

que dieran principio los fuertes calores del estío, empezarian á notarse en la superficie las manchas salinas, y poco á poco irian aumentando hasta que la capa de terreno nuevo fuera invadida por las sales que dejó aprisionadas en su parte inferior. Esto lo explican los labradores diciendo (y valga lo ordinario de la frase), *que la tierra escupe el salobre*.

Si los entarquinamientos se realizaran después de preparar el terreno en las condiciones ya dichas, las aguas, al filtrarse en el subsuelo conducirían disuelta una gran parte de las substancias salinas, y sobre la superficie quedarían las orgánicas y minerales que aquéllas llevarán en suspensión; y siendo muy fertilizantes las que arrastran las avenidas del Guadalentín, neutralizarían rápidamente la acción perjudicial del sulfato de sosa que ya en pequeña cantidad quedaría en las tierras.

Puede llegar el caso, y, según parece, se ha verificado alguna vez, que á fuertes entarquinamientos sucedan épocas de grandes sequías, y entonces esas tierras se sanearían sin intervención de medio artificial alguno, quedando perfectamente habilitadas para el cultivo.

Como aplicación de lo que llevamos expuesto, puede citarse la desecación y saneamiento de la «Cañada del Anear», en el año 1896. Las 600 fanegas, equivalentes á 176 hectáreas de tierra que en aquella fecha se encontraban en parte encharcadas, y otras con exceso de humedad y substancias salinas, se hallan, desde 1898, en condiciones de cultivo, á virtud de la construcción de un canal de unos tres kilómetros de longitud, cuya sección media es de dos metros de anchura en la solera, cuatro en la parte superior y dos de profundidad, con pendientes que varían entre 0,001 y 0,002. Invitado por algunos propietarios para hacer el proyecto de esta obra, terminé aquél en breve tiempo, y su ejecución se realizó inmediatamente después, con fondos de los dueños de las tierras, no habiendo excedido su coste de unas 6.000 pesetas; sacrificio bien pequeño, comparado con el beneficio obtenido.

Resumiendo ahora aquello en que más importa fijar la atención, diremos: primero, que los terrenos encharcados ó con exceso de humedad y débil ó fuertemente ensalabrados, sólo pueden rehabilitarse para el cultivo por medio de zanjás de desagüe ó drenaje; segundo, que preparados de este modo, deben entarquinarse, tanto para elevar su nivel y facilitar el desagüe, como para neutralizar la acción del exceso de sales que todavía quedase en ellos; y tercero, que en lo que se refiere al regadío de Lorca, debe evitarse por todos los medios el enrunamiento de la rambla de Vízaga, procurando que sólo discurran por ella aguas claras, ya sobrantes de riegos ó bien aquellas otras que, mediante una buena distribución de las turbias, hubiesen depositado sus légamos.

Terminaremos, por último, manifestando que sólo se ha tratado de la importancia del problema, planteado desde el punto de vista económico, siendo así que el interés en su resolución es todavía mayor en lo que afecta á la salud pública, pues conocidos son de todos, los perniciosos efectos de las emanaciones palúdicas, cuyo radio de acción se extiende á regiones próximas y á veces lejanas, de los terrenos insalubres, ocasionando numerosas víctimas, especialmente en las clases de pobres labradores y braceros.

RICARDO EGEA.

CUALIDADES ACÚSTICAS DE CIERTAS SALAS PARA LA VOZ HABLADA

En una sala donde se produce un sonido continuo y regular, un oyente puede percibir tres clases de vibraciones: primero, la onda primaria que viene directamente del centro de emisión; segundo, las difundidas en número infinito que son devueltas por

las paredes y que producen la resonancia; y tercero, las ondas reflejadas regularmente por las paredes y que dan nacimiento á ecos distintos.

Para que una sala sea buena desde el punto de vista acústico, es necesario que no haya eco y que el sonido de resonancia sea bastante corto para reforzar el sonido que se ha producido y no apagar el sonido siguiente. M. Marage ha estudiado las condiciones en las cuales debe producirse este sonido de resonancia.

Como aplicación, indica en qué condiciones y cómo debe hablar un orador para hacerse entender bien en seis salas de audición muy diferentes de París. Los volúmenes de estas salas están comprendidos entre 63.000 y 646 metros cúbicos.

Las conclusiones de este estudio son las siguientes:

1.º El sonido de resonancia puede servir para caracterizar las propiedades acústicas de una sala.

2.º La duración de este sonido varía con el timbre, la altura y la intensidad del sonido primitivo, lo que quizás explique por qué una sala puede ser bastante buena para un orador y mala para una orquesta.

3.º Con la fórmula de Sabine, se puede determinar la duración del sonido de resonancia en función del número de oyentes.

4.º Para que las condiciones acústicas de una sala sean buenas, la duración de un sonido de resonancia determinado debe ser sensiblemente constante para todos los sitios y todas las voces; debe estar comprendida entre 0,5 y 1 segundo.

5.º Si esta duración es mayor que un segundo, para hacerse entender en la sala, hay que hablar muy lentamente, articular bien, y no dar á la voz una energía muy grande.

6.º Este método permite indicar de antemano á un orador las condiciones en las cuales debe hablar para hacerse entender de todos sus oyentes.—O.

SUSTITUCIÓN DE LA TRACCIÓN DE VAPOR POR LA ELÉCTRICA EN EL FERROCARRIL DE SARRIÁ Á BARCELONA

Primer ferrocarril eléctrico en España.

Introducción.—Los progresos realizados en la tracción por medio de la electricidad han hecho que su aplicación se haya desarrollado de un modo considerable, y que paulatinamente vaya ganando el terreno que hasta hace poco era del dominio del vapor, imponiendo transformaciones radicales en las antiguas líneas, especialmente de tranvías.

Esto es lo que ha ocurrido al ferrocarril de Sarriá á Barcelona con la sustitución de la tracción á vapor por la eléctrica, primer cambio de esta clase en España, que acaba de realizar felizmente la Compañía del mismo, no sin haber por ello tropezado con numerosas y serias dificultades.

Este ferrocarril, que por espacio de casi cuarenta y cinco años ha desempeñado un importante papel en la vida de Barcelona, que ha visto desaparecer las antiguas murallas que la rodeaban, que ha visto nacer y desarrollar su grandioso ensanche y crecer los centros de población que atraviesa y une, habiendo en ello contribuido en grandísima escala, que ha sido el predilecto de los vecinos de esta capital, para buscar solaz y expansión en sus alrededores, teniendo ya una historia interesante, le ha llegado la hora de cambiar completamente su faz. Las antiguas locomotoras que año tras año han ido circulando por esta línea, con una frecuencia cada vez mayor, para cuya conservación hasta el último momento la Compañía ha realizado verdaderos prodigios, han cedido al fin su puesto á los coches electrotomotores, exentos de silbidos, de humo y de fuertes trepidaciones. Los antiguos y sombríos coches, cuyo aspecto en muchos de ellos recordaba el origen de los ferrocarriles, han cedido su

puesto á los coches elegantes de moderna construcción, con espaciosas plataformas, respirando aire y luz por todos lados.

Reconocida por la Dirección de la Compañía á cargo del Ingeniero D. E. Koettlitz la oportunidad y necesidad de este cambio, para poder prestar un servicio á la moderna y en armonía con las necesidades actuales de Barcelona y núcleos de poblaciones que comunica con infatigable celo digno del mayor elogio, pudo decidir á la Compañía para llevarlo á cabo, así como emprender nuevos trabajos para su prolongación hasta el pie de la vecina montaña de Vallvidrera y la construcción de un ferrocarril funicular hasta la cima de ésta, trabajos que llegan ya á su término y en los cuales no se han escaseado medios para que respondan debidamente al fin propuesto.

Grandes y de índole muy diversa han sido las dificultades con que se ha tenido que luchar para hacer su transformación. Como dificultades materiales, basta considerar, en primer término, que durante la ejecución de los trabajos no se ha interrumpido el servicio ni un solo día en esta línea, y que, si bien se limitó por una vía para llevar á cabo la transformación en la otra, siendo el ancho de la nueva inferior al de la antigua, no pudo aquella aprovecharse ni poco, ni mucho, hasta que se inauguró en ella el servicio con la tracción eléctrica, lo cual obligó á establecer apartaderos y vías provisionales que permitiesen el servicio por una vía sin causar estorbo para los trabajos de transformación de la otra, dejando siempre para hacer de noche aquellos cuya ejecución no había materialmente posibilidad de realizarlos durante el día. Si á esto se agrega el que nunca se ha podido disponer de espacio conveniente para trabajar con relativa holgura, por no poder obstruir la vía pública y que en ciertos sitios el transporte de tierras y balasto se tuvo que hacer con gran penuria, sobre todo entre las estaciones de Gracia y Bonanova, en donde la vía está enzanja y que no tenía más acceso que los puntos extremos, se comprenderá cuáles han sido las dificultades habidas durante la construcción y cuán infundados han sido los reproches hechos á la Compañía de proceder con lentitud en los trabajos y también cuántos han sido los sacrificios hechos por aquella para realizar esta mejora.

Á continuación vamos á indicar los fines que se ha propuesto la Compañía de este ferrocarril al hacer este cambio y á describir brevemente esta nueva instalación, acompañando algunos importantes datos sobre la misma y sobre el material empleado, debiendo agradecer al Sr. Koettlitz, bajo cuya dirección hemos trabajado para su realización, por las facilidades que para ello ha proporcionado.

Circunstancias que han motivado esta transformación.—Al otorgarse la concesión de este ferrocarril hace ya cincuenta años, apenas podía preverse un desarrollo tan grande de esta capital. El aumento del número de habitantes que ha seguido á este desarrollo, ha favorecido el movimiento natural que empuja las poblaciones urbanas á desertar del centro de las ciudades para trasladarse á los suburbios, en donde las habitaciones son menos costosas y la vida más higiénica y más económica.

Por otra parte, el éxodo de una parte de los habitantes que debe mantener un contacto directo con la ciudad para sus necesidades, sus aprovisionamientos, sus trabajos y sus diversiones, exige el desarrollo continuo de los medios de comunicaciones, con obligación de establecerlos según los últimos progresos.

Considerando esta línea como un ferrocarril urbano, gracias al gran desarrollo del ensanche, la implantación de la tracción eléctrica resulta doblemente justificada, pues con la tracción á vapor, todos los inconvenientes inherentes al sistema, tales como las trepidaciones del suelo ocasionadas por el paso de los trenes, el humo, el ruido de las locomotoras, etc., resultan en extremo desagradables para los vecinos de la línea. Con la tracción á vapor, además, casi no pueden satisfacerse las necesidades del día, por causa de no poder establecer las salidas de los trenes con la frecuencia necesaria para el tráfico, ni tampoco un servicio lo suficientemente intenso en los días de gran afluencia.

Sólo la tracción eléctrica, por su gran elasticidad, permite crear comunicaciones fáciles y rápidas para servir barriadas tan pobladas como San Gervasio y Bonanova, así como la población de Sarriá con su barriada de Vallvidrera, ya muy alejadas del centro de la ciudad. La frecuencia de los trenes, la menor duración del recorrido á pesar de la proximidad de los puntos de parada, la facilidad con la cual, cualquiera que sea la afluencia de viajeros, se puede satisfacer á todas las necesidades del tráfico, son grandes ventajas que el público aprecia y que explica el desarrollo extraordinario obtenido por este moderno modo de tracción.

Servicio que permite el nuevo sistema.—Con las locomotoras remolcando una serie de coches, no era muy posible acelerar la marcha de los trenes, ni disminuir la duración de las arrancadas, la composición de los trenes quedaba sensiblemente la misma, cualquiera que fuese el número de viajeros, y además, por razón del servicio, no se podían multiplicar las salidas, de modo que la capacidad tenía un límite del cual no podía excederse.

Con la tracción eléctrica, el servicio se puede regular de manera que se satisfagan en lo más posible las exigencias del público, formando trenes con un coche motor y uno ó dos remolques y multiplicar la frecuencia de las salidas en la medida de lo necesario, permitiendo así aumentar considerablemente la capacidad.

En cuanto al recorrido manteniendo las mismas velocidades, tiene una duración mucho menor que con la tracción á vapor, por el hecho de la mayor rapidez en las arrancadas y de la disminución de los intervalos de paradas. Esto, ajustándolo á los reglamentos anticuados vigentes; pero el ahorro de tiempo sería mucho más considerable si los reglamentos estuviesen en armonía con el nuevo sistema.

Nuevo sistema y modificaciones que ha requerido.—El nuevo sistema de tracción es de hilo aéreo con retorno por los carriles, que es el adoptado en las demás líneas de esta capital y del resto de España. La toma de corriente se efectúa por medio de trole del sistema axial, según el cual los hilos de contacto se hallan situados sobre el eje de la vía, sistema que se presta muy bien para las velocidades admitidas en esta línea y ofrece la ventaja de ser el que desgasta menos y más uniformemente los hilos de trabajo y de ser entre los de su género el menos expuesto á los descarrilamientos del trole.

La corriente se toma por ahora de la Central Catalana de esta capital, para lo cual esta Sociedad ha instalado en su central todo el material necesario, con el fin de dejar asegurado un buen servicio.

Para sustituir la tracción á vapor por la eléctrica han debido introducirse ciertas modificaciones en la instalación antigua, tanto en la vía, como en las estaciones y en el material móvil, como luego se describirá.

Desde luego, la vía antigua del ancho normal en España 1^m,67 se ha reducido al ancho de 1^m,435, que es el adoptado por la mayor parte de los tranvías de Barcelona. La plataforma de la vía se ha conservado la misma, habiéndose tan sólo rebajado algo la rasante, entre los kms 3.732 y 4.267, trabajo que ha sido hecho de acuerdo con los vecinos de este trayecto, con el fin de facilitar la urbanización de los terrenos inmediatos y poder hacer las consiguientes edificaciones.

Vía.—La vía doble en toda su extensión se ha construido nueva, con carriles de acero del tipo Vignole de 30 kgs. y de 15 metros de longitud. El detalle del carril, de las bridas y tirafondos, así como de las conexiones eléctricas para el retorno de la corriente, están representados en las figs. 1, 2 y 3.

Los carriles apoyan sobre las traviesas por medio de platos de asiento, con las juntas al aire. Las traviesas son de pino creosotado de 2^m,40 de longitud y una sección de 22 × 13 centímetros, estando espaciadas á 0^m,95 de eje á eje, excepto las juntas, que lo están á 0^m,45.

En todas las estaciones ó junto á ellas se han dispuesto cam-

bios que permitan hacer el servicio por una sola vía en caso de necesidad. Todos estos cambios, así como los especiales de las

que son de gran resistencia, resultan de aspecto agradable á la vista, por su forma y ornamentación sencilla y elegante. Aun

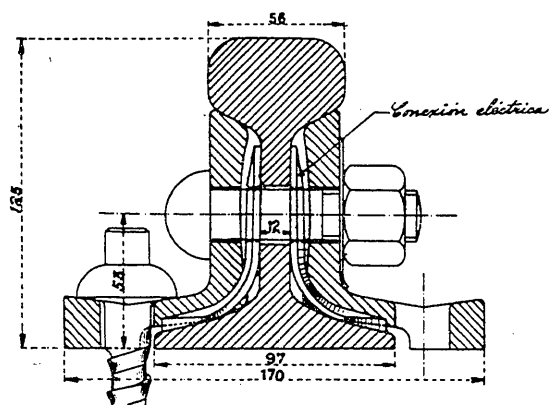


Fig. 1.—Perfil del carril.

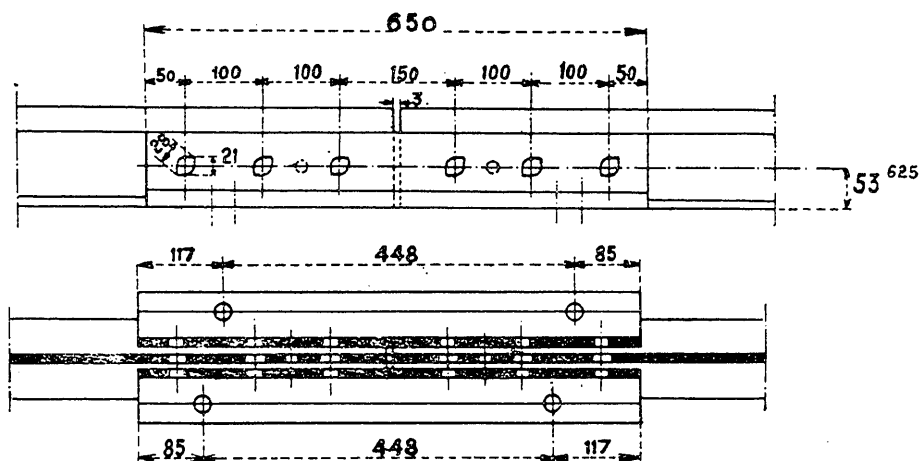


Fig. 2.—Detalle del eclisaje.

estaciones se han establecido sobre maderas especiales, constituyendo un conjunto perfectamente sólido.

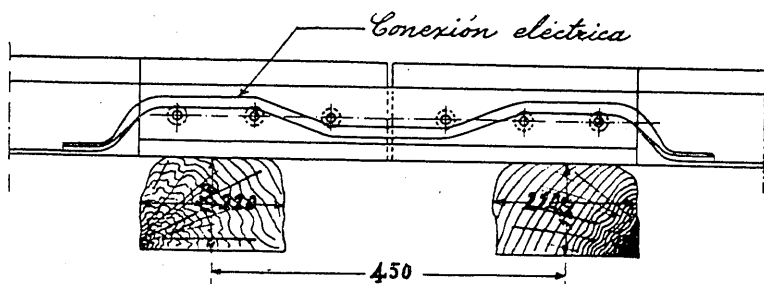


Fig. 3.—Conexión eléctrica.

Línea aérea.—El equipo aéreo se compone en todo el recorrido de un hilo de contacto para cada vía, de cobre electrolítico de 9/16 milímetros de diámetro ó sea de 67 mm² de sección.

La suspensión de los hilos de contacto se ha hecho con postes tubulares de acero, dispuestos en la entrecía, llevando una doble consola de hierro para el servicio de cada vía. Sólo en donde no ha sido posible poner los postes en la entrecía, se han empleado para las suspensiones, hilos de acero transversales, fijos en postes tubulares también, dispuestos fuera de la vía.

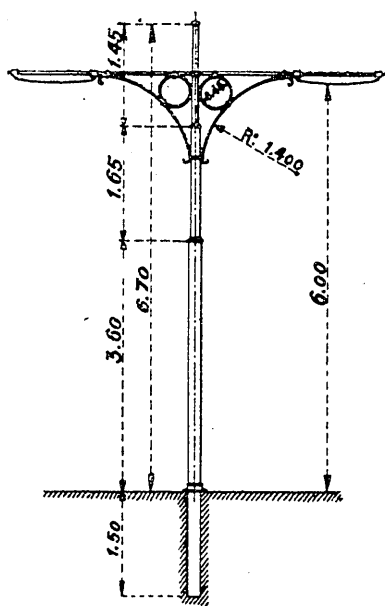


Fig. 4.—Poste con doble consola.

Los postes empleados (fig. 4.^a), están formados de tubos Manesmann, de forma de igual resistencia, que al mismo tiempo

cuando todos son del mismo tipo, tienen dimensiones diferentes según los esfuerzos á que están sometidos.

La existencia del túnel de San Gervasio y la de varios pasos superiores que atraviesan la vía, entre las estaciones de Gracia y Bonanova, han obligado á adoptar disposiciones especiales para la suspensión del hilo de trabajo debajo de aquéllos. En casi todos estos pasos se hace pasar el hilo de contacto por el interior de una caja de madera fija en la bóveda y en cuyo fondo por medio de aisladores se hace la suspensión de los hilos. En esta forma se evita la formación de un corto circuito en el caso de descarrilar el trole.

Los extremos de los hilos de contacto de cada sección con que ha sido fraccionada la línea aérea, se han fijado sólidamente con tirantes, al objeto de dar una mayor rigidez al sistema.

Completa el equipo aéreo una instalación telefónica para la comunicación entre las estaciones, cuyos hilos van fijos en unos aisladores montados en el hueco de las consolas ó bien en pequeños postes suplementarios fijos en los postes mismos que soportan el hilo de contacto. Para pasar por debajo del túnel y de los pasos superiores de que antes se ha hablado, los aisladores de estos hilos van montados en soportes de hierro encastrados en la bóveda de aquéllos, sobre el eje de la vía. Encima de los hilos de contacto se ha establecido un hilo de protección en comunicación con la tierra, para el caso de la caída de un hilo telefónico.

Producción y distribución de la corriente.—La corriente para la alimentación de esta línea, como se ha dicho, se toma de la Central Catalana de Electricidad de esta ciudad, en la cual, además de los elementos con que cuenta, que por sí solos pueden asegurar el servicio en aquélla, tiene montado un grupo transformador, cuyo motor puede desarrollar un máximo normal de 300 caballos, alimentado con corriente á 300 voltios y cuyo generador es de una capacidad máxima de 364 amperios con una tensión de 550 á 600 voltios.

La alimentación de la línea de Barcelona-Sarriá se ha hecho teniendo en cuenta las extensiones que se están llevando á cabo, ó sean: la prolongación hasta el pie de la montaña de Vallvidrera y el Funicular hasta la cima de esta montaña, para que puedan ser también perfectamente alimentadas.

Como la nueva línea de la prolongación empalma con la actual del ferrocarril cerca del término de éste en Sarriá, resulta que este punto, que para el ferrocarril viene á ser un extremo de la línea, quedará convertido en un centro, y por lo tanto ha debido alimentarse de suerte que la tensión de la corriente en él sea la necesaria para que los motores funcionen con el mayor rendimiento.

Para conseguir esto y al mismo tiempo para suplir la pérdida de carga que experimenta la línea cuando está demasiado

cargada, teniendo en cuenta que la vía está toda en pendiente y que la alimentación de aquélla se hace por un extremo, se ha instalado un cable subterráneo á lo largo de la vía de este ferrocarril hasta la bifurcación con la prolongación en construcción, cable que está en conexión con un elevador de tensión (*survolteur*) instalado en la central, que eleva ésta de 90 voltios, con una corriente de 400 amperios, siendo el rendimiento de cada elemento de este grupo de cerca el 90 por 100.

Del cuadro de distribución de la central parte un cable de alimentación de 400 mm² y el cable del elevador de tensión, de la misma sección, yendo ambos á parar al cuadro de distribución instalado en una cabina de la estación de la Plaza de Cataluña construida á este objeto. La distancia de la Central á esta cabina es de unos 1.200 metros.

Como se representa en el esquema fig. 5, este cuadro contiene simplemente los corta-circuitos y cuatro contadores dispues-

En cada punto en donde los hilos de refuerzo atacan la línea de trabajo se han instalado cajas de alimentación de tres polos. Entre el km. 2.600 y Sarriá la línea está fraccionada en cuatro partes, por medio de aisladores de sección, llevando cada caja los interruptores necesarios. Además, cada sección aislada de la línea de trabajo puede unirse en paralelo con la sección vecina de la otra línea, por medio de interruptores instalados al efecto.

Se ve pues, que la distribución de la corriente en esta línea se ha llevado á cabo del modo más racional y se ha dispuesto de manera que en caso de ocurrir algún accidente en una sección cualquiera, las demás no resulten afectadas, limitándose, por tanto, cualquier interrupción eventual en el servicio.

Los hilos de refuerzo, así como los de trabajo, tienen un diámetro de 9,25 mm. equivalente á una sección de 67 mm².

El cable del elevador de tensión, provisto de un hilo piloto,

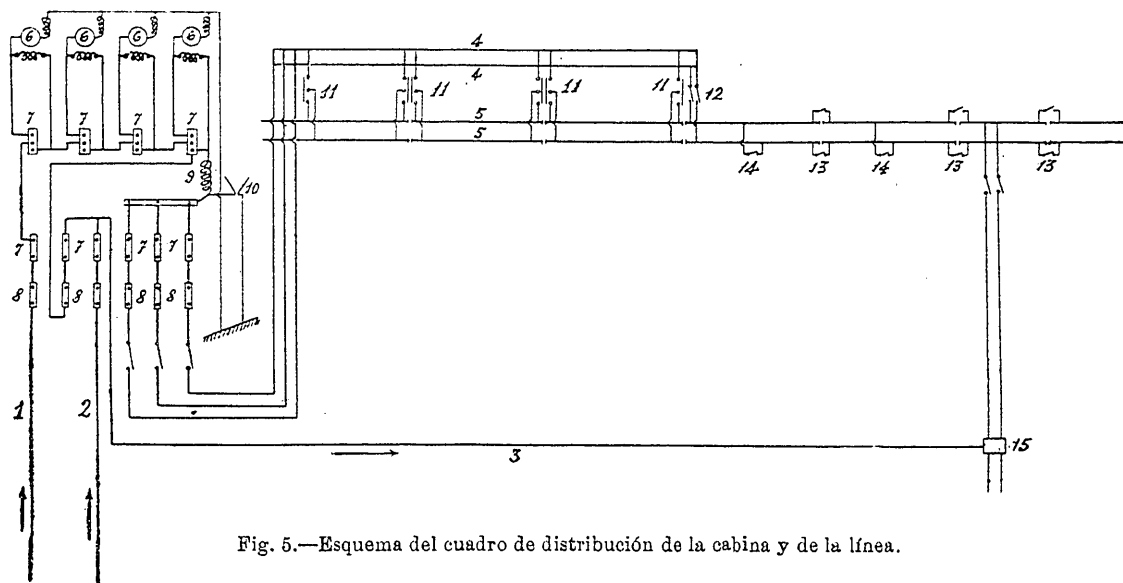


Fig. 5.—Esquema del cuadro de distribución de la cabina y de la línea.

- 1.—Cable de la central á 600 voltios.
- 2.—Cable del elevador de tensión de la central.
- 3.— " " " " para la bifurcación.
- 4.—Hilos de refuerzo.
- 5.—Hilos de contacto.
- 6.—Contadores.
- 7.—Interruptores.
- 8.—Fusibles.

- 9.—Descargador.
- 10.—Pararrayos.
- 11.—Cajas de alimentación de tres polos.
- 12.—Cajas de interruptor de alimentación para 500 amperios.
- 13.—Aisladores de sección.
- 14.—Interruptores para disponer la línea en paralelo.
- 15.—Cajas de distribución para la bifurcación.

tos de suerte que á voluntad puedan ponerse y quitarse del circuito de dos en dos, con sólo maniobrar los interruptores unipolares de dos direcciones montados al efecto.

El cable del elevador de tensión, aun cuando simplemente pasa por el cuadro, para terminar en la caja de distribución instalada en la bifurcación, en el km. 4.300 como arriba se ha dicho, continuando con la misma sección de 400 mm² hasta este punto, puede ponerse en el circuito de los contadores del cuadro, en el caso de una avería del mismo, entre este cuadro y la central, maniobrando los interruptores á este objeto.

La corriente que viene de la central, después de haber pasado por los contadores, pasa por un descargador y va á pasar á una barra de cobre de la cual parten pasando por el interior de un poste, tres cables secundarios de alimentación de la línea aérea, de una sección de 200 mm² cada uno. Estos cables, así como los principales, han sido calculados sobre la base de los cuadros gráficos del servicio, teniendo en cuenta la sobrecarga más desventajosa, así como la diferencia de potencial entre el punto más alejado de toda la red y la fábrica generatriz.

Para alimentar convenientemente la línea aérea se han tendido dos hilos de refuerzo entre la estación de Barcelona y el km. 2.600 que atacan la línea de trabajo en cada una de las tres secciones en que está dividida hasta dicho punto, y además en el km. 4.300 está en conexión con el cable subterráneo del elevador de tensión.

tiene una sección de 400 mm² y está armado de tres envolventes, una de plomo y dos de hierro, satisfaciendo rigurosamente las prescripciones impuestas y asegurando una aislación nunca inferior á 1.000 megaohmios entre el alma del cable y la tierra, 1.000 entre el hilo piloto y la fábrica y 700 entre el hilo piloto y el alma del cable, á 15° C. y bajo una tensión de 600 voltios.

Finalmente, la línea está protegida contra las descargas atmosféricas por medio de pararrayos de cuernos, instalados en varios puntos, y los cables se han protegido también, instalando descargadores en la entrada de cada uno.

Retorno de la corriente.—El retorno de la corriente se hace por los carriles y la continuidad de este retorno está asegurada por medio de dos conexiones de cobre para cada junta, de 50 mm² de sección cada una, interpuestas entre las eclisas y el alma de los carriles y teniendo sus extremos soldados en el patín de éstos. Este sistema permite un contacto perfecto y, por consiguiente, asegura siempre un excelente retorno. Además, próximamente á todos los cien metros de vía los carriles están también unidos eléctricamente entre si por medio de conexiones de hilo de cobre de 9,25 mm. de diámetro.

Material móvil.

El material móvil adoptado por la Compañía, del tipo de cuatro ruedas más moderno, es en extremo cómodo, de esmerada

construcción y de aspecto elegante, adaptándose perfectamente al servicio que presta este ferrocarril. Comprende dos clases de coches: coches motores y coches de remolque.

Coches motores.—Estos coches, con trucks Brill representados en esquema por las figs. 6 y 7, son del tipo cerrado, con dos

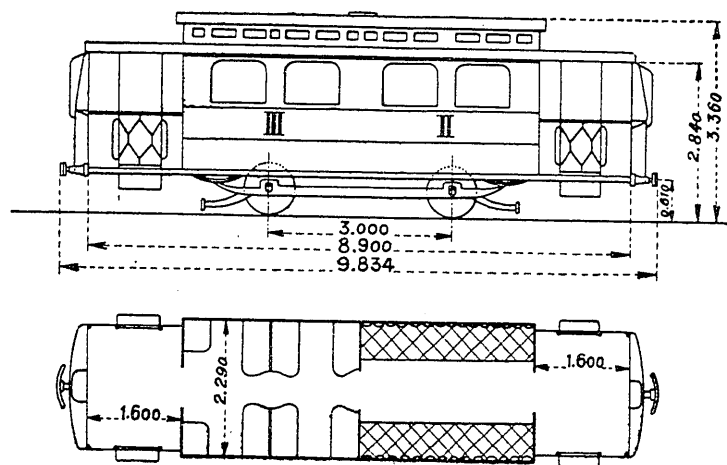


Fig. 6.—Coche motor.

departamentos para primera y segunda clase ó segunda y tercera y con espaciosa plataformas. Sus principales dimensiones son: 9^m,834 de longitud total con plataformas, 3^m,360 de altura

Tienen además cajas de arena, timbres de alarma y potentes faroles delante de las plataformas. Estos faroles son de petróleo con el objeto de asegurar la luz en el caso de faltar la corriente por un motivo cualquiera.

El alumbrado interior y de las plataformas se hace por medio de lámparas incandescentes de 16 bujías; también para el caso de una extinción por falta de corriente, tienen un alumbrado independiente.

Cada eje lleva un electromotor de 55 caballos, suficiente para efectuar el servicio con dos coches de remolque. Estos motores, por su construcción están enteramente al abrigo del polvo y de la humedad, permitiendo ser fácilmente visitados é inspeccionados. Su construcción, excesivamente robusta, permite una sobrecarga considerable, sin que por ello resulte un calentamiento anormal de ninguna de sus partes.

Cada inducido mueve el eje del coche por medio de un par de engranajes que giran en la grasa consiste, disposición que reduce considerablemente el desgaste de las partes frotantes y el ruido de los engranajes. La suspensión de estos motores está hecha de modo que sólo una pequeña parte de su peso está soportada por los ejes, resultando, por consiguiente, un rodamiento más dulce al pasar sobre las juntas de los carriles y una mayor duración de la vía y del material móvil.

La inspección de los órganos de los motores puede hacerse durante la marcha por el interior del mismo coche, levantando las escotillas que se encuentran en el piso y que permiten dejar los motores al descubierto.

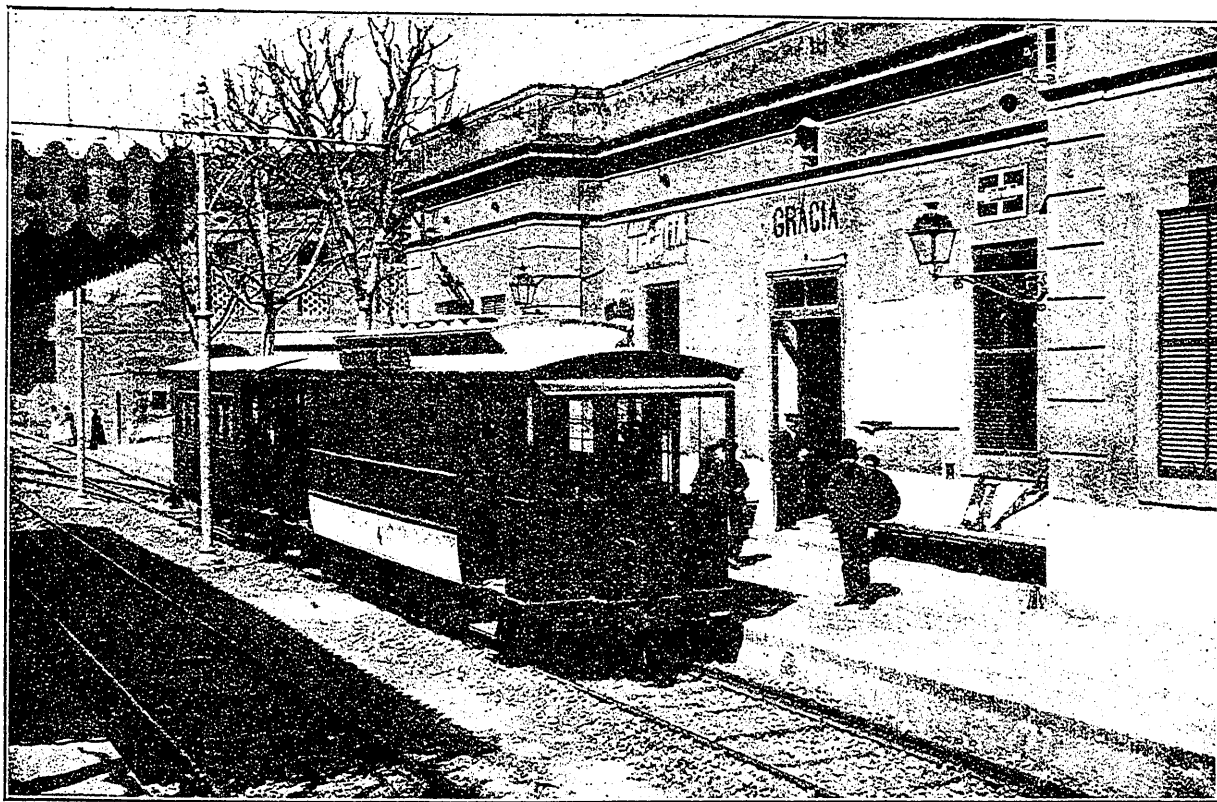


Fig. 7.—Tren compuesto de un coche motor y un remolque cerrado.

sobre carriles y 2^m,290 de ancho. Las plataformas tienen una longitud de 1^m,60.

El departamento de segunda clase puede contener 12 viajeros sentados y 10 de pie, y el departamento de tercera clase 14 y 14 viajeros respectivamente.

Su peso vacío es de unos 12.500 kilogramos y de unos 16.000 kilogramos cargado.

Cada coche está provisto de un potente freno á mano, de un freno de aire comprimido Westinghouse y del freno eléctrico, que permiten parar el coche en caso necesario y en las peores condiciones de velocidad descendiendo, en un trayecto de 10 á 12 metros.

Además de los motores, cada coche tiene un equipo eléctrico completo, compuesto de:

Dos controllers, interruptores, pararrayos, plomos fusibles de seguridad y acoplamiento de luz para el alumbrado de los coches de remolque, como también del aparato de toma de corriente, que, como antes se ha dicho, es el trole axial.

Coches de remolque.—Estos coches, representados en esquema por la figura 8, son de cuatro ruedas también y del tipo de jardinera con plataformas extremas. Todos son de tercera clase, habiéndolos cerrados y abiertos para el invierno y el verano. Los bancos están dispuestos transversalmente para permitir en caso conveniente hacer cómodamente la recaudación en marcha.

Cada coche tiene una longitud de 8^m,704, un ancho de 2^m,260 y una altura de 3^m,060. Su peso vacío es de unos 5.000 kilogramos y puede contener 24 viajeros en el interior y 10 en cada plataforma.

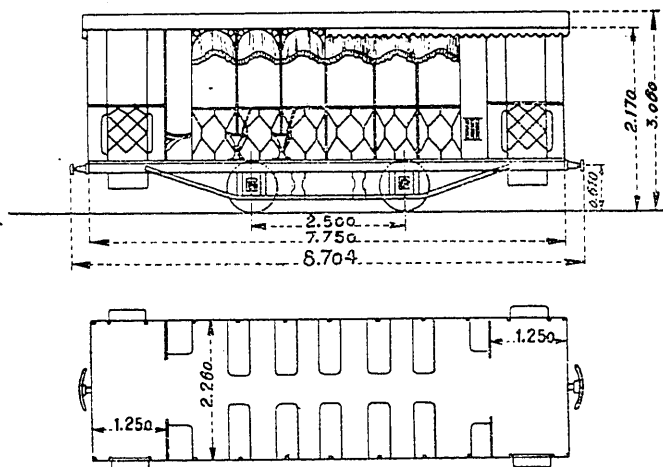


Fig. 8.—Coche de remolque abierto.

El alumbrado en ellos se hace por medio de 5 lámparas incandescentes de 16 bujías. Cada uno está provisto de un freno á mano y de un freno de aire comprimido Westinghouse, cuya maniobra se hace desde la plataforma del coche motor.

Vagones.—No debiendo esta Compañía hacer el servicio de mercancías y si sólo el de encargos, tiene al efecto vagones de bordes bajos de 10 toneladas, que además se utilizan para el transporte de materiales para la Compañía y también para las obras en la vía.

Cálculo del esfuerzo en la llanta de las ruedas.—Hemos dicho antes que la potencia de los electromotores es suficiente para asegurar un servicio en dos coches de remolque unidos al coche motor, como se deduce del siguiente cálculo:

	Kilogramos.
Peso de un coche motor cargado.....	16.000
Peso de los dos coches de remolque cargados.....	16.000
Peso total de un tren.....	32.000

La rampa máxima en la línea de Sarriá á Barcelona, siendo del 25 por 1.000, se tendrá necesidad de la potencia siguiente, para subir esta rampa á 25 kilómetros por hora, velocidad por ahora adoptada, ó sea á razón de 6^m,94 por segundo:

	Kilogramos.
Esfuerzo de tracción por coche motor y tonelada, 6 kilogramos para 16 toneladas será.....	96
Esfuerzo de tracción por coche remolcado y tonelada, 4 kilogramos para 16 toneladas serán.....	64
Esfuerzo de tracción debido á la rampa 32 X 25...	800
En total.....	960

Tendremos, pues, necesidad de la siguiente potencia por segundo:

Para alcanzar una velocidad de 6^m,94 metros de los 960 kilogramos arriba hallados, se necesitarán 960 X 6,94 = 6.662 kilogramos, ó sean:

$$\frac{6662}{75} = 88,8 \text{ caballos, } \text{ó bien para cada motor } \frac{88,8}{2} = 44,4 \text{ caballos.}$$

Teniendo cada uno de los motores una potencia de 55 caballos, se ve pues que son anchamente suficientes para el servicio que se ha de realizar.

Estaciones.

Para satisfacer las exigencias del nuevo sistema de tracción por una parte y por otra, teniendo en vista un futuro servicio en combinación con la prolongación en tranvía que la misma Compañía tiene en construcción, así como con el ferrocarril funicular de Vallvidrera, próximo á inaugurar, ha sido preciso introducir importantes reformas en las estaciones de Barcelona y Sarriá, que respondan á las nuevas necesidades y permitan asegurar un buen servicio en esta línea, especialmente en momentos de grandes aglomeraciones.

Estación de Barcelona.—En las figuras 9 y 10 se representa

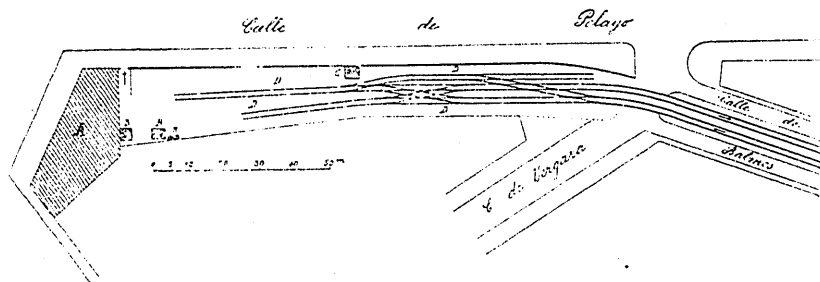


Fig. 9.—Estación de Barcelona.

- A.—Edificio de viajeros.
- B.—Retretes.
- C.—Cabina para el cuadro de distribución.
- D.—Andenes.
- E.—Cantina.

un plano general de esta estación tal como se encuentra en la actualidad sin estar definitivamente terminada. Desde luego, el edificio de viajeros con sus dependencias no ha sufrido por ahora alteración alguna. Junto á los nuevos andenes y adosada al muro de cerca de la calle de Pelayo, se ha construido una pequeña cabina en la cual hay instalado el cuadro de distribución de la corriente para la línea de que antes se ha hecho mención, con sus aparatos de medida y de seguridad.

La disposición de las vías que ha sido adoptada obedece á las maniobras que en esta estación hay que hacer constantemente y á la inmediata necesidad que habrá de poder formar trenes para diferentes destinos. La diagonal establecida en la entrada de esta estación, así como la X entre las dos vías principales, permiten hacer con la mayor facilidad y rapidez todas las maniobras necesarias, ya sea con coches motores solos, ya sea con trenes formados de un coche motor y uno ó dos coches de remolque.

El andén del lado de la calle se destina ahora como andén de partida y el del otro lado como andén de llegada. El intermedio entre las dos vías principales puede utilizarse en caso necesario, tanto como andén de llegada, que como de partida.

Estación de Sarriá.—En la figura 11 se representa un plano general de esta estación con los talleres, depósitos y demás dependencias. Exigiendo el nuevo sistema de tracción servicios distintos que con la tracción á vapor, las dependencias todas han debido variarse en consonancia con aquéllas y de tal suerte, que todas puedan llevarse á cabo con la mayor comodidad y rapidez posibles.

Esto es lo que se ha conseguido con esta transformación. El nuevo depósito es ahora suficiente para 60 coches cuyo encasillado se hace muy fácil y cómodamente, por medio de una serie de desvíos que enlazan con otras tantas vías que comunican con la vía general, sin necesidad de placas giratorias como en la antigua. Este depósito se le ha dispuesto en su entrada, una fosa de revisión corrida, que coge todo el ancho del mismo, permitiendo una fácil revisión de los coches.

Los talleres de reparaciones, de forja, de carpintería y de

pintura han sido contruidos de nuevo, habiéndose instalado un electromotor de 15 caballos para dar movimiento á las distintas

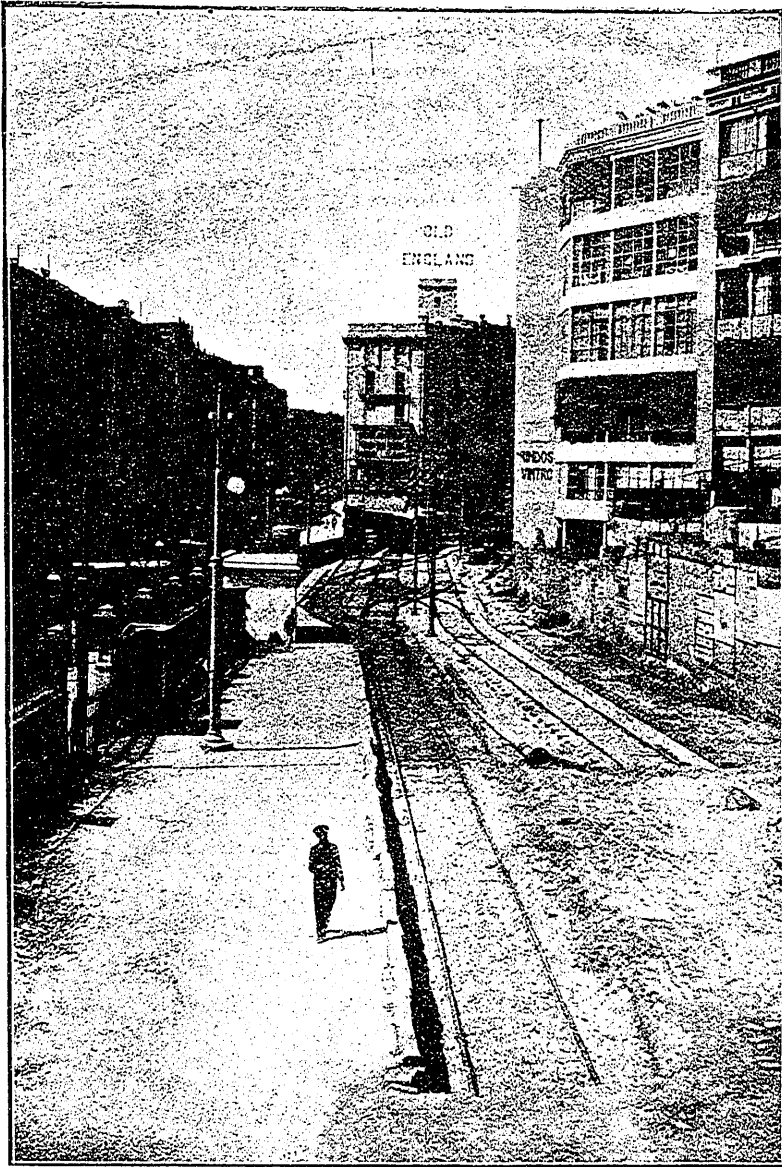


Fig. 10.—Vista de las vías y andenes en construcción de la estación de Barcelona.

máquinas útiles de los mismos. Las vías penetran en el interior de estos talleres al objeto de tener los coches á pie de obra, para llevar á cabo en ellos todas las reparaciones que sean necesarias, y además el primero tiene las fosas de revisión indispensables para este objeto.

Todas las vías de servicio se enlazan entre sí y con la general por medio de desvíos, habiéndose hecho la distribución de aquellas en armonía con el depósito y los distintos talleres, en vista de simplificar y facilitar todas las maniobras, para que el material pueda ser bien atendido.

El edificio de la estación propiamente dicha, con sus salas de espera y demás dependencias, no ha sufrido alteración alguna, así como tampoco los andenes.

Apeadero de la calle de Muntaner.—Distando más de un kilómetro la estación de San Gervasio del apeadero de Bonanova, resulta muy incómodo á los vecinos de en medio de este trayecto tener que recorrer á pie 400 ó 500 metros para tomar el tren.

Para atender á la comodidad del público y dar acceso á la calle de Muntaner, que es la más importante de todas las que atraviesan el ferrocarril en este trayecto, la Compañía, sin reparar en sacrificios, tiene la intención de construir desde luego un apeadero subterráneo junto á dicha calle. Este apeadero consistirá en un espacioso andén á cada lado de la zanja, para cada vía, que tendrán acceso á la calle por medio de escalinatas que irán á reunirse en un ligero kiosko que se emplazará sobre el eje en la vía, dando la fachada á dicha calle y que servirá además de despacho.

Falta solo que la Compañía recabe de la superioridad la correspondiente autorización para dar principio á esta obra, que ha de prestar un grandísimo servicio á los vecinos de aquella barriada y ha de constituir una mejora en la misma calle del Carril, en la zanja de la cual está emplazado el ferrocarril.

Conclusión.—Para terminar con la breve descripción de esta nueva instalación, hay que reconocer que la Compañía del Ferrocarril de Sarriá á Barcelona ha llevado á cabo esta transformación con verdadera esplendidez, no habiendo regateado nada en todo lo que puede asegurar una buena explotación, con la intensidad que esta línea reclama; pues la vía en primer término y como elemento principal es más bien de una excesiva resistencia y reúne condiciones inmejorables por lo que á su trazado se refiere, y el material móvil equipado con potentes electromotores, es cómodo y de una gran capacidad, necesaria para atender tanto á las aglomeraciones que á determinadas horas del día se presentan, como á las extraordinarias de los días festivos. Además, esta transformación ha venido al mismo tiempo á constituir una verdadera mejora para la ciudad y en especial para las barriadas que atraviesa, proporcionando á sus vecinos un medio de comunicación, á la par que frecuente y rápido, también cómodo y económico.

JOSÉ PLAYÁ. (1)

(1) De la Revista Tecnológico Industrial.

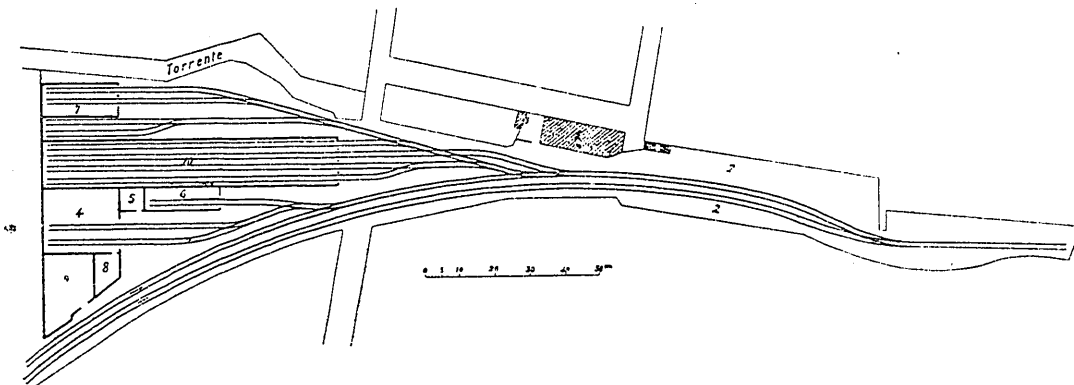


Fig. 11.—Estación de Sarriá.

- 1.—Edificio de viajeros.
- 2.—Andenes.
- 3.—Retretes.
- 4.—Taller de reparaciones.
- 5.— » de forja.

- 6.—Taller de carpintería.
- 7.— » de pintura.
- 8.— » de bobinado.
- 9.—Almacén.
- 10.—Depósito ó cochera.