

Año 29.

Abril de 1906.

Núm. 4.

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES
AGRUPACIÓN DE BARCELONA

PREMIADA CON MEDALLA DE ORO EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE BARCELONA DE 1888
Y EN LA DE BOSTÓN DE 1883; Y CON MEDALLA DE PLATA EN LA DE PARÍS DE 1889 Y
EN LA DE BRUSELAS DE 1897.

SUMARIO

Sustitución de la tracción de vapor por la eléctrica en el ferrocarril de Sarriá á Barcelona, por
J. PLAYÁ.—El oxígeno industrial: extracto de las conferencias dadas por M. RAOUL PICTET en
en Turin y Milán, en Diciembre último.—Noticias: Real Academia de Ciencias de Madrid.
Concurso del año 1907.—La lana de plomo para las juntas de tubos.—Un tanque colosal.—La
crisis de la enseñanza teórica superior en Alemania.—Bibliografía.

BARCELONA

La Redacción y Administración, en el local de la Asociación: Calle de Pelayo, n.º 9, entresuelo
Teléfono, 541

Ayuntamiento de Madrid

COMISIÓN DE LA REVISTA

PRESIDENTE.—El de la Agrupación
D. José M.^a Cornet y Mas.

SECRETARIO.—D. Andrés Guillamot.

VOCALES.—D. Félix Cardellach.

DIRECTORES DELEGADOS

" D. José Cabanach.

D. José Playá.

" D. Luis Daunis.

D. José Serrat y Bonastre.

" D. Andrés Piñol.

" D. Fernando Tallada.

PRECIOS DE SUSCRIPCION

10 Pesetas anuales en toda España y 12 en el Extranjero

Un número suelto UNA Peseta.

Para los anuncios se enviará la tarifa á quien lo solicite.

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

ACADEMIA POLITÉCNICA

DIRIGIDA POR

D. JACINTO PLANAS Y ROSICH

INGENIERO INDUSTRIAL

5, PLAZA DE LA UNIVERSIDAD, 5 (Frente á la Universidad) - BARCELONA

SECCIÓN DE CIENCIAS

Preparación para las carreras de *Ingeniero, Arquitecto, Ciencias, Prácticos Industriales y Peritos Mecánicos, Electricistas, Metalurgistas-ensayadores, Químicos, Aparejadores y Manufactureros*. Cursos de ampliación para las carreras de *Medicina y Farmacia*.

— PENSIONADO —

Clases generales de las siguientes asignaturas de la escuela: *Mecánica Industrial, Estereotomía, Física Industrial, 1.º curso (calor), Análisis químico, Hidráulica, Física Industrial, 2.º curso (Electricidad), Química inorgánica, Construcciones, Máquinas, 1.º curso*.

Ayuntamiento de Madrid

Academia Tecnológica

Dirigida por el Ingeniero industrial, mecánico y químico

D. Pedro Rius y Matas

Preparación completa para el ingreso en la Escuela de Ingenieros industriales.

PENSIONADO

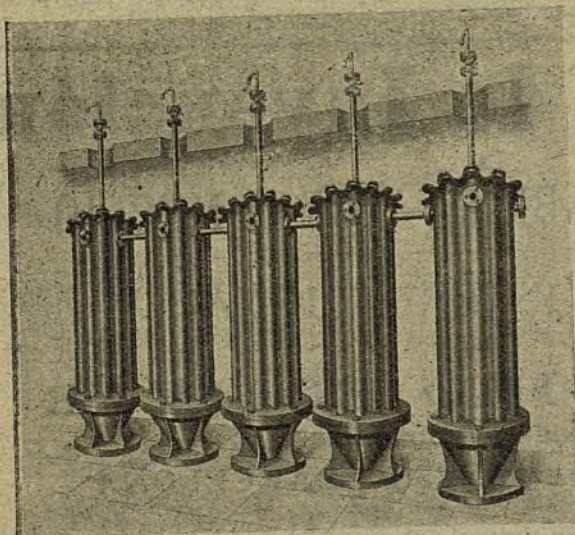
Para los alumnos *no bachilleres* funcionan las clases correspondientes al **Peritaje industrial** en sus varias especialidades (*mecánico, químico, electricista, etc.*), cuyo título habilita para ingresar en mejores condiciones técnicas que el bachillerato ordinario en las Escuelas de Ingenieros industriales.

DIBUJOS DE INGRESO É INDUSTRIALES

Pelayo, 12, 1.º—BARCELONA

RICARDO ZARAGOZA

BARCELONA—Valencia, núm. 223.



Sección de un conducto de humos.
Vista de una instalación de **Economizadores EMILIA**

Economizador "EMILIA"

(Recalentadores de agua para la alimentación de calderas.)

Economía de carbón de 10 á 25 %.—Impide las incrustaciones.—Su limpieza interior es automática y en marcha.—No existe en él ningún movimiento mecánico.

Calderas multitubulares inexplosibles

sistema **NICLAUSSE**

Máquinas de vapor,

Condensadores. &, &.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

PLANAS, FLAQUER Y COMP.^A

CONSTRUCTORES DE MAQUINAS

TALLERES EN GERONA fundados en el año 1857

Dirección general: Plaza de Cataluña, 12, 1.º — BARCELONA

CONSTRUCCIONES MECÁNICAS

Especialidad en **Turbinas** y toda clase de **Motores hidráulicos**. (Construidos más de 1100, con una fuerza superior á 75000 caballos.

TURBINAS á libre desviación, á reacción y límites para funcionar inmersas y con aspiración, de eje vertical y horizontal á cámara abierta y con cámara cerrada.

Especialidad en **Turbinas Francis** á distribuidor con palas móviles

Turbinas á gran velocidad para pequeños saltos y grandes caudales apropiadas para el movimiento de máquinas eléctricas.

Ruedas «Pelton» para grandes saltos y pequeños caudales.

Reguladores de alta precisión y de gran sensibilidad para turbinas

Transmisiones de movimiento de todas clases. **Prensas hidráulicas** con cilindros de acero fundido — **Bombas** de todas clases. Especialidad en bombas centrífugas para grandes y pequeñas alturas.

CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS

Máquinas y Motores eléctricos de todas clases. (Fuerza total de las construidas superior á 60.000 caballos).

Grandes dinamos de corriente continua á pequeña velocidad para estaciones centrales.

Máquinas de corriente alternativa monofase.

Alternadores de corriente trifase para utilización de energía eléctrica á gran distancia.

Especialidad en **alternadores** para la fabricación de carburo de calcio.

Transformadores, con ventilación natural y con baño de aceite y refrigeración artificial.

Especialidad en **transformadores** para altas tensiones.

Motores de corriente continua, alternativa (mono y polifase) á grandes y pequeñas velocidades y arranque automático

Reguladores automáticos y á mano —

Aparatos de medida. — **Accesorios** para estaciones centrales y para toda clase de instalaciones — **Lámparas** de arco de incandescencia y material vario — **Cables**, conductores, aéreos y subterráneos, aisladores, etc.

INSTALACIÓN COMPLETA DE ESTACIONES CENTRALES

Alumbrado eléctrico de poblaciones.

Especialidad en Turbo-Alternadores de eje vertical u horizontal. * Electro-bombas para riegos y grandes elevaciones de agua

Transporte y distribución de energía eléctrica á grandes y pequeñas distancias. — Importantes aplicaciones efectuadas. — *Pidanse proyectos y presupuestos.*

Patentes de Invención

Y

MARCAS DE FÁBRICA Y DE COMERCIO

OFICINA INTERNACIONAL

BAJO LA DIRECCIÓN DE

D. GERÓNIMO BOLIVAR

INGENIERO INDUSTRIAL

Ronda de la Universidad, 19. — BARCELONA

Redacción de Memorias y solicitudes. — Planos. Pago de anualidades. Expedientes de puestas en práctica. — Consultas y dictámenes sobre nulidad de patentes y cuanto se relaciona con la obtención y venta de patentes en España y en el extranjero.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

VALLS HERMANOS

INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

Premiados con **26 medallas** de oro y plata, **3** Grandes Diplomas de Honor y **2** de Progreso por sus especialidades.

TALLERES DE FUNDICIÓN Y CONSTRUCCIÓN FUNDADOS EN 1854

Director Gerente: D. AGUSTIN VALLS BERGÉS, Ingeniero

11, Calle de Campo Sagrado, (antes 19)

(Ensanche, Ronda de San Pablo) — **BARCELONA**

MAQUINARIAS É INSTALACIONES COMPLETAS SEGÚN LOS ÚLTIMOS ADELANTOS PARA:

Fábricas y Molinos de aceites, para pequeñas y grandes cosechas, (Prensas hidráulicas, de engranes de molineta ó palancas, etc.) movidas á brazo, por caballería ó por motor.

Fábricas de fideos y pastas para sopa, movidas por caballería ó por motor

Fábricas de chocolate, en pequeña y grande escala, movidas á brazo, por caballería ó por motor.

Fábricas de harinas y sus anexos de molinería.

Prensas para vinos, bombas para trasegar, estrujadoras, etc.

Prensas para losetas y mosaicos, de palanca é hidráulicas. Moldes de todas clases para las mismas.

Máquinas de vapor, Motores, Turbinas sistema *Moreno* perfeccionadas, Malacates, Norias, Bombas, Guillotinas, Transmisiones, etc.

Especialidad en **prensas hidráulicas** y de todas clases, para todas las aplicaciones, con modelos de sus sistemas privilegiados.

Estudios, Planos, Presupuestos, Peritaciones, etc., etc.

La casa ha verificado y sigue montando de continuo instalaciones en toda España, Américas y extranjero.—Numerosas referencias.

Para telegramas: VALLS, *Campo Sagrado*. — BARCELONA

Teléfono número 595

❖ Planchas metálicas graneadas para la industria litográfica ❖

Planchas de zinc y aluminio graneadas para pluma (toscado) lápiz y cartel que sustituyen con gran ventaja las piedras litográficas.

Precios económicos. ————— Pídanse muestras.

A. Piñol Perecaula. — Ingeniero Industrial

CALLE DE SANTA EULALIA (LETRA T)

BARCELONA (GRACIA)

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

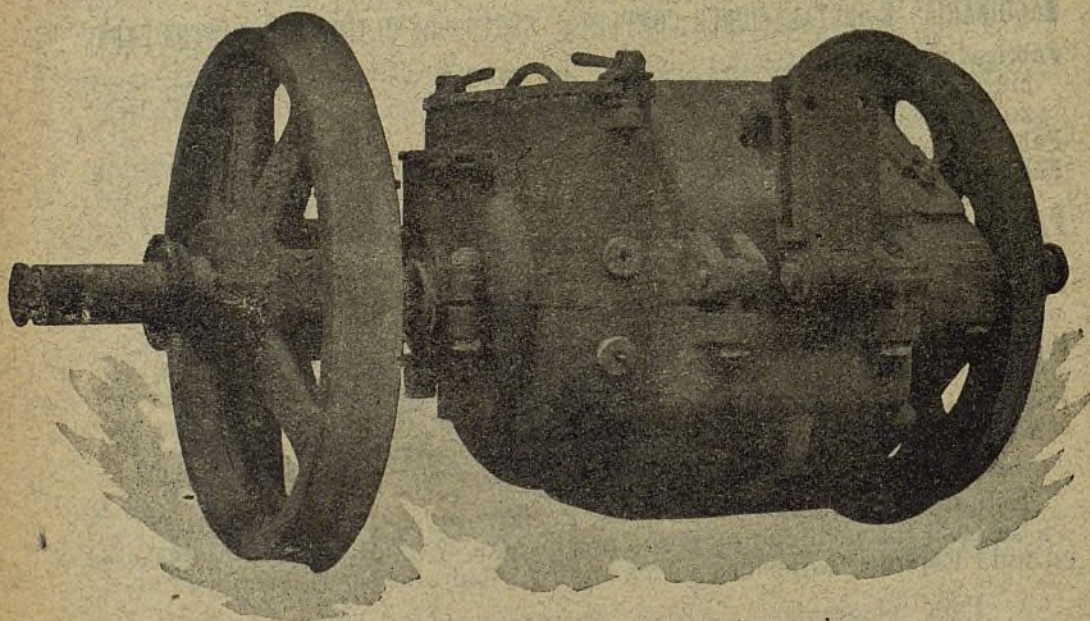
"La Industria Eléctrica"

Sociedad Anónima

BARCELONA. — Muntaner, 49

Oficina en Madrid: Carrera de S. Gerónimo, 48

Grandes talleres de construcción



Motor normal de Tranvía, montado sobre su eje.

Dinamos y alternadores — Motores de todas clases
Transformadores — Conmutatrices

Construcción de toda clase de material para la completa instalación
de Centrales para alumbrado — Tracción
Transporte de fuerza — Industrias Electro-químicas
y electro-mecánicas

Instalación de explotación y agotamiento de minas
Tranvías y funiculares

Pídanse proyectos y presupuestos — Se envían catálogos gratis
Ayuntamiento de Madrid

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Barcelona, Abril, 1906.

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 45 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 electromotores, 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 espaciosa 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 esta 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 aquélla 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 en zanja 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 aquélla para realizar esta mejora.

A 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 50 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 ocasionado 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.

Solo 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 trolley 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 descarrilamientos del trolley.

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,^m67 se ha reducido al ancho de 1,^m435, 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 solo 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.

Via.—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 fig. 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,^m40 de longitud y una sección de 22 × 13 centímetros, estando espaciadas á 0,^m95 de eje á eje, excepto las juntas, que lo están á 0,^m45.

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

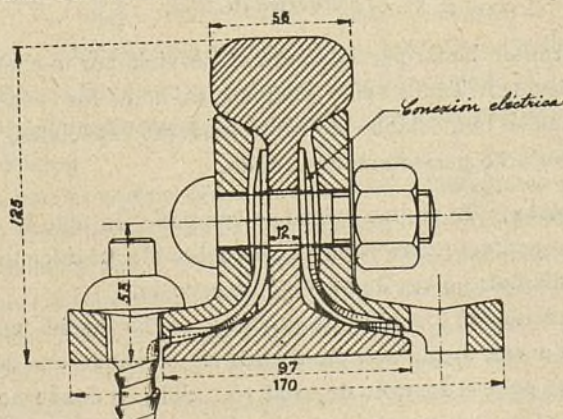


Fig. 1.—Perfil del carril.

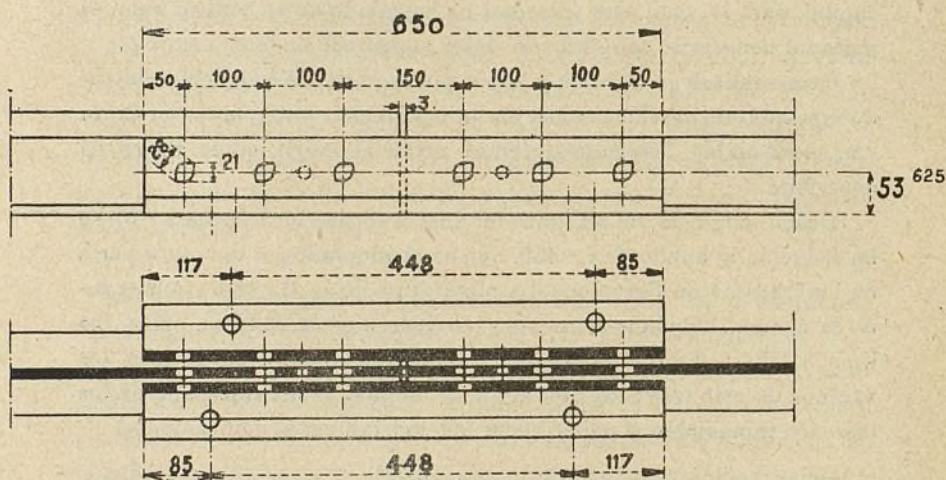
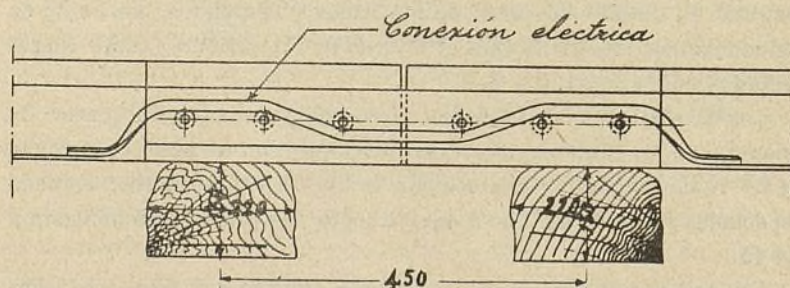


Fig. 2. — Detalle del eclisaje.



Fi . 3. — Conexión eléctrica.

bios que permitan hacer parcialmente el servicio por una sola vía en caso de necesidad. Todos estos cambios, así como los especiales de las estaciones se han establecido sobre maderas especiales, constituyendo un conjunto perfectamente sólido.

Línea aérea.—El equipo aéreo se compone en todo el recorrido de un hilo de contacto para cada vía, de cobre electrolítico de $9\frac{1}{4}$ milímetros de diámetro ó sea de 67 m/m^2 de sección.

La suspensión de los hilos de contacto se ha hecho con postes tubulares de acero, dispuestos en la entrevía, llevando una doble consola de hierro para el servicio de cada vía. Solo en donde no ha sido posible poner los postes en la entrevía, se han empleado para las sus-

pensiones, hilos de acero transversales, fijos en postes tubulares también, dispuestos fuera de la vía.

Los postes empleados (fig. 4) están formados de tubos Manesmann de forma de igual resistencia, que al mismo tiempo que son de gran resistencia, resultan de aspecto agradable á la vista, por su forma y ornamentación sencilla y elegante. Aun cuando todos son del mismo tipo, tienen dimensiones diferentes según los esfuerzos á que están sometidos.

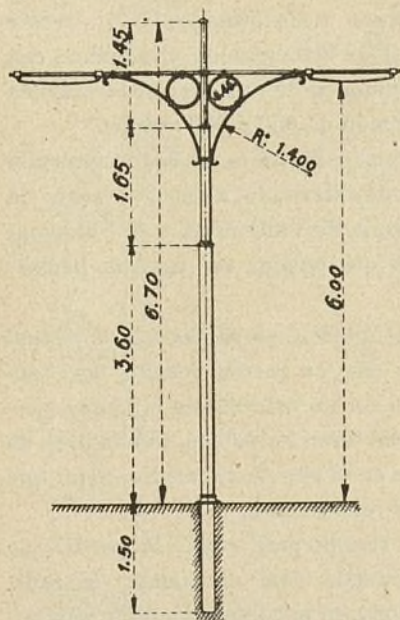


Fig. 4.—Poste con doble consola.

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 trolley.

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 normal de 364 amperios con una tensión de 550 á 600 voltios.

La alimentación de la línea Barcelona-Sarriá se ha hecho teniendo en cuenta las extensiones que se están llevando á cabo, ó sean: la prolongación hasta el pié 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 esta 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 m^2/m^2 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 construída á este objeto. La distancia de la Central á esta cabina es de unos 1.200 metros.

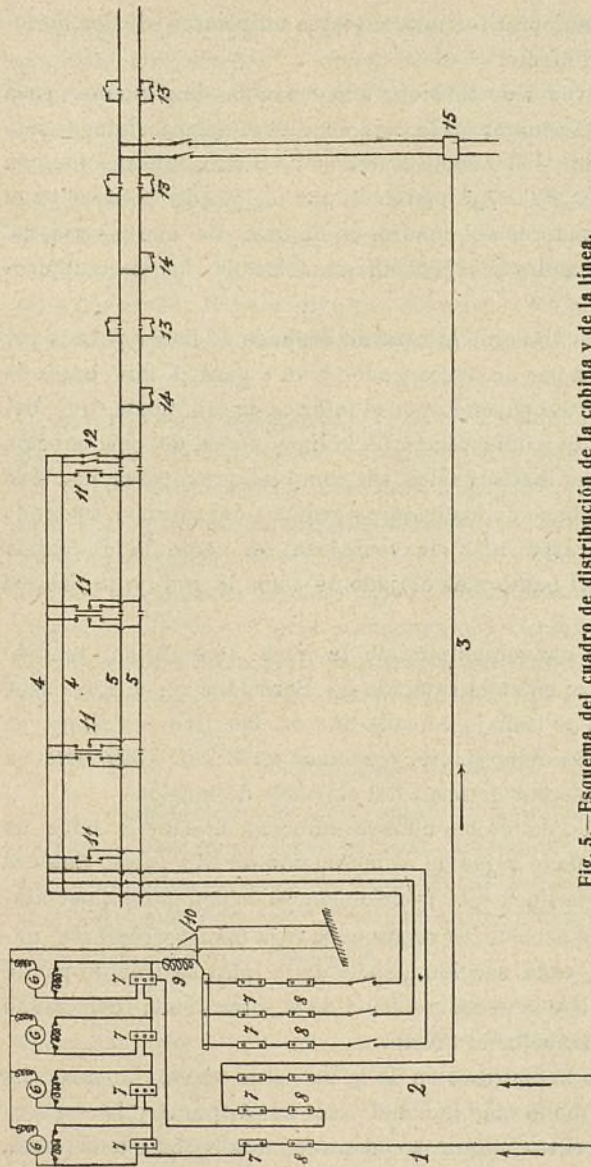


Fig. 5.—Esquema del cuadro de distribución de la cabina y de la línea.

- | | |
|---|---|
| 1.—Cable de la central á 600 voltios. | 9.—Descargador. |
| 2.—Cable del elevador de tensión de la central. | 10.—Pararrayos. |
| 3.—Cable para la bifurcación. | 11.—Cajas de alimentación de tres polos. |
| 4.—Hilos de refuerzo. | 12.—Cajas de interruptor de alimentación para 500 amperios. |
| 5.—Hilos de contacto. | 13.—Aisladores de sección. |
| 6.—Contadores. | 14.—Interruptores para disponer la línea en paralelo. |
| 7.—Interruptores. | 15.—Cajas de distribución para la bifurcación. |
| 8.—Fusibles. | |

Como se representa en el esquema fig. 5, este cuadro contiene simplemente los corta-circuitos y cuatro contadores dispuestos 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, aún 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 $400 \text{ m}^2/\text{m}^2$ 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 $200 \text{ m}^2/\text{m}^2$ 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. 2600 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.

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 resultan afectadas, limitándose por tanto cualquiera interrupción eventual en el servicio.

Los hilos de refuerzo, así como los de trabajo tienen un diámetro de $9,25 \text{ m}/\text{m}$ equivalente á una sección de $67 \text{ m}^2/\text{m}^2$.

El cable del elevador de tensión provisto de un hilo piloto, tiene una sección de 400 m^2 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 1000 megohmios entre el alma del cable y la tierra, 1000 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 m^2 de sección cada una, interpuestas entre las eclisas y el alma de los carriles y teniendo sus extremos soldados en el patín de estos. 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 sí por medio de conexiones de hilo de cobre de $9,25\text{ m}^2$ de diámetro.

MATERIAL MOVIL

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 fig. 6 y 7 son del tipo cerrado, con dos departamentos para 1.^a y 2.^a clase ó 2.^a y 3.^a y con espaciosas plataformas. Sus principales dimensiones son: $9\text{ m},834$ de longitud total con plataformas; $3\text{ m},360$ de altura sobre carriles y $2\text{ m},290$ de ancho. Las plataformas tienen una longitud de $1\text{ m},60$.

El departamento de 2.^a clase puede contener 12 viajeros sentados y 10 de pie y el departamento de 3.^a clase 14 y 14 viajeros respectivamente.

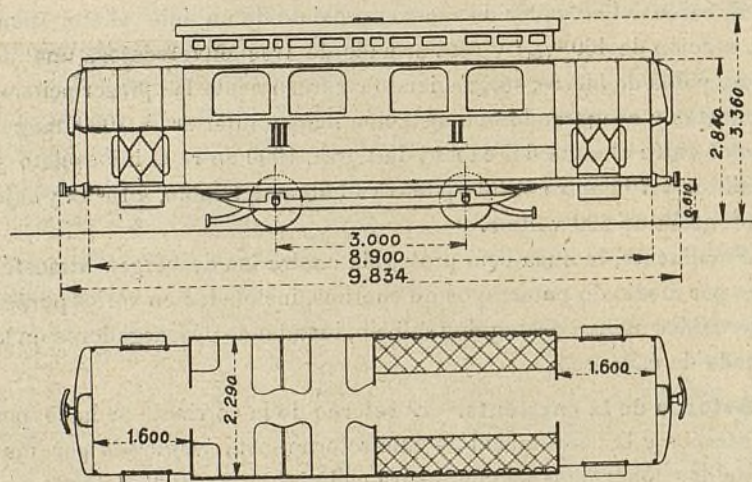


Fig. 6.—Coche motor.

Su peso vacío es de unos 12500 kgs. y de unos 16000 kgs. 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.

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 engranages que giran en la grasa consiste, disposición que reduce con-

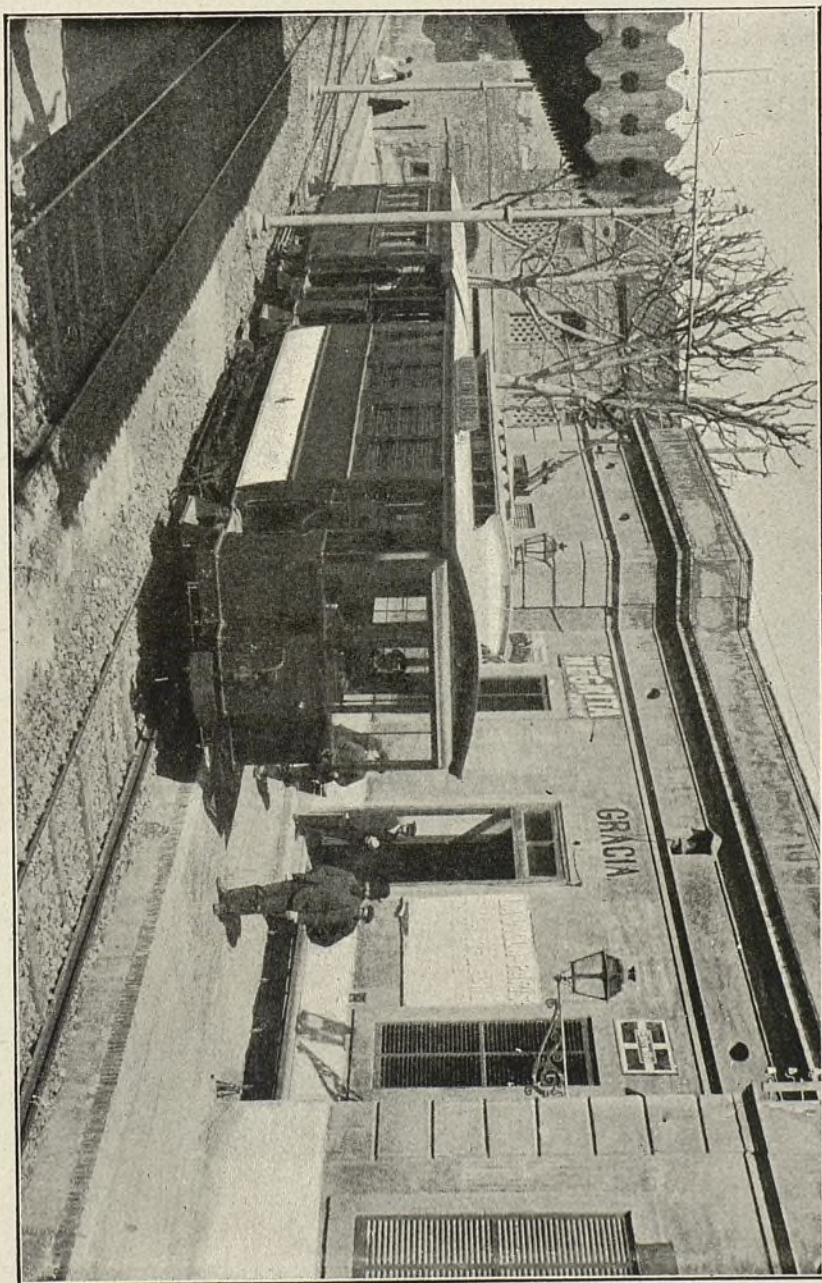


Fig. 7.—Tren compuesto de un coche motor y un remolque cerrado.

siderablemente el desgaste de las partes frotantes y el ruido de los engranajes. La suspensión de estos motores, está hecha de modo que solo 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.

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

Dos controllers, interruptores, pararrayos, plomos fusibles de seguridad y acoplamientos 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 trolley axial.

Coches de remolque.—Estos coches representados en esquema por la fig. 8, son de cuatro ruedas también y del tipo de jardinera con

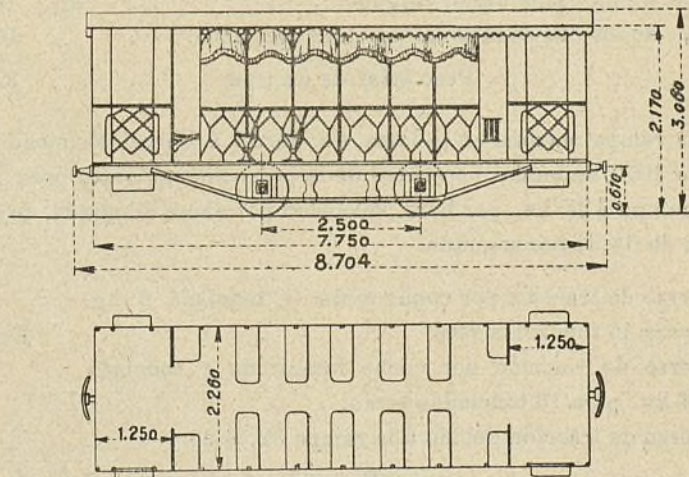


Fig. 8.—Coche de remolque abierto.

plataformas extremas. Todos son de 3.ª 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 5000 kg. y puede contener 24 viajeros en el interior y 10 en cada plataforma.

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.

Wagones.—No debiendo esta Compañía hacer el servicio de mercancías y si sólo el de encargos, tiene al efecto wagones 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 con 2 coches de remolque unidos al coche motor, como se deduce del siguiente cálculo:

Peso de un coche motor cargado.	Kg.	16000
„ de los dos coches de remolque cargados.	„	16000
Peso total de un tren.	„	32000

La rampa máxima en la línea de Sarriá á Barcelona siendo del 25 por 1000, se tendrá necesidad de la potencia siguiente, para subir esta rampa á 25 km. por hora, velocidad por ahora adoptada, ó sea á razón de 6^m,94 por segundo:

Esfuerzo de tracción por coche motor y tonelada 6 kg.	
para 16 toneladas será.	Kg. 96
Esfuerzo de tracción por coche remolcado y tonelada	
4 kg. 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 kg. arriba hallados, se necesitarán $960 \times 6,94 = 6662$ kgs. ó sean:



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

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

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, temiendo 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 fig. 9 y 10 se representa un plano

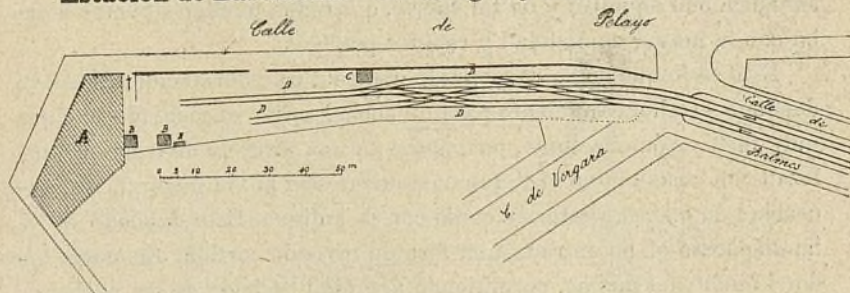


Fig. 9.—Estación de Barcelona.

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

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 in-

mediata 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 fig. 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 aquellas 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 con 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 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 es-

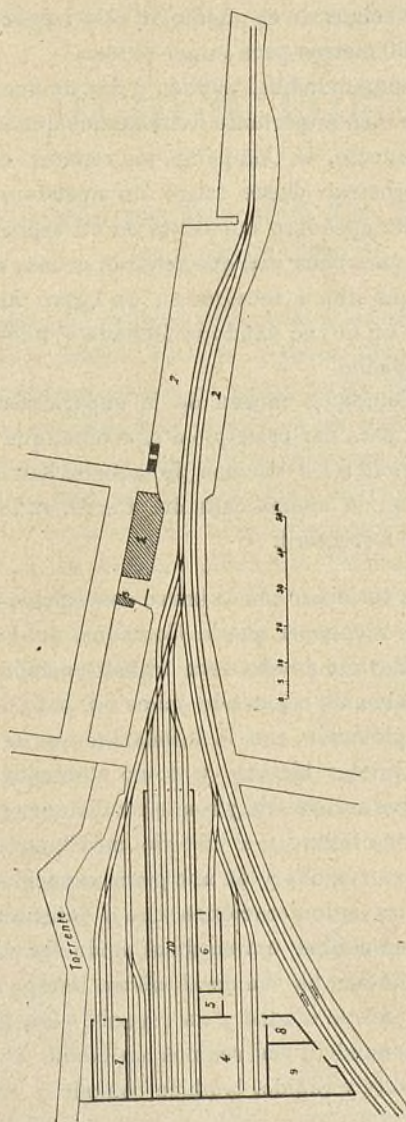


Fig. II.—Estación de Sarriá.

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1.—Edificio de viajeros. | 6.—Taller de carpintería. |
| 2.—Andenes. | 7.—" " pintura. |
| 3.—Retretes. | 8.—" " bobinado. |
| 4.—Taller de reparaciones. | 9.—Almacén. |
| 5.—" " de forja. | 10.—Depósito ó cochera. |

pera y demás dependencias no han 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 un 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 sólo 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 comodo y económico.

JOSÉ PLAYÁ.

EL OXIGENO INDUSTRIAL

Extracto de las conferencias dadas por M. Raoul Pictet en Turín y Milán
en Diciembre último (1)

La aparición del oxígeno industrial á un precio poco elevado, la posibilidad de ponerlo al alcance de todos los usos industriales, permitiendo considerarlo como un nuevo factor, que se presta extensamente á todas aquellas aplicaciones en las cuales su empleo se impone, es un argumento de la mayor importancia que trataremos, examinando ante todo con cálculos precisos y sancionados por la experiencia, el precio de coste del oxígeno mismo y siguiendo luego las aplicaciones en las diversas industrias. Veremos así su influencia en las temperaturas que se pueden alcanzar y en la regulabilidad de tales temperaturas; calcularemos la economía de la combustión del carbono mediante el oxígeno industrial con respecto al aire atmosférico; fijaremos los límites actuales de los resultados que se pueden obtener con el aire atmosférico y su extensión mediante el empleo del oxígeno industrial, es decir, precisaremos el terreno ganado con este perfeccionamiento; indicaremos sucintamente las mejoras que se pueden conseguir en la metalurgia, tanto para facilitar las operaciones, como para convertir en utilizables, minerales que hasta ahora eran forzosamente despreciados; examinaremos las modificaciones radicales del alumbrado; las grandes facilidades que en la química se consiguen y en fin, las ventajas que reporta á la higiene.

I

PRECIO DE COSTE DEL OXÍGENO INDUSTRIAL

El oxígeno industrial se obtiene con la simple compresión del aire atmosférico á la presión de 2 á 2 $\frac{1}{2}$ atmósferas sobre la presión or-

(1) De *La Rivista della Forza Motrice e delle sue applicazioni*.

dinaria. Bajo esta presión, el aire comprimido, purificado y enfriado, se liquida totalmente. Del aire líquido así obtenido se saca el ácido carbónico sólido por medio de filtración.

El aire líquido, de una transparencia notable y azulado, discurre sobre serpentines metálicos en los cuales circula el aire atmosférico comprimido y enfriado.

Este aire, liquidándose en el interior de los tubos, abandona el calor propio latente de condensación, que atraviesa las paredes de los serpentines y se comunica al aire líquido que le rodea; este aire líquido recibiendo tal calor se vaporiza, absorbiéndolo enteramente. Se evapora pues en el exterior de los tubos un peso de aire líquido sensiblemente igual al peso del aire liquidado en el interior de los serpentines.

Del mismo modo que la liquefacción *interna* que se efectúa en los serpentines se opera bajo la presión de unas dos atmósferas y media, la temperatura interna es de 13° á 14° C. superior á la temperatura del aire líquido que hierve bajo la acción atmosférica en el exterior.

En los siguientes cálculos se utilizan los resultados materialmente hallados en la fábrica de Manchester.

—La experiencia ha demostrado que con fuerza motriz, aparatos de compresión, máquinas frigoríficas especiales, aparatos de liquefacción y aparatos separadores se puede obtener el nitrógeno, el oxígeno y el ácido carbónico al grado de pureza que se desee. El gasto de motor, de personal y los gastos generales son los únicos gastos inmediatos.

La transformación del aire atmosférico en sus componentes separados, no requiere ningún gasto especial de productos químicos; se afecta totalmente mediante ciclos de fenómenos físicos y no cuesta mas que el trabajo mecánico.

Este trabajo mecánico se emplea para el objeto, de dos maneras completamente diversas.

Es preciso antes de todo filtrar el aire, enfriarlo, secarlo completamente y filtrarlo de nuevo antes de introducirlo en los aparatos de liquefacción. Esta primera serie de operaciones es indispensable para asegurar alguna regularidad en la marcha de la fábrica.

Esta es una carga que no dimana de consideraciones técnicas, sino que la exigen las condiciones prácticas inherentes á un funcio-

namiento continuo. En efecto, debiéndose condensar el aire en el interior de un sistema tubular de dimensiones relativamente restringidas, este sistema sería bien pronto destruido y completamente fuera de servicio, si el vapor de agua, el polvo y los cristales de ácido carbónico pudiesen acumularse.

La segunda utilización de la fuerza motriz consiste únicamente en la compresión del aire destinado á ser liquidado y transformado en sus componentes.

Añadiendo á los gastos de fuerza motriz, los necesarios para la mano de obra, para el cuidado de las máquinas y para la amortización de las máquinas y aparatos, se tiene lo que puede llamarse precio de coste inmediato del oxígeno, del nitrógeno y del ácido carbónico. Para tener el precio de coste efectivo, comercial, hay que añadir á este todos los demás gastos: seguros, patentes, amortización general, reserva social, etc., gastos estos que, siendo esencialmente variables no serán considerados en este estudio, en el cual por éste se establecerá solamente el precio de coste inmediato de los componentes del aire atmosférico.

Tomaremos por base la *fábrica tipo* para una ciudad de 50.000 habitantes. El oxígeno industrial está destinado desde luego á transformar el alumbrado público. La estadística de la producción del gas en las principales ciudades del mundo, indica que el consumo medio por habitante oscila entre 80 y 110 m³ de gas por año. Añadiendo al oxígeno necesario para el alumbrado público una pequeña cantidad para los otros empleos, la novedad de los cuales hace que no se pueda hacer una valuación fundada, se viene á encontrar que para una ciudad de 50.000 habitantes se necesitan como mínimo mil caballos para satisfacer en principio las necesidades del oxígeno industrial.

Tomando por tipo una tal fábrica, vamos á valorar los diversos factores del precio de coste.

Hé aquí los resultados obtenidos en Manchester en la fábrica de oxígeno aplicado á la instalación tipo de una potencia de 1000 caballos vapor.

Esta fuerza motriz se distribuirá del modo siguiente (calculando largamente con un margen de cerca 15 %):

Trabajo de compresión de aire (12.000 m³):

Presión para la aspiración, 1 atm.; presión para la

compresión $2\frac{1}{2}$ atmósferas.	caballos	670
<i>Trabajo de la máquina frigorífica</i> (obrando de 0° á — 90° ó — 100° C.) que debe deshidratar completamente el aire y abandonarlo (á — 90° C.) en la entrada del aparato liquidador.		
	caballos	150
<i>Trabajo para deshidratar</i> , comprimir y liquidar el aire necesario para dar 120 litros de aire líquido por hora, enviándolos constantemente á los separadores para mantener en ellos el nivel constante y conservar constante la marcha de los aparatos.		
	caballos	180
Total caballos.		1000

La fuerza motriz puede obtenerse:

- 1.º Con máquinas de vapor.
- 2.º Con fuerza hidráulica.
- 3.º Con transmisión eléctrica.
- 4.º Con motores de gas.

El autor hace el cálculo para 1000 caballos en los casos sencillos del modo siguiente:

Máquina de vapor de triple expansión, consumiendo 750 gramos de carbón por hora:

Carbón: 18 toneladas á fr. 25.	fr.	450
Maquinistas: 1 de día y 1 de noche.	„	16
Fogoneros.	„	10
Grasa.	„	8
Alumbrado.	„	8
Pequeñas reparaciones corrientes.	„	10
Total „		500

Fuerza hidráulica: los precios varían entre 40 y 150 fr. por caballo, todo comprendido; tomando 100 fr. como un buen promedio, se tiene un gasto diario de 274 fr.

Fuerza eléctrica: el precio del kilowatio-hora que corresponde próximamente á un caballo efectivo, oscila entre 10 y 16 céntimos; para grandes potencias puede descender á 8 céntimos. Asignando el precio de 10 céntimos por caballo hora, se tiene para la fuerza por

día cént. $10 \times 24 \times 1000 = 2400$ fr. A este debe añadirse: dos electricistas, 20 fr.; conservación de los contactos, engrase y gastos menores, 10 fr. y se llega á 2430 fr. por día.

Motores de gas: suponiendo la fabricación del gas del agua por medio de un procedimiento continuo, éste puede obtenerse á razón de $3 \frac{1}{2}$ m³ por kilogramo de carbón; cada metro cúbico tiene una potencia calorífica de unas 2500 calorías; bastan 600 litros por caballo-hora; el precio del gas puede asignarse como máximo á 1 cént. por m³ todo comprendido. Para 1000 caballos se deberán quemar 600 m³ de gas por hora y por este concepto el gasto será de cént. $1 \times 600 \times 24 = 144$ fr. Añadiendo: dos maquinistas, 20 fr.; 2 ayudantes, 12 fr.; grasa y alumbrado 10 fr. se tiene un total de 186 fr.

De modo que resumiendo tenemos: que el gasto por 1000 caballos es de 500 fr. con el motor de vapor; 274 con motor hidráulico, 2430 con motor eléctrico y 186 con motor de gas.

—El autor no ha hecho un presupuesto particularizado de todos los gastos para la instalación de la fábrica, lo cual no hubiera sido posible ni oportuno en el cuadro de una conferencia. Ha separado los gastos en tres grandes grupos: considerando el caso del empleo de motores de vapor; la fábrica con motores de las otras tres clases costaría menos, sin embargo lo siguiente puede tomarse como base para los cálculos ulteriores.

1.º Motor de vapor, triple expansión, condensación, con compresores en la prolongación de los vástagos de los émbolos, grupo homogéneo.	fr.	200.000
Calderas para la alimentación de las máquinas.	„	100.000
	„	300.000
2.º Aparatos para la liquefacción del aire atmosférico, deshidratación, filtración, separación de los gases, aparatos frigoríficos.	„	800.000
3.º Gasómetros y canalizaciones.	„	400.000
Total (sin comprender los terrenos, ni los edificios).. . . .	„	1.500.000

Amortizando en diez años todos los aparatos que trabajan como los motores y los compresores y en 15 los serpentines y aparatos fijos que no experimentan ningún deterioro aparente, se tiene un gas-

to diario de 100 fr. para los primeros y 226 para los segundos: en total 366 fr.

La fábrica, fuera del cuidado de los motores y compresores, no requiere más que dos maquinistas de día y de noche (36 fr.) y dos peones de día y de noche (30 fr.) en total 66 fr.

Hay que añadir aún varios gastos de conservación de los aparatos frigoríficos, etc., por 15 fr.

De modo que en total se tendrá:

GASTO DIARIO	Motor			
	de vapor	hidráulico	eléctrico	de gas
Fuerza motriz. . . .	Tc. 500	274	2400	186
Amortización. . . .	„ 366	366	366	366
Mano de obra. . . .	„ 66	66	66	66
Gastos especiales.	„ 15	15	15	15
TOTAL. . . .	„ 947	721	2847	633

—Los productos son:

Oxígeno industrial de 50 % de pureza.

“ puro de más de 90 % de pureza.

Nitrógeno de más de 90 % de pureza.

Acido carbónico químicamente puro.

Comprimiendo y liquidando 12.000 m³ de aire por hora se producirán por día 96.000 m³ de oxígeno industrial ó 40.000 m³ de oxígeno puro ó parte del uno y parte del otro.

Se producirán además 193.000 m³ de nitrógeno al 93 por ciento.

Se deberá extraer de los filtros como sub-producto cristalizado un peso á lo menos de 125—200 kgs. de ácido carbónico; en caso necesario se podría llevar sin dificultad tal cantidad á 6000 kgs.

Para fijar el precio de coste suponemos que no se venden más que el oxígeno industrial y el ácido carbónico, despreciando el nitrógeno.

En Alemania, para una población de unos 56 millones de habitantes, la venta del ácido carbónico alcanza unos 28 millones de kgs. por año, esto es, medio kilogramo por habitante. Para una ciudad de 100.000 habitantes se venderían pues anualmente unos 50.000 kgs. de

ácido carbónico; suponiendo que se alimenta de ácido carbónico una población á lo menos unas diez ó doce veces mayor, tendríamos una venta de 1.500 kgs. por día. El precio actual del ácido carbónico para contratas muy grandes es de 33 céntimos. Admitiendo tan solo el tipo de 30 céntimos tendríamos para 1500 kgs. una entrada diaria de fr. 450 como mínimo.

Para una fábrica con vapor, tenemos para el oxígeno: Producción de oxígeno industrial 96.000 m³.

Gasto diario.	fr. 947
Venta del ácido carbónico.	„ 450
Precio de coste inmediato del oxígeno.. . . .	„ 497

ó bien 0,51 céntimos por m³.

Admitiendo que no se venda ácido carbónico (caso de una fábrica metalúrgica lejos de los grandes centros) el precio sería de 99 céntimos.

Para el oxígeno puro comprimido, á más de 90 % una producción diaria de 40.000 m.³ daría un precio inmediato de coste 1,24 céntimos con la venta del ácido carbónico y de 2,37 sin esta venta.

Análogamente calculando los otros casos, se obtiene:

INSTALACIÓN	PRECIO POR M. ³ DE OXÍGENO INDUSTRIAL		PRECIO POR M. ³ DE OXÍGENO PURO	
	Con venta de CO ²	Sin vt. ^a de CO ²	Con vt. ^a de CO ²	Sin vt. ^a de CO ²
	Cents.			
Con vapor	0,51	0,99	1,24	2,37
Hidráulica	„ 0,28	0,75	0,68	1,80
Eléctrica	„ 2,55	2,90	5,99	7,12
Con gas	„ 0,19	0,66	0,46	1,58

Sería de poca importancia tomar el promedio de estos precios de coste, pero teniendo en cuenta todas las circunstancias se puede desde ahora considerar el oxígeno industrial que se presenta á la gran industria, al precio de coste de un céntimo el metro cúbico.

(Continuará).

NOTICIAS

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS DE MADRID. CONCURSO DEL AÑO 1907.— Los temas señalados para las Memorias que deberán presentarse á este Concurso son los siguientes:

Artículo 1.º La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid abre concurso público para adjudicar tres premios á los autores de las Memorias que desempeñen satisfactoriamente, á juicio de la misma Corporación, los temas siguientes:

1.º “*Determinar la figura definitiva que, por efecto de las presiones del gas interior, del aire exterior y de los sistemas de suspensión de los diversos pesos, tomará un aerostato fusiforme, construido con una tela flexible y elástica, suponiéndolo en reposo en medio de una atmósfera tranquila, y calculando asimismo las tensiones correspondientes á cada punto de la tela*”

2.º “*Exposición teórico-práctica de un trabajo de investigación original, sobre asuntos no estudiados ó poco conocidos en el campo de las ciencias físico-químicas.*”

El autor de la Memoria acompañará los comprobantes de los trabajos prácticos por él realizados.

3.º “*Catálogo descriptivo de las especies españolas de moluscos pertenecientes á todos ó parte de los grupos que á continuación se indican:*

“*Primero, Cefalópodos; segundo, Nudibranquios; tercero, Pulmonados de las familias Testacélidos, Parmacélidos, Ariónidos y Limácidos.*”

A la Memoria acompañarán fotografías, fototipias ó dibujos en color, que representen de una manera exacta las especies.

Las condiciones son las de costumbre; premio de 1500 ptas. en metálico, medalla de oro y cien ejemplares de la Memoria impresa. Para la presentación de los trabajos hay tiempo hasta el día 31 de Diciembre de 1907, debiendo entregarse en la Secretaría de la Academia, calle de Valverde n.º 26. - Madrid.

LA LANA DE PLOMO PARA LAS JUNTAS DE TUBOS.— Según el “Gaz World,” las juntas de las tuberías de enchufe y caída empleadas para la conducción de agua y gas que ordinariamente se hacen con plomo fundido, pueden efectuarse con ventaja por medio de la *lana de plomo*, un producto industrial consistente en plomo cortado en tiras muy finas, tan flexibles como un paquete de crin de caballo, de modo que con la mano se puede formar fácilmente un cordón anular que se coloca sobre la estopa embreada, en lugar del plomo fundido y se calafatea después con una herramienta especial, superponiendo varios cordones hasta llenar el hueco del enchufe. Algunos tubos ensambla-

dos de esta manera han sido expuestos á presiones considerables (hasta 40 atmósferas y más), resistiendo perfectamente.

Bajo el punto de vista económico, la lana cuesta más que el plomo fundido, pero como se necesita un tercio menos de metal, esto compensa la diferencia, y por otra parte, el uso de la lana ofrece la ventaja de evitar el empleo del cazo de fundir, con el peligro de incendio y otros inconvenientes inherentes al empleo del plomo fundido.

UN TANQUE COLOSAL.—La "Riter Conley Manufacturing Co" de Pittsburgh, E. U., ha construido recientemente un tanque colosal, capaz para contener unos 4000 metros cúbicos de agua, cuyo diámetro es de 15·20 metros por 22 de altura. El tanque es de acero y las planchas del fondo están completamente apoyadas y su espesor es de 6 m/m solamente; pero las de la parte cilíndrica tienen espesores que varían desde 24 m/m para los anillos inferiores hasta 10 para los superiores, lo cual supone un trabajo para la sección bruta de la plancha igual á

$$\frac{22 \times 1520}{2 \times 24} = 697 \text{ kilogramos por centímetro cuadrado y para la}$$

sección neta, partiendo de un módulo de 0·7 en los roblonados, 1000 kgs., ó sea 10 por milímetro cuadrado. La cubierta es de plancha de 3 milímetros, sostenida por una serie de armaduras de acero.

Este enorme depósito está sostenido por una torre elevada formada por doce columnas arriostradas entre sí, cuatro de las cuales están colocadas con una separación de 5·400 ms. entre sí, formando un cuadrado en el centro, de modo que, en realidad soportan la parte principal de la carga; cada una de estas columnas sufre 700 toneladas; las otras ocho están colocadas en la circunferencia exterior y en línea con las centrales. Las bases de las columnas son cuadradas, con un lado de 1m,500 las inferiores y de 0·800 las superiores y su material es la fundición. Por la parte inferior descansan sobre unos sólidos sillares que tienen para las columnas centrales 2 metros de lado por 0·900 de espesor y á su vez estos insisten sobre macizos de hormigón, que bajan hasta apoyarse en la roca. Sobre las columnas van una serie de vigas armadas que sostienen otras concéntricas, espaciadas entre sí á 2m,850, y sobre éstas cruzan á su vez una serie de viguetas laminadas de 300 milímetros, sobre las cuales se apoya una plataforma de hormigón que sostiene el fondo del tanque. Bajo el punto de vista de la presión del viento, la torre se ha calculado partiendo de un esfuerzo de 200 kgs. por metro cuadrado de superficie normal, computando para el tanque los dos tercios de su área diametral. La presión sobre la base se ha tomado para los sillares de granito, inferior á 25 kgs. por centímetro cuadrado, y para el hormigón, inferior á 16 kilogramos. El coste total del tanque y la torre no ha llegado á 100,000 dollars.

LA CRISIS DE LA ENSEÑANZA TEÓRICA SUPERIOR EN ALEMANIA.—Según una nota del "Zeitschrift des Vereines Deutschen Ingenieure,"

la carrera de ingeniero está atravesando en Alemania una crisis muy grave, que no tiene otra causa que el exceso de personas que se dedican á ella. Durante treinta años, al mismo tiempo que la industria alemana tomaba un desarrollo extraordinario y suplantaba á muchas naciones europeas en el mercado del mundo, la enseñanza técnica se iba multiplicando en proporciones extraordinarias. Sin hablar de las escuelas industriales sumamente numerosas destinadas á la formación de prácticos ó de obreros especiales, existen en la mayor parte de las capitales de la Confederación, Berlin, Dresde, Munich, Hannover, Dantzig, Darmstadt, etc., *Technische Hochschulen* (Escuelas teóricas superiores), equivalentes á nuestras Escuelas de Ingenieros, que dan cada año diplomas á un verdadero ejército de ingenieros. La calidad de la enseñanza y la perfección de las instalaciones de estas escuelas son inmejorables. Pero la afición á la carrera de ingeniero ha excedido el desarrollo industrial, y como consecuencia se ha producido una grave crisis.

Las *Hochschulen*, que en 1890-1891 rendían 5432 estudiantes, han llegado á 15866 en 1904-1905; los cursos de Ciencias naturales de las Facultades que en 1892 tenían 1110 alumnos, han llegado á 3015 en 1905; las escuelas profesionales de mecánicos de Prusia, que tenían 755 alumnos en 1891, han alcanzado 3011 en 1903. Al mismo tiempo las estadísticas sólo acusan unos 50.000 técnicos de todas categorías empleados en la industria alemana; por lo tanto no se ve cómo puede haber plaza para los que acaben ahora.

Así es que, al mismo tiempo que los salarios de los obreros y de los pequeños empleados han ido mejorando poco á poco, los de los técnicos han ido bajando á medida que ha aumentado la competencia; las relaciones entre ellos y los patronos son cada día más difíciles y el malestar se hace general y persistente. Se llega á imponerles condiciones más duras que á los obreros corrientes, entre las cuales figura la cláusula llamada de "*competencia*", según la cual el empleado no puede entrar durante cinco años en ninguna fábrica similar á la que acaba de dejar.

El ejemplo de esta situación penosa debería hacer reflexionar á nuestros gobernantes y aún á muchas corporaciones provinciales y municipales que constantemente solicitan el establecimiento de nuevas escuelas superiores, sin contar siquiera con los medios poderosos con que cuentan las Escuelas alemanas.

BIBLIOGRAFÍA

MANUEL PRATIQUE DE MINÉRALOGIE.—Introduction à l'étude scientifique des minéraux par *Henri A. Miers*, Professeur de minéralogie à l'Université d'Oxford, traduite de l'anglais, par O. Chemin.—Paris, Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur; 15 Rue des Saints-Pères.—1 vol. in-8.º contenant 716 figures dans le texte et 2 planches en couleurs.—Prix relié: 20 francs.

Teniendo la mineralogía cada día una mayor importancia, gracias al gran desarrollo adquirido por la industria minera, el autor, con muy buen acierto, ha publicado este notable libro para servir de guía á todos los que desean comprender bien lo que se entiende por el estudio científico de los minerales que se encuentran en la naturaleza.

La cristalografía, de naturaleza puramente geométrica y física, que ha permitido el desarrollo hoy tan completo de la petrografía por el estudio de las rocas por medio del microscopio y de la luz polarizada, está expuesta en una forma sencilla y precisa, al alcance aún de aquellas personas poco versadas en las ciencias exactas. La parte descriptiva es por demás completa, y el autor ha procurado reunirla con la primera, á la cual está indisolublemente ligada, formando un conjunto armonioso, que lo mismo satisface al hombre de ciencia, que al ingeniero práctico y que al curioso que sólo por afición se dedica á estos estudios.

El estudio de las propiedades esenciales de los minerales constituye la primera parte de la obra, y está dividida en cinco libros: en el libro I. se ocupa de las propiedades cristalinas de los minerales, considerando en primer lugar su forma cristalina, luego hace una agrupación regular de los cristales, de los cuales estudia sus facetas, mide sus ángulos; hace un estudio de las propiedades físicas y ópticas, indicando el medio de determinarlas con el microscopio; en los libros II y III. trata de las propiedades generales físicas y químicas de los minerales y expone las relaciones entre las mismas; en el libro IV. se ocupa de la descripción y determinación de los minerales, considerando en la primera los caracteres que presentan, y en la segunda, las propiedades que se deducen de su examen físico y químico.

Es objeto de la segunda parte de esta obra, la descripción de las especies minerales más importantes, descripción que hace agrupándoles en las secciones siguientes: los elementos (el diamante, grafito, arsénico, azufre); los aloides (fluorina, sal); los monosulfuros (galena, blenda); los bisulfuros (piritas); los sesquisulfuros (estibina); los ferrosulfuros (caleopirita); los sulfo-antimoniuros (tetraedrita, estefanita); los monóxidos (cuprita, zincita); los serquióxidos (corindon); los bióxidos (casiterita, cuarzo); los aluminatos, carboratos y bonatos; los silicatos y titanatos de los metales divalentes; los silicatos de alúmina y alcalinos; el grupo feldespato; los silicatos que contienen los alógenos (mica, turmalina); los zeolitos; los silicatos que contienen el agua de constitución; los fosfatos; los sulfatos y los tungstatos, niobatos y nitratos. El libro termina con una revista general del reino mi-

neral, presentada en una serie de cuadros, figurando en unos las propiedades químicas, y en otros las físicas, de modo que de un golpe de vista pueden apreciarse sus caracteres distintivos.

Lo profusión de magníficas figuras que ilustran el texto, completan el valor de esta notable obra, que no dudamos será consultada con provecho por todos aquellos que se interesan por estos estudios.

LE TACHÉOMÈTRE et ses applications aux levers des plans et aux tracés de chemins de fer.—Autoréduction.—Photogrammétrie, par *Joseph D'Angelo*.—Paris, Libraire Polytechnique, Ch. Béranger, Editeur; 15 Rue des Saints-Pères.—Un vol. in-8.º de 203 pages avec figures dans le texte.—Prix broché: 10 francs.

Siendo hoy en día el taquímetro el instrumento de precisión más universalmente empleado para el levantamiento de planos y para estudios de trazados de ferrocarril, el autor ha tenido la buena idea de publicar este interesante libro, tratando exclusivamente de este instrumento y de su empleo bajo los puntos de vista teórico y práctico. Pues, aún cuando hay excelentes obras que tratan de este instrumento, comprenden, además, muchas otras materias, resultando muy voluminosas, y hasta poco prácticas para los usos especiales á que el taquímetro está destinado.

El autor, de competencia bien reconocida en estos trabajos, empieza este libro haciendo una breve historia sobre los antiguos aparatos topográficos, resumiendo sintéticamente los principios de óptica geométrica, en los cuales descansa la taquimetría. Enseguida desarrolla extensa y metódicamente los principios y las propiedades taquimétricas y analíticas, que son de suma necesidad para hacerse buen cargo del manejo del taquímetro y para proceder con conocimiento de causa las múltiples operaciones para afinarlo.

Las dos ramas más modernas de la topografía, como son la autorreducción y la fotogrametría están también lo bastante expuestas, de modo que, sin necesidad de hacer estudios, ni investigaciones ulteriores, puede uno ponerse al corriente para manejar los instrumentos de fotogrametría y autoreductores contruidos para todas las aplicaciones planimétricas y altimétricas que requieren el levantamiento de planos y los estudios de trazado de ferrocarriles.

Este excelente libro, por la grandísima utilidad que puede reportar, se recomienda á los ingenieros, arquitectos, agrimensores, y á todos los técnicos que se ocupan en levantamiento de planos, de quienes es de esperar se le dispensará una buena acogida.

ILLUSTRIRTES TECHNISCHES WÖRTERBUCH in 6 Sprachen. Herausgegeben von K. Deinhardt und A. Schlomann, *Band I; Maschinenelemente und Werkzeuge*.—R. Oldenbourg, München und Berlin W. 10.—Preis geb. M 5.

Lo mismo para los ingenieros en general que para los técnicos que se preocupan de los progresos que en las distintas ramas de la ingeniería se realizan en los diferentes países, es de absoluta nece-

sidad conocer el tecnicismo en el idioma de cada uno de éstos. Hasta hoy ha sido muy difícil, tanto por la carencia de diccionarios técnicos en algunos idiomas, como por lo deficientes que éstos resultan cuando existen, pues es imposible que puedan comprender toda la terminología técnica, si se tienen en cuenta los constantes progresos en algunas especialidades, como por ejemplo la Electrotecnia que por sí sola comprende ya más de 15000 palabras.

El enorme trabajo que se han impuesto los autores Sres. K. Deinhardt y A. Schlomann, viene á llenar este vacío de una manera, al mismo tiempo que muy racional, muy original también. Al lado de cada nombre, en seis idiomas, alemán, inglés, francés, ruso, italiano y español, para su perfecta comprensión se representa en una figura el objeto, símbolo ó fórmula que el nombre significa. Esta labor es tanto más grande si se considera que van á publicar diccionarios técnicos en estos seis idiomas, especiales para la construcción de máquinas, la electrotecnia, la arquitectura, las obras públicas, la química, la metalurgia, la minería, la construcción naval y la industria textil. Aquellas de estas ramas más extensas, las dividen en especialidades dentro de cada rama, haciendo un diccionario para cada una.

Ahora acaban de publicar el primer tomo, referente á los órganos de máquinas y los útiles y herramientas de empleo más general, que constituyen una especialidad dentro de la construcción de máquinas.

Para que un mismo diccionario con un sólo encabezamiento sirva para todos los idiomas, al final contiene todos los nombres en cada una de estos, excepto el ruso, por orden rigurosamente alfabético, con una referencia en cada uno de la página en que viene, con su significado en los demás idiomas, método en extremo sencillo y práctico. Teniendo el ruso un alfabeto distinto, todos los nombres rusos vienen en una lista alfabética aparte, llevando las mismas referencias.

Este diccionario, del tamaño de bolsillo, perfectamente editado, merece una buena acogida por todos los ingenieros y técnicos de los diferentes países en que se hablan estos idiomas, por la grandísima utilidad que de él pueden sacar y en esta persuasión lo recomendamos eficazmente á nuestros lectores.

Tenemos noticia que la casa Bailly Bailliére é hijos de Madrid ha publicado una edición en español.

L'OXYGÈNE ET L'OZONE, les acides minéraux, l'ammoniaque, les vitriols, les aluns, par *P. Pécheux*, professeur à l'Ecole d'arts et métier d'Aix. — Paris, Librairie J-B. Bailliére et Fils; 19, Rue Hautefeuille. — Un vol, in-16 de 96 pages avec figures. — Prix cartonné: 1 fr-50.

El oxígeno desempeña un papel exclusivo en las grandes combustiones industriales, siendo el gas combustible por excelencia, indispensable á toda oxidación, combustión acompañada de un desprendimiento considerable de calorías que se utiliza tanto para la calefacción de las materias que deben obrar unas con otras, como del agua que debe transformarse en vapor obrando enseguida por su fuer-

za elástica. Permite igualmente la combustión de las materias para el alumbrado, en las diversas lámparas empleadas á este efecto, de gas, petróleo, acetileno, etc. El ozono presenta caracteres físicos y químicos interesantes que le colocan inmediatamente después del oxígeno.

El autor ha descrito los principales modos actuales de preparación del oxígeno y del ozono, sus aplicaciones esenciales y las reacciones que permiten juzgar de su grado de pureza. Trata los principales ácidos minerales que tienen aplicaciones industriales interesantes, dando sus propiedades, sus preparaciones y sus aplicaciones. El gas amoníaco, la solución acuosa de este, las sales amoniacales ocupan en la industria química actual, un lugar importante por sus aplicaciones en los laboratorios y en la industria. La obra termina con el estudio de los vitriolos y demás productos de empleo corriente, los unos en los laboratorios como reactivos, en la higiene como antisépticos y los otros como astringentes y mordientes en la tintorería. Este librito será leído con provecho por todos los que en una forma ú otra tienen que preparar ó emplear estas sustancias.

MÁQUINAS E INSTALACIONES HIDRÁULICAS por *D. José de Igual*, Ingeniero Industrial.—Volumen 57 de la Colección de Manuales-Soler.—Sucesores de Manuel Soler, Editores.—Consejo de Ciento 416, Barcelona.—Un vol. en-16 de 251 páginas con figuras en el texto.—Precio encuadernado en tela, 2'50 pesetas; de venta en todas las librerías.

Incansables los editores barceloneses «Sucesores de Manuel Soler» en su tarea patriótica de avalorar constantemente su universalmente conocida Colección de Manuales Soler, acaba de publicar el volumen núm. 57, debido al ilustre ingeniero y catedrático D. José de Igual, y que trata del establecimiento de motores hidráulicos (turbinas, ruedas, etc.), indicando el rendimiento y teoría de cada uno, su instalación, manejo y circunstancias que le aconsejan, precediendo el estudio de nivelación y aforo de cualquier corriente acuosa para la determinación en caballos de la potencia de un *salto de agua*, con tan sencillos procedimientos, que en el lugar más aislado puede cualquiera fijar el valor de un salto sin más auxilio que una poca de habilidad para ello. Se halla, pues, contenido en la primera parte del libro todo lo necesario para el aprovechamiento de un salto de agua, desde su descubrimiento á la instalación de la industria más conveniente.

La segunda parte del Manual trata de los artefactos elevadores de agua (norias, timpanos, arietes, azudas, bombas, etc.), con el estudio consiguiente á su importancia y aplicaciones, y finalmente se ocupa de aquellas otras máquinas que se auxilian del agua para ciertos trabajos, como ascensores, prensas, acumuladores, grúas, etc.

Este es, á grandes trazos, el contenido del Manual, ilustrado con más de 150 figuras esquemáticas y notas descriptivas. Con su estudio se aprovecharán riquezas hoy perdidas, y en este sentido aconsejamos su lectura á todos los que siguen con interés el aprovechamiento de las riquezas naturales.

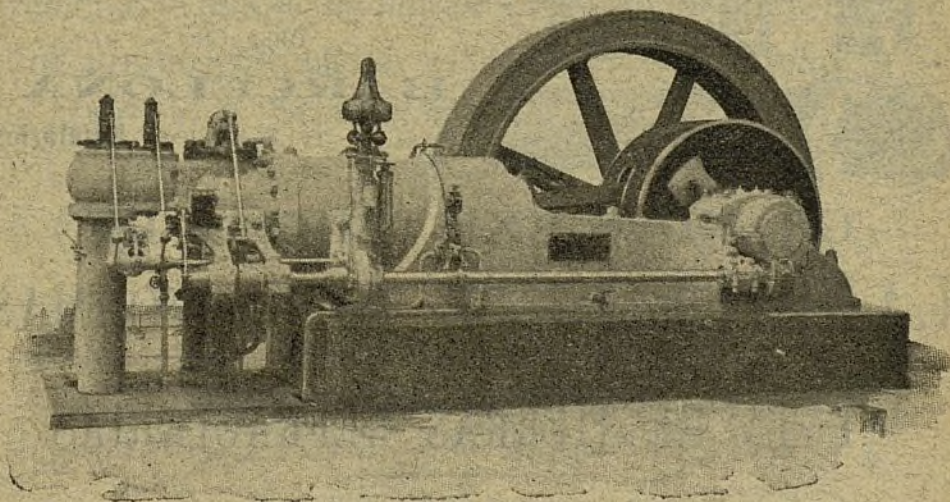
LA MAQUINISTA

TERRESTRE Y MARÍTIMA

BARCELONA

Talleres de Construcción: BARCELONETA

Motores de gas. - Instalaciones de gas pobre. - Gasógenos de aspiración.



MÁQUINAS DE VAPOR fijas, semifijas y portátiles.

GENERADORES DE VAPOR y demás trabajos de calderería.

MOTORES HIDRÁULICOS de todas clases.

MÁQUINAS MARINAS.

LOCOMOTORAS Y MATERIAL FIJO para ferrocarriles.

CONSTRUCCIONES METÁLICAS; puentes, armaduras, mercados públicos.

GRUAS DE MANO, DE VAPOR, hidráulicas y eléctricas.

TRANSMISIONES.

FUNDICIÓN DE HIERRO Y BRONCE.

PROYECTOS INDUSTRIALES.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

GRAN FABRICA DE OBJETOS REFRACTARIOS Y GRES

FUNDADA EN 1840

—X— POR —X—

CUCURNY

DESPACHO :

BARCELONA

DIRECCIÓN TELEGRÁFICA: Refratarios



GRANDES EXISTENCIAS DE LADRILLOS DE TODAS FORMAS

VENTA DE TIERRAS REFRACTARIAS

Retortas y piezas para hornos á gas, sulfuro de carbono.

Ladrillos y piezas para generadores de gas pobre.

Piezas y ladrillos para Altos Hornos, estufas Caupper para hornos de porcelana, cemento Portland, cal, etc., etc.

Hornos y Muflas para la cocción y decoración de la Mayolica, vidrio, porcelana, etc., etc.

Hornos especiales para fundir toda clase de metales.

Crisoles, Copelas y Muflas, Escorificadores y Calcinadores para análisis de cualquier mineral.

Crisoles de Grafito para fundición de bronce.

Especialidad en Tubería de Gres incorrosible á los ácidos y muy superior á las de hierro y cemento.

Baldosin de Gres para solados de andenes, pesebres, cuadras, etc., etc.

Vasos en gres y porosos para pilas eléctricas.

Recipientes de Gres rectos y cilíndricos para la Galvanoplastia.

Medidas Gres del sistema decimal para la medición y trasiego de ácidos.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

EXPLOSIONES DE GENERADORES DE VAPOR

POR EL INGENIERO INDUSTRIAL

G. J. DE GUILLÉN-GARCIA

Esta obra premiada con primer premio en el Concurso de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona y publicada por esta Asociación á propuesta de un jurado calificador, véndese en esta Administración al precio de 7 pesetas y en las librerías de Puig, Plaza Nueva, 5; Verdaguer, Rambla del Centro, 5; Calsals, Pino, 5; y Parera.

Colección Legislativa

REFERENTE Á LOS

INGENIEROS INDUSTRIALES

Comprende todo lo legislado respecto á los Ingenieros Industriales desde la creación de la carrera; forma un tomo de 260 páginas encuadernado en rústica y se vende en esta Administración al precio de 3 pesetas ejemplar.

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

LA CONSTRUCTORA DE MÁQUINAS

— © DE © —

ANDRES OLIVA

Carretera de Mataró, 342, San Martín de Provensals (BARCELONA)

APLICACIÓN DEL FRENO SISTEMA RAMONEDA

Especialidad en MAQUINARIA COMPLETA para BLANQUEOS,
TINTORERIAS, ESTAMPADOS y APRESTOS

Hidro extractores simples y con motor anexo.
Prensas hidráulicas para todas aplicaciones.
Prensas de tornillo y engranajes para la agricultura.
Elevación de aguas para riego é industria.
Instalación de fábricas para la elaboración de harinas y aserrar maderas.
Máquinas secadoras de café, privilegiadas.
Ascensores hidráulicos y mecánicos.
Máquinas y calderas de vapor.
Motores de gas.
Turbinas.
Transmisiones de movimiento y reparación de máquinas.

Proyectos y Presupuestos.

'MECHANICAL — WORLD' —

The most Progressive and Practical Journal of
**Machine Construction, Mechanical,
Electrical and Motive Power Engineering.**

Fully Illustrated. Annual Subscription 8/8 post free.
Specimen copy free on application to
65r, KING STREET, MANCHESTER, ENGLAND.

ZEITSCHRIFT

für das gesamte

TURBINENWESEN

Dampfturbinen, Wasserturbinen, Kreisel-
pumpen, Kreiselgebläse, mit Einschluss
der Gasturbinen, der Turbodynamos und
der Turbinenschiffe sowie der Kreisende
Dampfmaschinen.

R. OLDENBOURG — München

Se publican 3 veces por mes.
Precio de suscripción anual: 18 marcos

Agradeceremos á nuestros lectores que al dirigirse á
los anunciantes citen la Revista Tecnológico Industrial.

Ayuntamiento de Madrid

Serra y Hernandez, Ingenieros
OFICINA TÉCNICA INTERNACIONAL

Para la obtención de

Patentes de invención y de introducción.
Certificados de adición.—Registro de marcas, dibujos,
modelos, nombres comerciales,
recompensas industriales

Registro legal de transferencias)	Copias de Patentes en vigor
)	y caducadas
Puesta en práctica de las)	
invenciones)	Formación y copias de planos
Pago de cuotas anuales)	Traducciones
)	en todos los idiomas.

Precios sumamente reducidos

EXTRANJERO

Esta casa tiene corresponsales en todos los países
y puede, en inmejorables condiciones, encargarse de la obtención de
Patentes y Marcas.

Calle del Comercio, 13.—Barcelona
