicho material. La empresa, accediendo á las indicaciones que se han hecho, retira estos materiales, y los conduce adonde se designa; pero esta advertencia motiva una condicion más que debe decir: *Los materiales del empedrado ó afirmado de la calle que resulten sobrantes despues de colocada la via, se conducirán, por cuenta del concesionario, á los depósitos de la villa, ó á los sitios más cercanos que se designen.*

El día 10 de Julio de 1869 tuvo lugar la pública subasta en el salon de remates del Ayuntamiento, adjudicándose la concesion al referido D. José Domingo Trigo, con la única modificacion de haber fijado en 90 años el tiempo de la concesion, en lugar de los 99 que designaba la condicion 16.

Despues de este acto surgieron varias dificultades, que impidieron el planteamiento inmediato de las obras. En Agosto del siguiente año de 1870, la casa de Mr. Guillermo Morris y Compañía, de Lóndres, obtuvo la concesion, que le fué trasferida ante notario, bajo las mismas cláusulas y condicio-

nes que ántes existían, y en Noviembre del propio año comenzaron los trabajos delante del Real Palacio, en la plaza de Oriente.

Propuestas varias ampliaciones en el trazado general de la línea, que fueron aceptadas por el Ayuntamiento, quedó definitivamente resuelto que en la parte más alta del barrio de Salamanca se estableciese la estación, y una vía sencilla hasta frente de la calle de Goya, endonde se colocan dos que siguen por el centro del boulevard Serrano, bajando una de las vías por la calle de Villanueva y la otra por la de Recoletos, para reunirse en el paseo del mismo nombre, continuando la doble vía hasta la conclusión de la calle de Alcalá y principio de la Puerta del Sol para formar una especie de lazo, dejando en el centro la fuente, por cuyo medio, sin necesidad de cambiar el tiro, continúan los ómnibus directamente su marcha en ambas direcciones.

Desde este punto, y empalmando con la curva semicircular que rodea la fuente, arrancan las dos líneas, que continúan por la calle Mayor, y luego, reunidas en una sola en la calle de Bailén, siguen por la de Ferraz, separándose para entrar por la de Quitapesares y más adelante por la de Quintana, para reunirse en la de la Princesa, rodeando por el paseo del Conde-Duque y Areneros al barrio llamado de Pozas.

Tal es en definitiva la línea concedida á M. Morris, cuya primera parte hasta la Puerta del Sol está en explotación con favorable resultado en lo que es posible obtenerlo en el corto trayecto de tres kilómetros.

Aun cuando no tenga relación al objeto del presente artículo, que es sólo tratar del tramvía de Madrid, en curso de construcción, y puesto en parte en explotación, hay que advertir que la afición á esta clase de vía se ha despertado de tal manera, que el Ayuntamiento de Madrid tiene admitida otra propuesta de D. Leon Boulag, como representante de D. Eduardo Paraire, arquitecto é ingeniero de Lóndres y París, para construir un tramvía del sistema Loubat perfeccionado con una sola vía, el cual, partiendo de la puerta de Toledo y calle del mismo nombre, pasará por la Plaza Mayor, calle de Atocha y Carretas, Puerta del Sol, calle de la Montera y Fuencarral, terminando en la puerta de Bilbao. Y además proyectan otra línea transversal, que, arrancando de la estación del Norte, pasará por la plaza de Oriente, calle del Arenal y

Alcalá, y siguiendo la carretera de Aragón, concluirá en la venta del Espíritu-Santo; á cuya línea estará afecto un trozo, que separándose en la fuente de Cibéles, irá por la calle de Tragineros á la estación del Mediterráneo.

Esta nueva empresa, si llega á realizarse, tendrá que pagar un tanto por peaje de la línea que utilice del otro concesionario, puesto que el ancho de las calles no permite colocar una tercera vía con entera independencia.

Volviendo á la descripción del tramvía que nos ocupa, hemos de decir que nuestro primer cuidado ha sido que en la colocación de las barras-carriles no se produzca ningún cambio ni alteración sensible en la sección transversal de la calle, de modo que los carruajes ordinarios crucen la vía en todos sentidos, ó sigan su dirección sin experimentar la menor molestia ni el más ligero choque ó sacudida.

Para esto, y teniendo en consideración no entorpecer nada absolutamente el tráfico público, se levanta el empedrado ó el afirmado de las calles por pequeños trozos, dejando un paso lateral, y después de sentado el carril se hace la excavación para la otra vía, pasando entre tanto los carruajes sobre lo ya construido, cuidando de dejar la superficie del pavimento sin desigualdades.

Siguiendo esta marcha se ha llegado á ejecutar sin el menor tropiezo ni paralización algunos pasos difíciles, como el de la Puerta del Sol y embocadura de la calle de Alcalá, habiendo acudido al extremo de trabajar de noche para tener durante el día expedito el paso para los muchos vehículos que circulan en determinadas horas.

E. BARRON.

(Se continuará.)

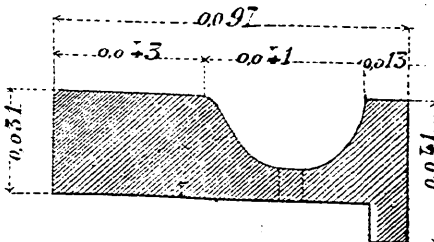
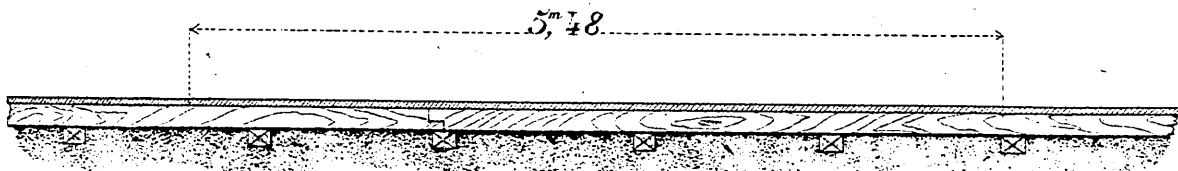
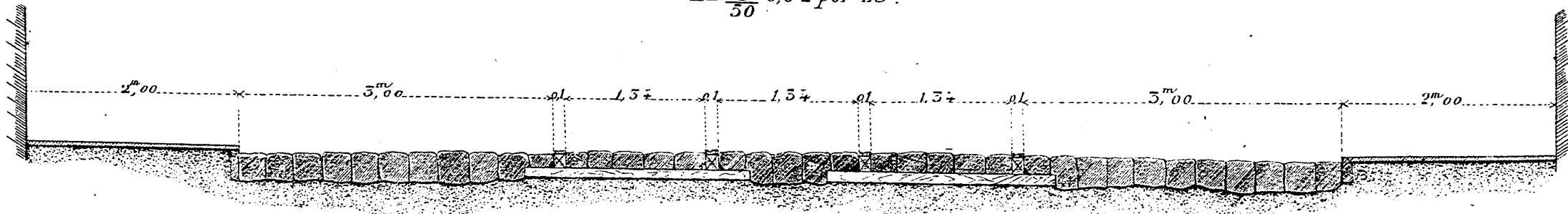
PARTE OFICIAL.

14 de Junio. Real orden disponiendo que se entienda comprendida la compañía concesionaria de la línea del ferro-carril de Aranjuez á Cuenca en los beneficios consignados en el art. 4.º de la precitada ley de 2 de Julio de 1870, y abonables á aquélla en su día, y en la forma que dicho artículo determina, las 60.000 pesetas por kilómetro que asimismo fija en concepto de anticipo.

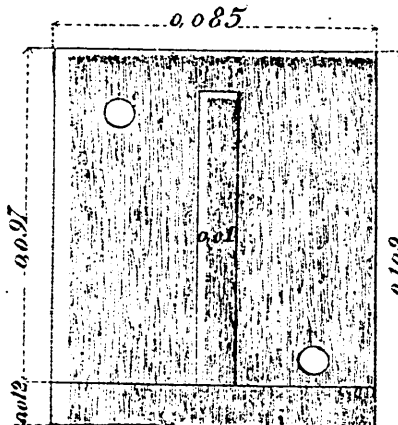
TRAMVIA DE MADRID

DETAILS.

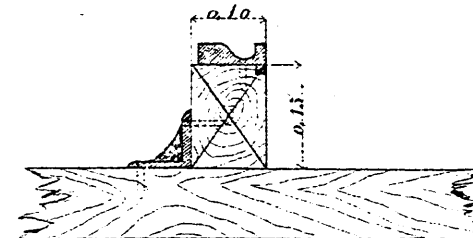
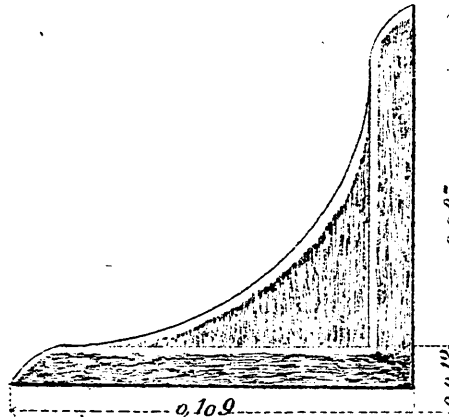
$$E = \frac{1}{50} \text{ o, o 2 por m.}$$



E. de o,špor m.



E. de $\frac{1}{2}=0,5$ por met.



E de 0,1 por m.