

— DIRECTOR-DELEGADO —
JAIME FONT MAS

Admón.: Vía Layetana, n.º 59
Teléfono 12425 — BARCELONA



ÓRGANO OFICIAL
DE LA
ASOCIACIÓN DE
INGENIEROS IN-
DUSTRIALES DE
BARCELONA

Año LIII — Núm. 134

(Adherida a la Asociación Española de la Prensa Técnica)

Febrero 1930

SUMARIO

Las Obras de Ingeniería de la Exposición de Barcelona. — Nota sobre el modo de encontrar el factor «tiempo» que virtualmente corresponde a cada una de las partes que integran la reparación de una máquina locomotora. — La ley (!) de la oferta y la intervención en los cambios. — Crónica de la Agrupación. — Bibliografía. — Un procedimiento universal para el tratamiento térmico de aceros para herramientas y metales y para cementar aceros de cementación.

Las Obras de Ingeniería de la Exposición de Barcelona

El presente trabajo constituye el texto íntegro de las conferencias desarrolladas por don Juan de Lasarte Karr, en el local de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, trabajo en el que se pone de manifiesto la importancia de las obras de ingeniería en nuestra Exposición y la labor, digna de los mayores encomios, llevada a cabo por nuestro querido compañero. Por exceso de original no nos ha sido posible darlo a conocer hasta esta fecha a pesar de habernos honrado el señor Lasarte con la entrega del texto íntegro, en el mismo acto de sus conferencias.

Sr. Director, Sres. Profesores, Señoras, queridos compañeros, la invitación de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona para que ocupe esta cátedra con el fin de hablaros de la labor realizada por la Exposición de Barcelona en el campo de la Ingeniería, me ha halagado profundamente, fuerza es confesarlo, por el honor que para mi modesta persona representa. Pasado este primer momento he comprendido mejor la árdua tarea que debía emprender, pues la obra realizada es muy extensa y compleja. Sin embargo, además del natural entusiasmo de mostraros una obra en parte propia y en el resto de personas de mi mayor aprecio, muchos de ellos amigos y compañeros vuestros que han facilitado con numerosos datos el presente trabajo, el hecho de encontrarme en esta Escuela a la que debo mi primera formación técnica y a la que tantos recuerdos me unen, como alumno primero y más tarde como profesor auxiliar, me han impulsado a llevar adelante el presente trabajo, que confío más a vuestra indulgencia, que a mis modestas facultades.

Empezaré por ocuparme brevemente de los trabajos de ingeniería realizados hasta Mayo de 1926, época en la que con verdadero ímpetu se impulsaron las obras que han permitido llevar a cabo la Exposición actual.

Hasta pocos meses antes de la apertura del Certamen, el acceso del público a los terrenos de la Exposición no estaba limitado en modo alguno. Desde largo tiempo los jardines de Montjuich con su incomparable belleza eran el principal atractivo de montaña en la que lentamente iba llevándose a cabo el proceso de su urbanización. En sus paseos el público seguía paso a paso los trabajos, ora veía al-

zarse los Palacios que albergaron entre otras, las Exposiciones del Automóvil y del Mueble, ora el edificio de Oficinas de la calle de Lérida, ora un muro de contención bellamente arquitecturado, la red de aguas, el ferrocarril eléctrico para el transporte de materiales, algunos surtidores mágicos, en fin, todos recordamos las construcciones que en la época, que podríamos llamar de laboriosa gestación, iban realizándose en la montaña de Montjuich.

Dejando a un lado las obras de explanación, construcción de vías, viaductos, y en general de vialidad, e importantes proyectos estudiados con el mayor detalle y cuidado, y ocupándonos sólo de las realizaciones, recordaré que las obras de ingeniería existentes en el momento en el que se dió el gran impulso a los trabajos, eran aproximadamente las siguientes: un ferrocarril eléctrico trifásico de 3×220 voltios para el transporte de materiales a lo largo de la Avenida hoy llamada del Marqués de Comillas, una red de distribución de aguas para el riego de los jardines con sus estaciones elevatorias y depósitos reguladores, hoy convenientemente ampliada, una red eléctrica provisional aérea, de alta y baja tensión, las instalaciones eléctricas para el alumbrado de los Palacios Alfonso XIII y Victoria Eugenia (hoy convenientemente reformadas), las instalaciones de alumbrado de las plazas adyacentes a estos Palacios (actualmente substituído por la iluminación espectacular constituida por elementos luminosos y grandes cascadas), numerosas cámaras y galerías para alojar las instalaciones hidroeléctricas proyectadas para embellecer las escalinatas que salvan el desnivel que media entre la parte superior de la Avenida de la Reina Cristina y el

Palacio Nacional, y dos surtidores mágicos que me complazco en señalar, pues han sido el punto de partida y primer laboratorio donde se hicieron ensayos diversos y se practicaron algunos de los técnicos que han intervenido en la preparación de las instalaciones que hoy contempla el público y ha acogido tan favorablemente.

Al emprender con nuevo impulso los trabajos, la Sección de Ingeniería de la Exposición quedó integrada por tres sectores o servicios:

- Electricidad e iluminación general.*
- Agua y Espectáculos luminosos.*
- Comunicaciones, Transportes y Servicios auxiliares.*

Cuya labor paso a describir.

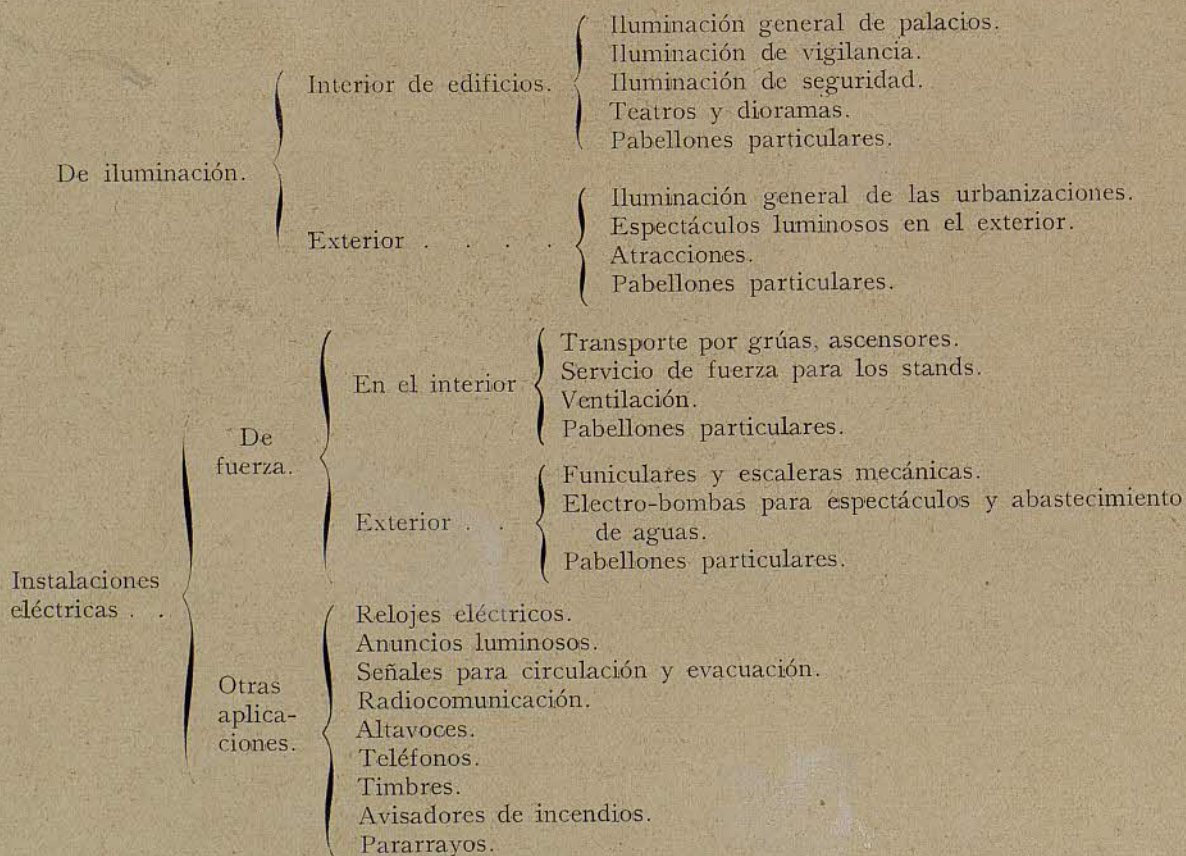
Empezaremos por ocuparnos del Servicio Eléctrico.

La primera dificultad con que ha tropezado la Sección de Electricidad para llevar a cabo su cometido ha sido el desconocimiento de datos con-

cretos relativos a la magnitud de los servicios que debía prestar, pues la casi totalidad de ellos fué necesariamente fijada en una época tan próxima a la de la inauguración del Certamen, que hubiese sido humanamente imposible llevar a cabo las instalaciones para atender estos servicios, en el plazo fijado para la apertura del mismo, de haber esperado a conocerlos, y asimismo las importantísimas adhesiones al Certamen que tuvieron lugar en fecha próxima a la apertura de la Exposición.

Ante la brevedad del tiempo, sólo un criterio podía admitirse; el de la analogía con otras Exposiciones, pero teniendo en cuenta el legítimo anhelo de superación, la Exposición de Barcelona debía a nuestro entender exceder a las demás Exposiciones celebradas, por la magnificencia de sus instalaciones.

El primer trabajo fué el de investigar y clasificar los servicios que debía prestar la Sección de Electricidad, o que requerían su auxilio. En la adjunta lista se consignan:



Por ella puede verse el papel que desempeñan las instalaciones eléctricas en el complejo mecanismo de una Exposición moderna, que, por decirlo así, está casi completamente electrificado. El servicio eléctrico en una Exposición es, a nuestro entender, comparable al sistema nervioso en el organismo humano; de modo que una avería en cualquier instalación, puede provocar un paro, cuya gravedad puede en ciertos casos llegar a ocasionar la paralización rápida del Certamen.

Se comprende fácilmente que el factor seguridad

en las instalaciones eléctricas de una Exposición es de una importancia primordial. Seguridad de que no se interrumpa un servicio, y seguridad de que las instalaciones no pongan en peligro vidas y bienes, pues precisamente los incendios que han devastado en estos últimos tiempos algunas Exposiciones, han sido debidas en su casi totalidad a averías en sus instalaciones eléctricas.

Tanto las instalaciones llevadas a cabo por la Exposición (que son la casi totalidad de ellas y desde luego las más importantes), como las que pa-

ra su servicio han establecido los particulares, han sido cuidadosamente inspeccionadas por el Servicio Eléctrico, que por cierto, y dicho sea de paso, le ha sido difícil cumplir con su cometido, a causa de no existir en aquella época un reglamento de instalaciones eléctricas en nuestro país.

Una de las tareas más importantes del Servicio Eléctrico, ha sido la de dotar a la Exposición de una red de alimentación capaz de cubrir las necesidades del Certamen.

lares, que según el proyecto de urbanización correspondiente, debían destinarse a la edificación después de terminado el Certamen.

Asimismo se intentó estudiar tipos de estaciones transformadoras subterráneas, que pudiesen quedar completamente contenidas debajo de las aceras de las urbanizaciones. Esta solución a pesar de haber sido adoptada en algunas ciudades, presenta tales inconvenientes que la hemos abandonado.

Las estaciones transformadoras deben alojarse en

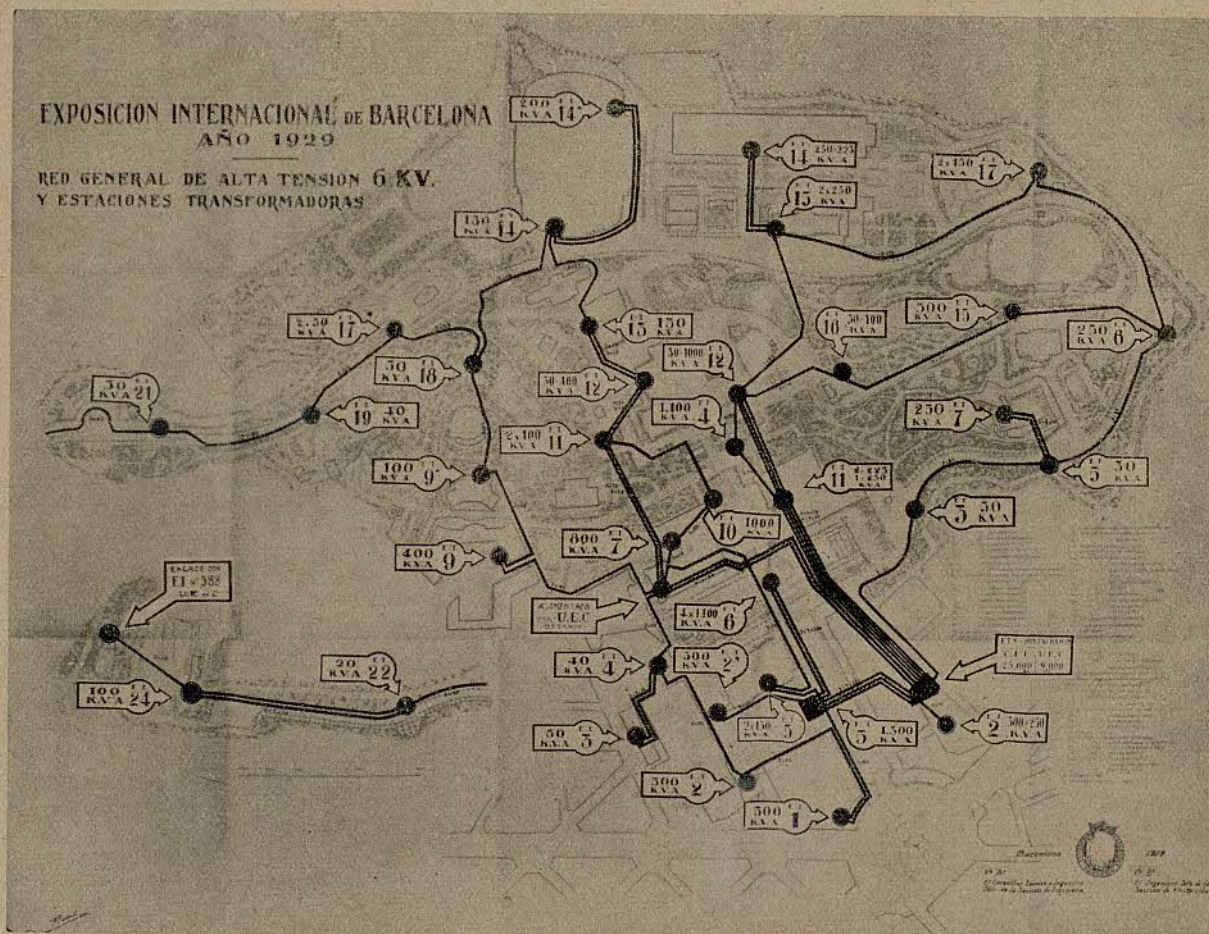


Fig. 1

En su tiempo, se fijó que el suministro de energía eléctrica lo realizarían las empresas Unión Eléctrica de Cataluña y Cooperativa de Fluido Eléctrico; correspondiendo a la primera el suministro de los 2/3 del consumo total. Se comprende que esta condición complicó algo la solución del problema de la red de alimentación.

La tensión de distribución se fijó en 6.000 voltios y en 220 voltios la tensión entre fases para la baja tensión. Estas mismas características son las de la energía distribuida en la ciudad, por las empresas citadas.

La primera idea que se tuvo en cuenta al intentar el estudio de la red de conductores eléctricos, fué la de que su establecimiento se hiciese en tal forma que no afectase en lo más mínimo a los so-

locales secos y bien ventilados, pero precisamente, estas condiciones, que son esenciales, resultan difíciles de lograr en locales subterráneos. Además, era particularmente difícil y costosa su construcción para las potencias tan elevadas que se precisan en la Exposición, tanto por sus dimensiones generales, como por las de las entradas y evacuación de transformadores, y especialmente para lograr en ellas la ventilación y hermeticidad necesarias.

La Unión Eléctrica de Cataluña, que tiene en explotación alguna estación del tipo subterráneo, me ha confirmado estos temores, pues la práctica ha demostrado que esta clase de instalaciones presentan mayor número de averías.

Así pues, por razones de economía en su establecimiento, dificultades de explotación, y seguri-

dad, se abandonó la solución de las estaciones subterráneas, pero se ha tenido en cuenta la urbanización futura para el trazado del recorrido de los cables conductores subterráneos, de modo que se evite el paso por los solares resultantes.

La red de distribución y sus estaciones en los primeros proyectos se estudió integrada por dos partes: red permanente y red provisional, ambas debían prestar servicios durante el Certamen, pero la red provisional y sus estaciones debían desmontarse para ser retiradas al cesar la Exposición. La red definitiva o permanente se utilizaría para las necesidades de la urbanización futura.

Hecho el proyecto en la forma expuesta, se abrió un concurso para ejecutar los trabajos entre empresas de construcción eléctrica. En el pliego de condiciones se fijaba que las instalaciones provisionales, después de terminado el Certamen, debería retirarlas el contratista, beneficiando con ello la Exposición, pues sólo pagaría el arriendo de estas instalaciones.

Para tomar parte en este concurso, por las condiciones expresadas, estaban en situación muy ventajosa las Empresas suministradoras de energía eléctrica de la ciudad, pues nadie como ellas podrían valorar las instalaciones al retirarlas después del Certamen; asimismo era una garantía su experiencia, pues se estipuló que la explotación y conservación estaban a cargo del adjudicatario, siempre pero bajo la dirección de la Sección de Electricidad.

Sin embargo, las citadas empresas Unión Eléctrica de Cataluña y Cooperativa de Fluido Eléctrico, dejando el campo a las casas constructoras no tomaron parte en el concurso, que por cierto fué declarado desierto, pues las proposiciones presentadas por los concursantes eran de un tipo que pareció excesivamente elevado, debido sin duda a que estas empresas no podían valorar convenientemente las instalaciones que debían retirar.

Abierto nuevo concurso, a base de instalaciones todas permanentes, las proposiciones de la A. E. G. y de la Electric Supplies Co, fueron aceptadas y se propuso a la primera la ejecución del sector alimentado por la Cooperativa de Fluido Eléctrico, y a la segunda el de la Unión Eléctrica de Cataluña, que por cierto, y dicho sea de paso, han llevado a cabo este enorme esfuerzo, puntual y satisfactoriamente.

De acuerdo con los departamentos correspondientes de las empresas alimentadoras, se fijaron los puntos de enlace más convenientes de sus redes con las de la Exposición. Estos fueron: para la Cooperativa de Fluido Eléctrico, la calle de Méjico cerca del eje del Palacio de la Industria, para la Unión Eléctrica de Cataluña, tres puntos: en Miramar cerca de Casa Antúnez, en el Palacio de Alfonso XIII y junto al mismo punto de enlace con la Cooperativa de Fluido Eléctrico en la calle de Méjico.

En este último lugar, la citada Cooperativa de Fluido Eléctrico, adquirió terrenos en los que ha edificado una importante estación transformadora, de la que daremos detalles más adelante. Esta instalación recibe energía a 50 KV. para transformar-

la a 6.000 Voltios. La potencia capaz de suministrar es de 25.000 KVA.

Junto a esta Estación Transformadora, la Unión Eléctrica de Cataluña ha instalado otra Estación Transformadora de 25.000/6.000 V. tipo intempere, con una potencia total de 9.000 KVA.

La potencia que son capaces de suministrar a la Exposición, estas empresas en virtud de las instalaciones practicadas, es la siguiente:

C. de Fluido Eléctrico, Calle Méjico.	25.000 KVA.
Unión E. de C. » »	9.000 »
» » » en P. Alfonso XIII.	9.000 »
» » » en Miramar.	9.000 »
Total	45.000 »

La Exposición de Barcelona, junto con la Unión Eléctrica de Cataluña, ha establecido en los sótanos del Palacio de Alfonso XIII, una estación de enlace entre las redes de ambas entidades. Del lado de la Unión Eléctrica de Cataluña llegan tres cables de 3×150 m/m²; del de la Exposición salen 9 cables de diferentes secciones, protegidos por los interruptores automáticos correspondientes, cuya capacidad de ruptura es de 180.000 KVA. del tipo de cámaras de explosión, suministrados y construídos por la casa Gardy. Los relais, que son de acción directa (movidos por la misma corriente que deben interrumpir), son de construcción Brown Boveri.

En los citados puntos de enlace están montados equipos dobles de contadores en la alta tensión, propiedad de las empresas suministradoras, y en serie con éstos los de la Exposición. La media aritmética de las lecturas es la que se toma como base para la facturación.

La red existente es el resultado de modificar y ampliar la primitiva red proyectada, según las necesidades que en el curso de su construcción se han ido presentando.

De acuerdo con las condiciones arriba citadas, se han construído dos redes independientes, una alimentada por la Unión Eléctrica de Cataluña, y otra alimentada por la Cooperativa de Fluido Eléctrico. Estas redes son de mallas cerradas pero funcionan normalmente abiertas. En todos los casos cualquier estación transformadora puede recibir corriente por dos cables, lo que permite asegurar el servicio en el caso de avería de uno de ellos.

También se ha previsto la interconexión de ambas compañías suministradoras. Para ello en la calle de Méjico, en la Estación Transformadora de la Cooperativa de Fluido Eléctrico, hay un juego de barras y separadores, que permite alimentar los cables de la Exposición que salen de este sitio indistintamente por una cualquiera de dichas empresas. Dos cables unen esta Estación Transformadora con los sótanos del Palacio Alfonso XIII y permiten transportar la energía entre ambos puntos para distribuirla en la red de aquel sector de la Exposición. De este modo queda ésta a cubierto de cualquier paro de corriente que se produzca en una de las empresas alimentadoras, pues con sencillas maniobras puede alimentarse toda la Exposición por la empresa no averiada en aquel momento.

Se ha hecho un estudio detallado de las condiciones más ventajosas que debía reunir la red de distribución y estaciones transformadoras atendiendo a los diversos factores: separación de las estaciones transformadoras entre sí; precio del m. l. de cable por m/m² de sección; precio por kw. de estación transformadora, número de horas al día de ser-

casi totalmente a alta tensión y al mismo tiempo en la baja tensión resulta en la mayor parte de casos, que las secciones de cobre fijadas para que las pérdidas de tensión permitan en todos los casos el buen funcionamiento de las instalaciones, son tales que al mismo tiempo la densidad de corriente alcanza valores, que a pesar de mantenerse siem-

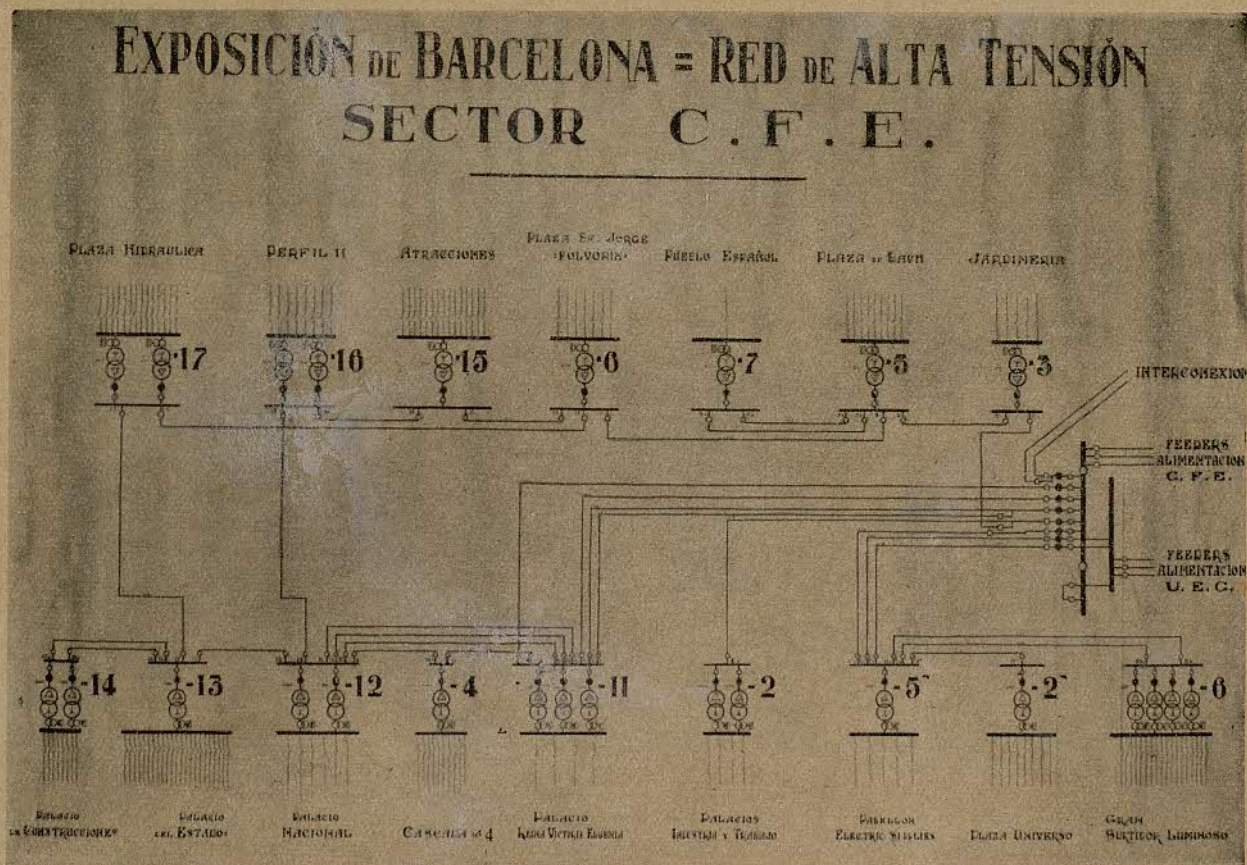


Fig. 2

vicio, tipo de amortización para estas instalaciones y precio de la energía y tensiones alta y baja de distribución.

Como resultado de este estudio se ha adquirido un criterio que ha sido aplicado a la elección del emplazamiento más favorable de las estaciones transformadoras, pero que naturalmente ha sido preciso adaptar en parte a las exigencias arquitectónicas de los Palacios.

De todo lo expuesto, es resultado la actual red de distribución y estaciones transformadoras, cuya característica más saliente es la mayor importancia de la parte de alta tensión sobre la de baja, de la que puede decirse que está constituida simplemente por los conductores que enlazan las bornas de baja tensión de los transformadores con los cuadros de distribución de las instalaciones de luz y fuerza, siempre próximos; y de cortos ramales para el servicio de las farolas de alumbrado público y de alimentación de los pabellones menores.

Establecida la red general de distribución según aquellos principios, el transporte de energía se hace

pre por debajo del límite de seguridad, demuestran el gran aprovechamiento de cobre alcanzado.

La economía en el cobre conseguida es tanto más importante cuanto precisamente en la época del comienzo de los trabajos se inició una rápida alza en el cobre, al punto que durante el curso de la instalación casi dobló su precio.

La red general de distribución ha quedado, después de las ampliaciones decididas cuando los trabajos estaban ya avanzados, constituida del modo siguiente:

Sector alimentado por U. E. de C. . . $\left\{ \begin{array}{l} \text{Red, I} \\ \text{» II} \end{array} \right.$

Sector alimentado por C. de F. E. . . Red, III
(Véase fig. 1).

Red alimentada por la Cooperativa de Fluido Eléctrico.

Esta red que alimenta el sector occidental de la Exposición está formada por dos anillos cerrados,

aunque en realidad trabaja ordinariamente como red radial, (para ello los anillos permanecen normalmente abiertos), puede cerrarse la red en caso de avería de un cable, de manera que una estación transformadora cualquiera puede ser alimentada por las dos ramas del anillo indistintamente.

Como puede verse en el esquema general, las E. T. números 7 y 14 que no están intercaladas en los anillos generales de la red sino que se presentan como derivaciones de las mismas, el criterio mencionado de alimentar por dos puntos las estaciones transformadoras, ha exigido el tendido de dos ca-

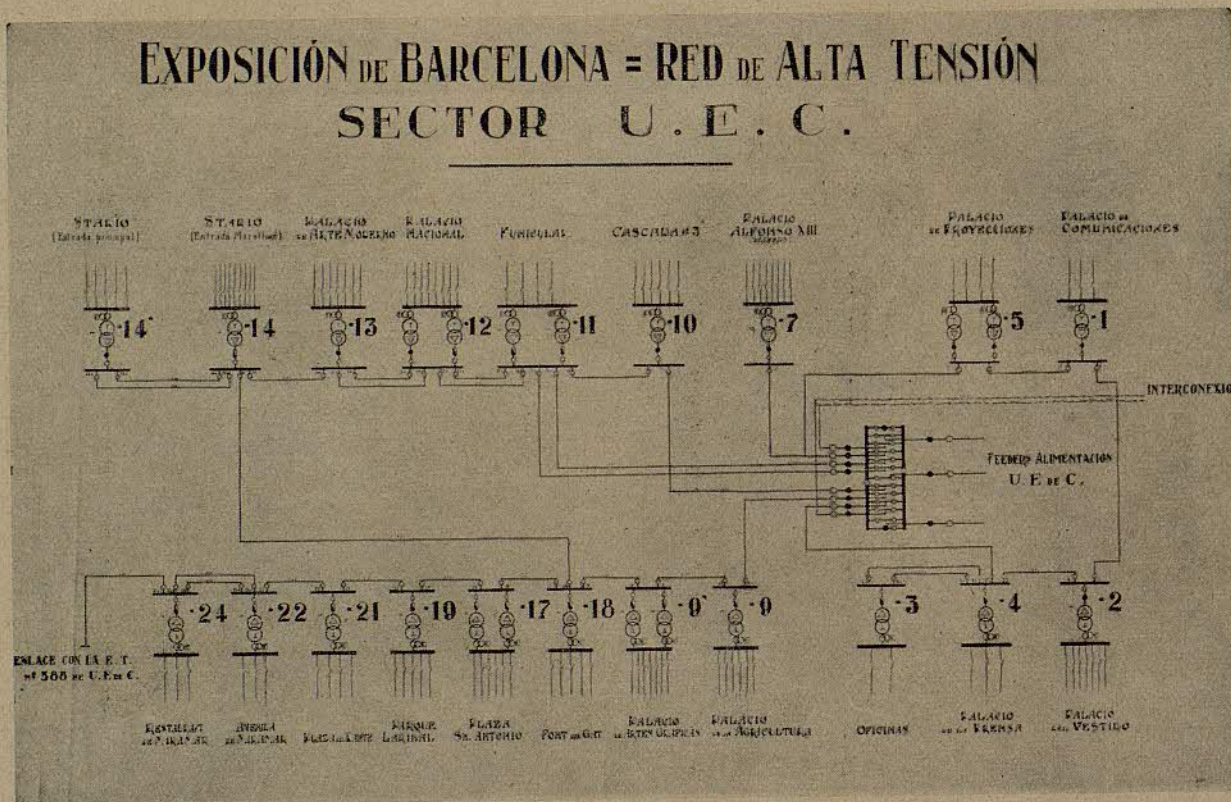


Fig. 3

Como las potencias de las estaciones transformadoras situadas a lo largo del eje central del recinto de la Exposición son muy superiores a las distribuidas a la derecha del mismo, pues las de este sector van destinadas a proporcionar la potencia elevadísima que se necesita para los juegos de agua y espectáculos luminosos, la red está por este lado muy reforzada, constando de cuatro cables a 6.000 voltios de las siguientes secciones: 3×70 , 3×70 , 3×25 , 3×25 m/m² que no trabajan normalmente en paralelo, pues mientras los cables de 3×70 , 3×25 y 3×25 nos alimentan las estaciones transformadoras números 11, 12, 13 y 14, el de 3×70 restante alimenta exclusivamente la Estación Transformadora número 4 (gran Cascada). En caso de avería de uno de los tres cables citados (que haría insuficiente el transporte de energía a las citadas estaciones transformadoras), puede conectarse en paralelo el cuarto cable de 3×70 m/m² mediante el doble juego de barras instaladas en la Estación Transformadora número 11.

En el otro lado de la anilla sólo hay un cable de 3×35 que parte de la Estación Transformadora de Hostafranchs. Así, pues, de esta estación salen cinco cables del Sector Cooperativa destinados a la Exposición.

bles en paralelo, de sección (3×16 m/m²) cada uno de ellos suficiente para dicha alimentación y que de los cuales sólo uno trabaja, quedando el otro de reserva.

Red alimentada por la Unión Eléctrica de Cataluña.

El resto de la Exposición está alimentado por esta Compañía, habiéndose establecido dos redes separadas, una que parte de la Estación Transformadora de intemperie situada en la calle de Méjico y la otra que tiene como extremo la central de distribución que la Exposición tiene situada en los sótanos del Palacio de Alfonso XIII.

La red que parte de la Estación Transformadora de la calle de Méjico, dado el carácter de las instalaciones que alimenta y siguiendo un criterio de economía, se ha establecido exclusivamente radial y sin doble alimentación, pero las secciones de los cables se fijaron de manera que las densidades de corriente fuesen bastante inferiores a las admitidas normalmente a fin de asegurar un funcionamiento muy seguro. Así, de los tres cables de 3×100 m/m² que enlazan la central con la E. T. núm. 5, dos

de ellos ya son capaces en caso de necesidad de soportar toda la carga.

De la E. T. núm. 5, se bifurcan los tres cables de 3×100 m/m² en otros tres; uno de 3×16 m/m² que enlaza esta E. T. con la E. T. núm. 2', y dos cables de 3×100 que enlazan la misma E. T. número 5 con la E. T. núm. 6 (Gran surtidor).

El sector occidental del Certamen está alimentado por la red que parte de los sótanos del Palacio Alfonso XIII y como puede verse en el esquema general, consta de dos grandes anillas, aparte de una larga derivación radical.

La anilla inferior alimenta las E. T. siguientes: 1, 2, 4 y 5.

La anilla superior alimenta las E. T. siguientes: 7, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 9 y 9', presentándose como derivaciones de ésta anilla la E. T. núm. 14 (Estadio), que como hemos dicho y siguiendo el

criterio expuesto, tiene asegurada su alimentación por doble cable de 3×16 m/m², de los cuales sólo uno trabaja quedando el otro en reserva.

Además se presenta también como derivación de esta anilla una cadena de estaciones, núms. 17, 19, 21, 22 y 24. Esta derivación tiene la particularidad de estar enlazada por el extremo opuesto de la anilla, con la E. T. núm. 588 que la Compañía Unión Eléctrica de Cataluña tiene establecida en Miramar, de manera que queda por lo tanto asegurada también la alimentación por poderse dar corriente por los dos extremos de esta derivación; obsérvese la anomalía de que las E. T. núms. 22 y 24 están enlazadas por doble cable de 3×16 , a causa de que la alimentación, en vez de ser por Miramar, estaba en un principio prevista por la calle de Mata enlazando con la E. T. núm. 22.

(Continuará).

Nota sobre el modo de encontrar el factor "tiempo" que virtualmente corresponde a cada una de las partes que integran la reparación de una máquina locomotora

La reparación de las locomotoras se hace cuando llevan recorrido un cierto número de kilómetros que la práctica ha sancionado como conveniente en el sentido de quedar aprovechado el trabajo efectuado en la última reparación; después de esos ya no se aseguraría con la máquina el buen servicio que de ella exige la regularidad y seguridad de una circulación de trenes. Las ruedas han perdido el perfil adecuado y a causa del desgaste que ocasiona su rodamiento sobre los carriles y el roce con las zapatas de freno al apretar contra las llantas, se hace preciso el llevar aquéllas al torno.

Como se decía en el núm. 57 de TÉCNICA (septiembre 1923), se aprovecha esa reparación que exigen las llantas de las ruedas para desmontar los mecanismos y reparar las calderas. La parte de mecanismo de una locomotora está afecta a operarios que se llaman «ajustadores» y la parte de calderas a otra serie de operarios que se llaman «caldereros», ambos tienen sus respectivos ayudantes que son sus auxiliares y vienen a constituir los aprendices que el día de mañana serán los operarios del respectivo ramo (aparte los que se hacen fogoneros), con la ventaja de que conocerán no solamente el trabajo general del oficio, sino también lo que se refiere en particular a las locomotoras.

Ajustadores y caldereros necesitan del taller, pues son muchas las operaciones que se hacen con máquinas herramientas y estas están agrupadas, como es natural, en un pabellón o nave distinta de la que se dedica a las locomotoras mientras están en reparación. Otros auxiliares de todos éstos están constituidos por una serie de agentes que no tienen oficio y por lo tanto su beneficio es también más limitado;

se llaman «peones» y su misión es la de limpieza y removido de piezas.

Los depósitos de locomotoras no tienen como misión principal la de «reparar» sus máquinas, sino la de «conservarlas» y más propiamente diremos que un depósito cumple su principal objeto al asegurar un servicio de trenes sin incidentes ni accidentes; claro está que para ello debe atender a sus locomotoras en las pequeñas reparaciones necesarias durante su recorrido pero a nada más en cuestión de principio.

Sin embargo haremos observar que el servicio de trenes está supeditado al tráfico de mercancías y viajeros; es por lo tanto variable y también lo será evidentemente el personal que se necesite, de un día a otro, para conducir las locomotoras. Si la plantilla de personal se calculase bajo la base de atender estrictamente al servicio de conducción de las locomotoras y a la reparación diaria de las mismas, nos encontraríamos con que en el momento de aumentar el tráfico nos faltaría personal con que atender a la pequeña reparación diaria, toda vez que el destinado para ella debería auxiliar al de las máquinas.

Esta es también una de las causas que justifican el que en los depósitos se reparen las locomotoras al final de su recorrido, pues así el personal destinado para ello forma una especie de volante que puede aumentar o disminuir según disminuya o aumente el servicio de trenes. Estas reparaciones de fin de recorrido se llaman también «levantes» a causa de que para reparar las ruedas se levanta toda la locomotora con el auxilio de grúas o de gatos adecuados; más corrientemente se llaman «torneos de ruedas» a causa de que el objeto principal de la re-

paración es precisamente el torrear las llantas de éstas.

No siendo fijo el personal que trabaja en la gran reparación de las locomotoras, puesto que depende del mayor o menor tráfico que deba asegurar cada día el depósito, se comprenderá fácilmente el interés que tiene el conocer a priori las horas de trabajo que representa la reparación de las locomotoras en cada una de las partes para poder fiscalizar el rendimiento total del personal, a la vista del trabajo mensual realizado. Además de esto es interesante poder establecer una especie de fórmula para anticipar lo que puede representar la reparación de una máquina de un tipo nuevo puesto que para las existentes nada será mejor que el sacar promedios sobre lo hecho en reparaciones anteriores realizadas por agentes y elementos de probado rendimiento.

Siendo tan variado el personal que trabaja en los depósitos, es conveniente el establecer relaciones mensuales del total de jornales trabajados por cada uno de los grupos de operarios y por cada uno de los conceptos en que pueden emplearse los jornales (si los jornales no fuesen todos del mismo tiempo la contabilidad debería establecerse en horas). El modelo de relación que se detalla en la página número 26 resultaría muy adecuado al objeto de la fiscalización de jornales de todo el personal de un depósito y permitiría sacar del mismo una porción de gráficos comparativos que son los que tienen verdadero valor cuando se refieren a cantidades comparables entre los varios centros obreros que pueda tener cualquier empresa en general y entre los depósitos que forman el servicio de tracción de una compañía de ferrocarriles.

Ciñéndonos al tema del enunciado debemos hacer ver la separación que existe entre las operaciones de reparación encomendadas a los ajustadores y las que deben verificar los caldereros. El estudio lo haremos pues, por separado empezando por lo que se refiere a los ajustadores y dando un camino para poder llegar al resultado apetecido siempre a base de reparaciones efectuadas en tiempos exactamente totalizados.

Es evidente que, suponiendo a los obreros trabajando a un rendimiento normal, será fácil obtener el tiempo total que se ha empleado en la reparación de una locomotora (nos referiremos por ahora al trabajo de ajustadores). Esto se logrará totalizando las libretas de jornales, las fichas de trabajo o las hojas de tarea que se llevan, o deben llevar al día, para cada uno de los agentes que trabajan en todo taller. El promedio empleado en la reparación de varias locomotoras de una misma serie será el que deba tomarse como normal si no hay alguna causa especial que se oponga a ello; lo que nos faltará, para lograr nuestro objeto, es conocer el que deba atribuirse virtualmente a cada uno de los detalles de la reparación de referencia.

Si se prestasen a ser cronometrados los tiempos empleados en cada fracción de reparación podrían éstos ser obtenidos por estudio directo, pero veremos que es difícil hacerlo en la parte de reparación a que por ahora nos referimos. Efectivamente: en la

reparación de ajuste de una locomotora, se debe principalmente atender a desmontar mecanismos, a quitar las ruedas, a reconocer piezas y reparar las defectuosas, al ajuste de cojinetes para entrarlos en sus respectivas cajas y para que apoyen bien sobre las manguetas, a colocar de nuevo los ejes, a montar de nuevo los mecanismos y aparatos auxiliares.

Todas estas operaciones se van escalonando y los operarios y ayudantes que han empezado alguna de ellas las dejan varias veces para ayudar a otras operaciones en las que precisa reunir más personal. Esto hace que no podamos, por ejemplo, cronometrar el tiempo que se tarda en la reparación de un eje con todos sus elementos y accesorios montados, porque su reparación formará parte de varias operaciones en las que intervendrán varios elementos y los mismos operarios que empezarán una jornada trabajando en la reparación y ajuste de algunas piezas tendrán que dejarlas para cogerse, por ejemplo, a los gatos de levante al «poner ruedas» a la máquina, o deberán ayudar al montaje de otros aparatos auxiliares o a cualquier operación complementaria.

La reparación corriente de ajuste de una locomotora depende de los elementos a que deban atenderse por esta clase de operarios, y claro está, que para cada tipo de máquina dependerá del número de ejes libres o acoplados, del número de cilindros, de que la caldera lleve o no recalentador y desde luego de otra serie de detalles que podrán englobarse en cada uno de los conceptos anteriores para que el total de tiempo atribuido a los mismos represente el total real que se ha necesitado para la reparación completa de la máquina.

La idea que se pretende exponer para encontrar una fórmula global que, como primera aproximación, nos dé a priori lo que representará la reparación de una locomotora, es desde luego independiente de los conceptos de que la hagamos depender. Vamos a suponer que el total de horas que necesitan normalmente la reparación de ajuste de varias series de locomotoras, lo tenemos obtenido de una serie de datos como promedio del trabajo hecho en un depósito que tiene operarios y elementos de un rendimiento normal; veremos de encontrar la manera de repartir virtualmente el tiempo empleado en el detalle de reparación de esas máquinas al objeto de tener unos coeficientes que nos permitan prever lo que deberá representar la reparación de una máquina nueva.

El total de horas que representa la reparación de ajuste de una locomotora, supondremos será igual a la suma de una serie de términos, afectados cada uno de ellos por coeficientes que serán incógnitas en la ecuación que se establezca. Con igualdades parecidas, pero establecidas para máquinas de distintos tipos, llegaremos a formar un conjunto de tantas ecuaciones como incógnitas y es evidente que la resolución de ese sistema nos dará automáticamente el valor de éstas, y por lo tanto, el tiempo que debemos atribuir virtualmente a cada uno de los detalles genéricos a que queremos atribuir la reparación de ajuste de una locomotora.

El acierto en plantear las ecuaciones nos dará

coeficientes cada vez más reales, y resolviendo sucesivos sistemas de aquéllas, llegaremos a conocer el verdadero valor medio que representa la reparación corriente de una locomotora. Claro está, que siempre quedarán al margen los casos especiales, pues un cambio de cilindro, una rotura de bastidor que obligue a soldaduras y a piezas, un repasado de arriostamientos, una modificación cualquiera de piezas, llevarán consigo un aumento de alocaión, en tiempos que tal vez será posible prever a priori pero siempre será conveniente someterlo a consulta especial.

Para aclarar lo indicado vamos a suponer, por ejemplo, que queremos hacer depender virtualmente todas las reparaciones de ajuste de unos pocos conceptos que pueden ser: número de ejes libres, número de ejes acoplados, número de cilindros y de que exista o no recalentador de vapor; suponga-

$$\left. \begin{array}{l} 1^{\circ} \dots \dots \dots 4x + 4y + 2z + 1r = 2150 \\ 2^{\circ} \dots \dots \dots 7x + 4y + 2z + 1r = 2450 \\ 3^{\circ} \dots \dots \dots 6x + 4y + 4z + 1r = 3150 \\ 4^{\circ} \dots \dots \dots 2x + 3y + 2z + 0r = 1600 \end{array} \right\} \text{cuya resolución nos da } \left\{ \begin{array}{l} x = 100 \\ y = 200 \\ z = 400 \\ r = 150 \end{array} \right.$$

Lo cual nos indica, aceptando estos datos como si fuesen verdaderos en la realidad, que una máquina que tuviese por ejemplo 6 ejes libres, 3 acoplados y 4 cilindros a vapor saturado, representaría un trabajo de: $6 \times 100 + 3 \times 200 + 4 \times 400 = 600 + 600 + 1600 = 2800$ horas en lo que afectase a su reparación total de ajuste.

Este ejemplo práctico representa una aplicación de lo indicado, pero no se crea que en la realidad fuese esto tan sencillo porque podría darse el caso que al resolver un sistema de ecuaciones planteado con datos de la práctica, diese incluso valores negativos para las incógnitas. Esto querrá decir una de las dos cosas: o que hemos escogido para establecer la concentración virtual del trabajo de ajuste, elementos que no pesan realmente en la misma o que en las reparaciones tomadas como tipo no se ha trabajado por igual en cada uno de los elementos comparados. Los sistemas de tantas ecuaciones como incógnitas serán siempre determinados, pero si en lugar de ejes y cilindros escogiésemos por ejemplo radios de rueda o número de zapatas de freno, es evidente que los valores de los coeficientes incógnitos que se encontrasen no nos resolverían nada aunque resultasen positivos.

Para el caso de la práctica corriente tal vez será más sencillo comparar dos a dos los tipos de máquina que sólo se diferencien en algún detalle y ver lo que éste representa en el total promedio de tiempo que se lleva la reparación de cada uno de aquéllos. Así, por eliminación sucesiva y previo tanteo de los resultados, llegaremos a repartir equitativamente el tiempo que representa la reparación global de cada uno de los elementos que queramos hacer intervenir en la reparación de las locomotoras. En el ejemplo detallado se han tomado como base: la reparación de los ejes (libres o acoplados), los cilindros y el que haya o no recalentador; esto es una primera aproximación y bastante suficien-

mos además: 1º, que la reparación de ajuste de un tipo de máquina-ténder con cuatro ejes libres, cuatro acoplados, dos cilindros a simple expansión y recalentador, representa 2150 horas; 2º, que la de otro tipo que tiene siete ejes libres entre máquina y ténder, cuatro acoplados, dos cilindros a simple expansión y recalentador, necesita 2450 horas; 3º, que la de otra serie que tiene seis ejes libres en total, cuatro acoplados, cuatro cilindros en compound dos a dos y recalentador, necesita 3150 horas; 4º, que otro tipo de máquina que tiene dos ejes libres, tres acoplados, dos cilindros a simple expansión y vapor saturado para su reparación, 1600 horas.

Bajo este conjunto de datos plantearemos un sistema de cuatro ecuaciones cuya resolución nos dará el tiempo que virtualmente corresponde a cada parte en que hemos supuesto concentrada la reparación total de la locomotora; diremos:

te, pero también influye de un modo general, en el tiempo que absorbe una reparación dada, el peso total de la locomotora, pues es evidente que a igualdad de elementos será el peso de éstos lo que inclinará la balanza horaria.

Lo dicho para la reparación de ajuste se podría aplicar igualmente a la de calderería, pero en ésta es más fácil la cronometración de tiempos individuales que se invierten en las reparaciones parciales y así se puede averiguar directamente el tiempo que representa el cambio de cada tubo de humo, igualmente que el necesario para cambiar los que por llevar alojados elementos recalentadores tienen mayor diámetro, el tiempo que se requiere en promedio para cambiar un virotillo, un tirante de techo o de placa tubular, un remachado de cuadros o de costuras, el que se necesita para poner un tornillo o remache englobando el trabajo de preparación y adaptación de la pieza correspondiente, el que representa la colocación de contraplacas reducida virtualmente al número de casquillos que comprende, etc.

Todas estas reparaciones y pocas más serían las que podrían englobar virtualmente el trabajo total de calderería y así, en el caso de que se quisiera operar como se ha explicado para el ajuste, se debería hacer depender la labor de los caldereros de unos pocos elementos fácilmente contables; si fuesen por ejemplo: tubos de pequeño diámetro, virotillos, tirantillos y tornillos o remaches de piezas por un lado, tubos de gran diámetro, tirantes de techo y casquillos de contraplaca por otro, remaches de acero y pares de remaches en costuras de caldera y caja de humo en otro grupo y finalmente varios de orden general como coeficiente complementario, formaríamos cuatro términos que afectados por un coeficiente incógnito representarían los sumandos del total de horas que representase la reparación de calderería.

Cada cuatro ecuaciones referidas a máquinas distintas nos daría valores de las incógnitas que representarían en definitiva los tiempos que deberían atribuirse a cada uno de los elementos individuales que se supondría integran la reparación total de calderería de las locomotoras. Estos coeficientes encontrados analíticamente por el mismo sistema explicado para valorar el detalle del trabajo de ajuste, son los que también se pueden determinar directamente por cronometración, pues en calderería pueden dedicarse, los operarios, a un trabajo seguido que en general depende poco del que realizan sus compañeros de oficio.

Siempre quedarán los trabajos especiales que, al igual que lo indicado para el ajuste, deberían valorarse aparte como caso especial; los cambios de placas, de vírolas, las modificaciones de ceniceros, de parrillas, etc., no son trabajos corrientes en los depósitos de modo que deberán valorarse, en cada caso, de la misma manera que se ha indicado al tratar de los casos especiales que también se presentaban en el ajuste.

Establecidos los tiempos o «puntos virtuales» que

se conceden a la reparación de cada máquina, es evidente que si el trabajo personal que ha intervenido en la misma ha sido el normal resultará proporcional, aquella puntuación, al tiempo empleado realmente por los operarios y por lo tanto al comparar en todo caso los puntos virtuales obtenidos para una reparación con las horas que arrojan las hojas de tarea a la misma, controlaremos si el trabajo ha sido normal o si ha habido exceso o defecto.

Un exceso de tiempo empleado, por sobre el que diese la puntuación escogida, querría decir que se ha hecho en la máquina alguna reparación especial o que se ha trabajado a un rendimiento detestable; un defecto del tiempo real, al ser comparado con la citada puntuación virtual, representaría: o una mejora en la organización o que se ha dejado de hacer algo de lo que se ha dado por *bien hecho*. En ambos casos permitiría el adecuado control que toda oficina superior debe hacer del trabajo cuya marcha está encargada de vigilar.

JOSÉ PRATS TOMÁS.

Ingeniero Industrial en M. Z. A.

Barcelona, Diciembre 1929.

Detalle de los jornales (*) trabajados por el personal del Depósito de en de 19

DETALLE DEL PERSONAL	N.º de Agentes	Gran reparación		Pequeña reparación		Varios		Servicio máquinas		Descansos		Permisos		Enfermos		TOTALES		
		Jor.	Pts.	Jor.	Pts.	Jor.	Pts.	Jor.	Pts.	Jor.	Pts.	Jor.	Pts.	Jor.	Pts.	Jor.	Pts.	
Personal directivo																		
» oficina y teléfonos																		
» almacén																		
» administ. restante																		
Contramaestres a montadores																		
Obreros del taller y forjas																		
» ajustado y ayudantes																		
» calder. y ayudantes																		
Peones con cargo especial (**)																		
» en general																		
Lavadores y ayudantes																		
Encendedores y ayudantes																		
Limpieza de máquinas																		
Removido de carbón																		
Varios cargos individuales (***)																		
Varios																		
Maquinistas																		
Fogeneros																		
Militares																		
Temporeros																		
Agentes ajenos a la plantilla																		
.....																		
.....																		
TOTAL DEL MES																		

(*) Si se trabajasen jornales especiales deberán reducirse a jornadas normales o a horas.

(**) Cargos en las placas giratorias, en los carros, en las grúas, escribientes, etc.

(***) Bomberos, lampistas, carpinteros, pintores, electricistas, soplelistas, etc.

La ley (!) de la oferta y la demanda y la intervención en los cambios

Existe en la vida social una verdadera plaga de la inteligencia, que con una facilidad sorprendente la vemos apoderarse no solamente de las vulgares masas, sino de las cumbres de la vida intelectual; tal es: el abuso de las *frases hechas*. Se explica hasta cierto punto que, un determinado comodín literario, científico o moral, se extiende y arraigue en las capas sociales donde la falta de agilidad pensante para resolver una cuestión dada se suple con el sobado cliché de un refrán o una frase estereotipada; ello sería como una fórmula simplificada del arte de pensar que les brindarían los archivos del conocimiento humano.

No en vano fustigó el inmortal filósofo Jaime Balmes el abuso de la continua apelación a refranes y máximas vulgares, que por toda explicación suelen prodigarse entre las multitudes; con su equívoca textura suelen dar lugar a graves desviaciones de la justa conducta, incluso en aquellos medios sociales que deberían considerarse intelectualmente emancipados.

El campo de la ciencia económica no se salva, por cierto, de tan indeseables efectos. Un lamentable ejemplo lo tenemos en la tan decantada «ley de la oferta y la demanda» presentada por tantos como la suprema explicación de las causas y de las oscilaciones del precio, siendo así que su fórmula no debiera ni puede estimarse más que como la expresión concreta de un fenómeno externo, último y circunstancial, cual es la aglomeración de los pedidos o de las ofertas en un mercado.

La confusión es tan grande en esta materia, que recientemente debimos sufrir el espectáculo, doloroso por muchos conceptos, de que las cumbres directoras de nuestra economía nacional incurrieran en una de las más funestas equivocaciones en la gestión de las finanzas públicas.

Con una simplicidad encantadora y bajo la sugestión de las teorías o fórmulas aprendidas en los libros, se echó mano, para intervenir en los cambios, de la célebre «ley» antes aludida, y con la buenísima intención de conseguir el alza o sostenimiento de la peseta, se ofrecieron ventajosamente al mercado gran cantidad de libras esterlinas o dólares-oro en descubierto, que es preciso entregar luego, a costa de sensibles sacrificios, dada la baja cotización de nuestra divisa monetaria. (Véase el preámbulo del Real decreto-ley sobre el empréstito interior en oro de 4 Diciembre 1929).

Lo artificioso de semejante actuación financiera, aún prescindiendo de su inopia científica, ya debió repugnar al sentido corriente de cualquiera, por poco familiarizado que estuviera con las realidades bancarias y comerciales en general. El efecto práctico, descontando el interno regocijo de los banqueros, fué sencillamente poner en manos de los compradores españoles de artículos extranjeros un medio para obtenerlos por debajo del justo precio real; claro

está que todo ello a costa del contribuyente, quien en definitiva es quien paga los vidrios rotos.

El economista asesor del Gobierno en la intervención de los cambios, no tuvo en cuenta que el volumen de la oferta y la demanda en un mercado, no es un fenómeno aislado y simple, sino que obedece a la presión exteriorizada de las necesidades de los consumidores; y que, incluso la tan execrada especulación, aglomerando artificialmente las ofertas o los pedidos, obedece a los intentos de previsión de aquellas necesidades.

Por lo tanto, en el momento de formularse una oferta o demanda de artículos puede decirse que está ya virtualmente determinado su precio. Está fijo en la mente del vendedor, quien no está dispuesto a ceder el género por menos de lo que le cuesta obtenerlo, y del comprador quien no se decide a su adquisición si ha de costarle más de lo que espera beneficiarse en el sentido más amplio de la palabra.

Las necesidades de los consumidores y los servicios de los productores entrañan la causa de las oscilaciones de los precios sobre la base de ajuste final de una cifra dada; la afluencia de comerciantes con un volumen tal o cual de ofertas o demandas concretadas en un precio, no es más que el reflejo de lo anterior. Tal afluencia, es como la columna termométrica que nos indica el grado de intensidad de las necesidades de los consumidores, vistas o previstas, con fluctuantes éxitos, por los productores. Pretender pues influir simplemente sobre el volumen comercial de las ofertas o demandas con la buena intención de fijar un precio que se presume el más conveniente, es tan inocente e ineficaz como calentar el termómetro pensando caldear así el ambiente; es confundir el efecto con la causa.

Nuestra divisa monetaria, la peseta, no es forzosamente cambiante en oro, ya que nuestra circulación es bimetálica; por lo tanto, su apreciación internacional es la resultante del valor del metal depreciado, la plata, y del saldo de la balanza comercial. Entiéndase que, la tal balanza, influye mucho menos de lo que vulgarmente se cree en las oscilaciones de las divisas en general; éstas tienen entre sí una relación básica expresiva de su valor intrínseco como metal en el mercado de metales, la cual no se altera sino en ínfimas proporciones por la oferta y la demanda de divisas, cuyo mercado no es el mismo y tiene una significación distinta que el de los metales correspondientes.

Pero cuando una de las divisas tiene por base un metal, como la plata, que en forma de moneda acuñada no tiene apreciación corriente en el mercado internacional, no hay que esperar grandes demandas de la misma dentro de la normalidad comercial. Los llamamientos al patriotismo para restringir, como contrapartida, las compras en el ex-

tranjero, son completamente inútiles; y aun cuando fueran atendidas, poco conseguirían frente a la realidad monetaria. Sin embargo, puede suceder que en un momento excepcional dado, se vea tal divisa muy solicitada y hasta encarezca notablemente con relación al oro, como sucedió a raíz de la gran guerra. Una gran demanda de pesetas por parte de los extranjeros, quienes al propio tiempo difícilmente podían vender géneros a España, determinó el hecho insólito de que la peseta llegase a cotizarse por encima de la par del oro.

Cabe sospechar si el economista asesor de los organismos de nuestra Hacienda pública se propondría reproducir el fenómeno mediante la venta de dólares y libras en proporciones equivalentes, pero con la ligera diferencia de que el ofertor no era yanqui ni inglés, sino español, y que por otra parte no tenía precisamente a mano los dólares y libras que vendía. (Véase el Real decreto-ley antes citado).

Si los extranjeros convirtieron un día sus monedas en pesetas, no sería probablemente por motivos sentimentales, de simpatía, ni de capricho; obraban simplemente bajo la apremiante necesidad de buscar una mayor seguridad y estabilidad a sus capitales amenazados por las perspectivas más o menos claras de hundimiento de sus divisas por la circulación forzosa del papel. Con tal fuerza llegó a sentirse tal necesidad, que culminó hasta causar depreciación al oro; de poca monta, relativamente a ella, eran en tal momento las obligaciones de pagos en moneda española.

Estas fueron *las causas de la demanda* de pesetas. En cuanto tales causas amainaron o desaparecieron, volvió la peseta a sus cauces, tan inestables como su falsa situación internacional.

F. GÓMEZ CARBONELL.

Catedrático de la Escuela de Ingenieros Industriales

CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

Cuentas correspondientes al ejercicio 1928-1929 Cerradas el día 31 de Octubre de 1929

INGRESOS		Pesetas			Pesetas
Saldo del año anterior		9190'20		<i>Sumas anteriores</i>	5310'30
Cuotas mensuales de los señores socios		50526'—	III. — <i>Junta autónoma.</i>		
Cuotas de entrada		660'—	Cuotas de 2'50 ptas.		17265'—
Servicio de aparatos		147'—	IV. — <i>Local</i>		
Maestros de Obras		122'—	Alquiler	6600'—	
Asociación de Alumnos, a cuenta de la cuota global de 1928 y 1929		1300'00	Alumbrado	880'10	
Subvención de la Diputación Provincial, 1929		6000'—	Limpieza	480'—	
Cuota de Julio y Agosto 1929, de la Delegación de Baleares		152'—	Teléfono	410'75	
Intereses producidos por la cuenta corriente		171'85	Conserje	3250'—	
Reintegros y cuentas orden		509'30	Auiliar	1300'—	
Revista		40'—	Botones	900'—	
Peritajes judiciales (a liquidar)		3029'30	Vigilante y sereno	100'—	
Dictámenes		1496'75	Varios	1405'50	15326'35
<i>Total ingresos</i>		73344'40	V. — <i>Secretaría.</i>		
			Impresos	1079'—	
			Franqueo	499'02	
			Cartero	120'—	
			Oficial	3250'—	
			Cobranza recibos	1562'30	
			Cuotas Sociedades	172'70	
			Arreglo despacho	45'—	
			Pequeños gastos	1252'91	7980'97
			VI. — <i>Revista.</i>		
			Arrendatario s/ contrato	2100'—	
			Honorarios artículos	355'—	
			Extras	241'25	
			Franqueo	267'48	2963'73
			<i>Suma y sigue</i>		48846'35
GASTOS					
I. — <i>Varios. Resultas ejercicio anterior.</i>					
Saldo factura Serra S. A., decorar salón	2300'—				
Honorarios artículo TÉCNICA	50'—				
Librería Verdguer	224'50	2574'50			
II. — <i>A la Junta Superior.</i>					
2º semestre 1928	1282'80				
1º semestre 1929	1453'—	2735'80			
<i>Suma y sigue</i>		5310'30			

	Pesetas	
<i>Suma anterior</i>	48846'35	
VII. — Biblioteca.		
Compra de libros y suscripciones	3583'95	
1 taquímetro Troughon	2300'—	
Encargado	1000'—	6883'95
VIII. — Imprevistos.		
1 mesa y 100 sillas salón actos	1850'—	
Pequeños gastos	186'—	
Subvención Sr. Culla	142'50	2178'50
IX. — Impuestos.		
Inquilinato	39'60	
Utilidades	64'40	
Sellos (móviles recibos)	751'95	
Anuncios	11'—	
Retiro obrero	27'—	893'95
X. — Varios.		
Fondo funerales (reinteg ^o)	170'30	
Devolución cuota entrada	15'—	
Factura reparación taquímetro	65'—	250'30
XI. — Peritajes.		
Judiciales	4007'45	
Dictámenes (pagado por Asociación)	800'—	4807'45
<i>Total gastos</i>	<u>63860'50</u>	
BALANCE DE CAJA		
Activo.		
Saldo en Caja	9483'90	
A cobrar	7954'50	17438'40
Pasivo.		
A pagar	7566'50	
Depósito revista	150	7716'55
<i>Superávit de Caja</i>	<u>9721'85</u>	
Presupuestos ingresos		
SALDO EN CAJA		
	9483'90	
I. — Resultas.		
Cuotas pendientes de cobro	6634'50	
Cuotas escolares (Enero a Junio y Octubre)	700'—	
Aparatos (Financiero)	620'—	7954'50
II. — Cuotas sociales.		
460 titulares residentes, a 90 ptas.	41400'—	
50 miembros asociados a 90	4500'—	
80 titulares ausentes a 78	6240'—	
40 cuotas entrada a 15	600'—	52740'—
III. — Escolares: 9 meses a 100 ptas.		
	900'—	
IV. — Delegaciones Tarragona y Baleares		
	1200'—	
V. — Aparatos		
	500'—	
VI. — Peritajes y dictámenes		
	500'—	
VII. — Maestros de obras		
	100'—	
VIII. — Revista		
	50'—	
IX. — Diputación		
	6000'—	
<i>Total ingresos presupuestos</i>	<u>79428'40</u>	

	Pesetas	
GASTOS		
I. — Resultas.		
Junta Superior, Julio a Octubre de 1929	700'—	
Junta Autónoma (cuotas de 2'50 ptas. de las pendientes de cobro)	2397'50	
Factura Octubre Librería Verdaguer	43'—	
Factura encuadernador (año)	639'75	
Premio Concurso Anual	500'—	
Peritajes judiciales (3029.30 — 60.00)	2969'30	
Impuesto utilidades	42'—	
Timbres móviles	200'—	
Retiro obrero	15'—	7506'55
II. — Junta Superior.		
1/12 recaudación socios titulares, más 200 pesetas		2620'—
III. — Junta Autónoma.		
Cuotas de 2'50 ptas.		17700'—
IV. — Local.		
Alquiler	6600'—	
Alumbrado	900'—	
Limpieza	480'—	
Teléfono	400'—	
Conserje	3250'—	
Auxiliar	1300'—	
Botones	975'—	
Vigilante y sereno	100'—	
Varios	1200'—	
Sala presidencia	1500'—	16705'—
V. — Secretaría.		
Impresos	1200'—	
Franqueo	600'—	
Oficial	3250'—	
Cobranza recibos	1500'—	
Cartero	120'—	
Cuotas Sociedades	175'—	
Pequeños gastos	1200'—	8045'—
VI. — Revista.		
Subvención, honorarios, extras y franqueo		3000'—
VII. — Biblioteca.		
Libros y suscripciones	5400'—	
Encuadernaciones	600'—	
Encargado	1000'—	7000'—
VIII. — Impuestos.		
Utilidades, timbre, inquilinato y retiro obrero		1000'—
IX. — Varios.		
Concurso anual	500'—	
A los efectos de la subvención de la Diputación Provincial	6000'—	6500'—
X. — Imprevistos.		
Por este concepto		9351'85
<i>Total</i>	<u>79428'40</u>	

BIBLIOGRAFIA

Dibujo de máquinas, por Schiffner. — Editorial Labor, S. A., Barcelona.

Este manual técnico, número 43 de los publicados por Editorial Labor, da a conocer las reglas fundamentales del dibujo y es adecuado para la enseñanza de esta disciplina en todas las Escuelas técnicas, así de las Elementales del Trabajo como de las Superiores de Ingenieros.

Felicitemos a la Editorial Labor, S. A., por la presentación de esta obrita, muy superior al original alemán, así como al traductor de la misma, que ha transformado la aridez y el laconismo del autor en una expresión casellana sóbria y clara.

Motores de gas y de aceite, por Kirschke. — Editorial Labor, S. A.

Consta el manual de dos partes. En la primera se estudian las generalidades termo-dinámicas, los ciclos de cuatro y de dos tiempos, motores de explosión para combustibles líquidos, y otros de gas y de aceites. También se tratan los motores para automóviles, dirigibles, aeroplanos y barcos. Un capítulo está dedicado a las instalaciones de gas pobre. La segunda parte trata de los grandes motores de gas, de dos y cuatro tiempos. Y al estudio del motor Diesel dedica once capítulos. Termina la obrita con unas generalidades sobre turbinas. Es, por tanto, un manual que puede adoptarse en las escuelas técnicas, especialmente en las de ingenieros, por la extensión y claridad con que se tratan algunas materias. La presentación honra a la Editorial Labor, a quien felicitamos efusivamente por los esfuerzos que ha realizado en pro de la enseñanza técnica en España.

Problemas de teoría, por Alberto Inclán y José Mañas, Catedráticos de la asignatura en Madrid y Barcelona.

En los primeros capítulos de esta obra, interesantísima para todos los estudiantes de Física, cualquiera que sea la Escuela en que realizan su carrera, se exponen con la claridad y sencillez características de los señores Inclán y Mañas, las unidades de medida, sistema c. g. s.; unidades caloríficas, luminosas, eléctricas y magnéticas. A continuación se resuelven 345 problemas de Mecánica, Acústica, Calor, Óptica y Electricidad. Un centenar de ellos están dedicados a la Óptica por tratarse de una disciplina que no se estudia con carácter especial en las carreras (a excepción de la de Ciencias Físicas). A los estudiantes aplicados dedican los autores 560 problemas no resueltos.

Deseamos sinceramente a los autores un éxito bien merecido, por tratarse de una obra digna de todo encomio.

I. L. S.

Les Paysages Catalans, par Mr. Marcel Chevalier. — París, Albert Blanchard, 1929.

Es la obra de un poeta y de un geólogo que ha recorrido durante muchos años las comarcas catalanas.

Marcel Chevalier, poeta, canta las bellezas de los paisajes de Cataluña, y geólogo, explica su formación, bajo un puro rigorismo científico.

La lectura de esta original obra ha de desper-

tar la afición al estudio de la geología y fisiografía de nuestro país.

Una serie de láminas reproduciendo los paisajes más notables citados y estudiados por el autor, contribuyen a hacer más agradable y comprensiva la obra.

La technique moderne et les formules de la parfumerie, par Henri Fouquet. — París, Librairie Polytechnique de Ch. Béranger. — París et Liège, 1929.

Henri Fouquet, técnico en perfumería, ha resumido en un libro que consta de 514 páginas en cuarto, los resultados de sus 30 años de perfumista.

Difícilmente podrá hallarse una obra más completa que la que examinamos, en demostración de lo cual anotamos a continuación los títulos de los 12 capítulos que la integran, a saber: Producción de esencias naturales de origen vegetal. — Características de las esencias naturales de origen natural. — Primeras materias de origen animal. — Productos químicos, Productos sintéticos, Perfumes artificiales. — Fijadores e infusiones. — Perfumes, Aguas de Colonia, Productos dentífricos. — Aguas de tocador, Lociones, Cosméticos, Productos de belleza. — Polvos de tocador. — Productos especiales. — Productos para los cabellos y la barba. — Sales revulsivas y perfumes para quemar. — Esencias de frutos, Vinagres de tocador, Alcoholes diversos.

A cada fórmula acompañan las explicaciones necesarias para la fácil preparación de los productos.

IV Congreso Nacional de Riegos (Barcelona, 1927).

Ha sido publicado el libro correspondiente al IV Congreso Nacional de Riegos celebrado en nuestra ciudad en 1927. Contiene las deliberaciones del Congreso reproducidas de notas taquigráficas y aparece formando 3 volúmenes. Lo ha publicado la Comisión Permanente de los Congresos Nacionales de Riegos.

Outillage des fabrications mécaniques, par C. Roure. — París, Gaston Doïn et Cie., 1929.

Esta obra se presenta como un tratado de enseñanza técnica muy completo referente al utillaje mecánico.

El autor describe con claridad y precisión cada útil y señala las cualidades y defectos de cada uno, deteniéndose además a tratar del campo de acción de cada elemento y las condiciones de su empleo.

Contribuye a la claridad de la obra la metódica clasificación de las numerosas ilustraciones y el buen número de cuadros sinópticos que la acompañan.

Comment on devient ajusteur et monteur mécanicien, par René Champly. — París, Desforges, Girardot et Cie., 1929.

Sobradamente conocido es el nombre de René Champly, para que tengamos que hacer su presentación.

Su nombre al frente de la obra es garantía de claridad, de exposición, de precisión científica y de utilidad práctica.

La obra de que tratamos va dedicada a los trabajos de ajuste y montaje de máquinas, y constituye un tratado elemental pero completo de la materia.

Numerosas ilustraciones hacen más clara y atractiva su lectura.

Un procedimiento universal para el tratamiento térmico de aceros para herramientas y metales y para cementar aceros de cementación

En el trabajo de metales aparte de la labor mecánica el tratamiento térmico desempeña un papel sumamente importante.

Chapas, alambres y piezas perfiladas, prensadas, laminadas y trefiladas se recuecen con objeto de dejarlas preparadas para su tratamiento posterior; aceros y aleaciones mejorables reciben mediante un tratamiento térmico adecuado sus correspondientes coeficientes de resistencia y alargamiento y grados de dureza; hierro dulce blando y aceros aleados pobres en carbono quedan transformados mediante cementación en acero cementable en la superficie.

Para este tratamiento térmico se emplean hasta la fecha los más variados modelos de hornos. En casi todos estos tipos el material a calentar, recocer o templar se expone a la acción de los gases de la llama. Expuesto libremente al efecto de los gases de la llama, el material a calentar presenta fenómenos secundarios. El metal se oxida; tratándose de aceros ricos en carbono, se produce además la formación de una capa blanda no cementable, debido a la quemadura del carbono.

Por consiguiente se mete el material a calentar o cementar en muchos casos en cajas llenas de carbón de leña o materiales parecidos. Aparte de que las cajas de cementar por su parte oxidan y quedan inutilizadas con el tiempo, excepto las cajas construidas de materiales poco oxidables muy costosos, el efecto fuertemente aislante del aire o del carbón contenidos en las cajas de cementar tiene por consecuencia una transmisión bastante desfavorable del calor. Otra desventaja la representa el factor que con cada carga de metal las cajas han de calentarse junto con el material; tratándose de piezas de condiciones poco favorables, el peso de la caja puede llegar fácilmente a representar una parte considerable del peso del material.

Por estos motivos se ha recurrido a varios métodos con el fin de evitar estos inconvenientes sumergiendo el material a cementar en un baño de aceite, plomo fundido o sal fundida, según la temperatura a conseguir, o bien conduciéndolo a través de un cierre de agua en la cámara de un horno lleno de gases neutrales o reductores.

Los procedimientos trabajando a base de gases protectores presentaban varios inconvenientes. En primer lugar la producción de una mezcla de gas verdaderamente neutral tropieza con serias dificultades; por ejemplo el hidrógeno bastaría para proteger el cobre contra la oxidación; pero aceros ricos en carbono quedarían descarburados sensiblemente tratándolos con hidrógeno, especialmente en temperaturas elevadas, de manera que una mezcla de gas que es neutral en una temperatura, resulta ser de efecto reductor u oxidante en otra. Además el trabajo con gases protectores reductores que contienen hidrógeno, óxido de carbono, etc., no deja de ser libre del peligro de explosiones y la producción de los hornos a conse-

cuencia de la reducida conductibilidad calorífica de los respectivos gases no es muy elevada. Además el material a calentar no debe entrar en contacto con el aire si es que ha de salir del horno en estado pulido, hasta quedar enfriado en el horno respectivamente en el gas protector, lo que representa una pérdida considerable de tiempo y de calor.

Estos factores han influido bastante en la propagación del empleo más extenso del conductor líquido de calor. Sin embargo el resultado práctico también de estos métodos depende en gran manera de la composición acertada del baño adecuado para el respectivo objeto. El aceite, aunque se trata de un producto de cualidades satisfactorias en sí, no puede utilizarse sino para temperaturas relativamente reducidas; temperaturas que pasen de 250° encierran el peligro de incendio, y además el aceite en estas condiciones despiden mal olor.

Los baños de metal si bien ofrecen la ventaja de una conductibilidad calorífica excelente, no protegen por otra parte el material a calentar contra la acción de la atmósfera. Al sacar las piezas del horno se derrama el metal y el material tratado queda expuesto al efecto del aire sin protección alguna. La aplicación de determinadas pastas protectoras, a cuyo procedimiento se recurre a veces, no deja de tener una eficacia bastante insuficiente y resulta además muy engorroso.

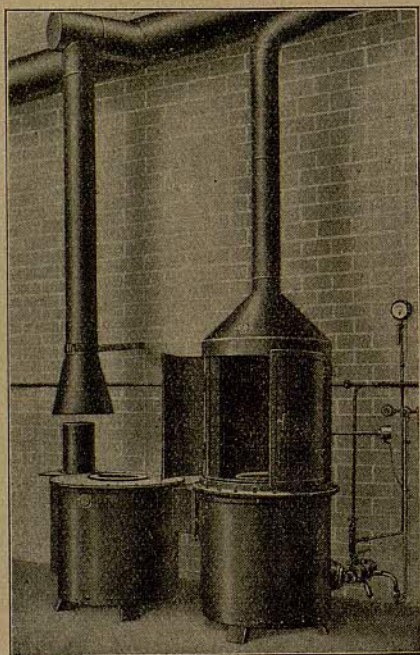
En cambio todos estos defectos quedan eliminados mediante el empleo de baños de sal adecuados; su conductibilidad de calor es casi tan grande como la de los baños de metal, pero además sale a un precio más reducido, quedando suprimido también el peligro de la intoxicación saturnina crónica. Al sacar el material sementado éste lleva adherida una capa protectora delgada de sal que evita por una parte el acceso de aire pero que en cambio al sumergir las piezas en agua se desprende inmediatamente o se disuelve. Bastante conocido es el empleo de los baños de cloruro de bario y de cloruro potásico, ferrocianuro potásico y productos parecidos, los cuales de todos modos por varios motivos no satisfacen todas las exigencias.

Composiciones de sales ya introducidas en gran escala en la industria metalúrgica por sus excelentes resultados y su variada aplicación son fabricadas y vendidas por la Deutsche Gold-und-Silber-Scheideanstalt Frankfurt a/Main, y su filial, la Durrferit G. m. b. H., Frankfurt am Main.

Dicha casa suministra composiciones de sales para temperaturas de 140° a 1300° para todas las diferentes clases del tratamiento de metales.

El primer grupo de estas sales comprende mezclas en las cuales metales como cobre, latón, alpaca, bronce, aleaciones de plata, etc., quedan recocidos mediante un procedimiento especial en un espacio sorprendentemente breve, sin que el material calentado ostente la menor señal del tratamiento térmico; el metal una vez recocido queda perfectamente pulido, suprimiéndose el trabajo entretenido de la

desoxidación por medio de ácido y las pérdidas consecuentes de material. Debido a la excelente conductibilidad del calor por medio de la sal líquida, el procedimiento del recocido no requiere más que breve tiempo; alambres de latón pueden conducirse a través del baño de sal con tanta rapidez, que para el trozo suelto de alambre no se precisa más que un segundo para el recocido; a pesar de esto, el alambre queda perfectamente bien recocido y reúne excelentes condiciones en cuanto al coeficiente de resistencia y tensión. Piezas de alpaca quedan perfectamente bien recocidas en 1 a 2 minutos, y además en cantidades cuyo tratamiento requería anteriormente horas enteras.



Para aceros de herramientas existe un baño con el cual se evita toda descarburación aun alargándose el calentamiento por mucho tiempo. Por ejemplo pueden templarse en este baño herramientas tan delicadas como limas, sin necesidad de emplear pastas protectoras, y las limas resultan después limpias y claras, no siendo preciso ningún trabajo posterior mediante soplete de chorro de arena.

El producto más importante es la sal de cianuro para templar y cementar (Cyanhärtefluss III) que sirve para la cementación de aceros. También con esta clase de sal el material después de la cementación queda completamente liso y pulido, pudiendo

montarse en ciertos casos sin reparo alguno. La profundidad de la capa cementada que puede conseguirse en media hora es de 0,4 mm. max., y en 2 horas 1,0 mm. max. Con todo esto la transición de la zona cementada al núcleo se efectúa con entera suavidad, quedando evitado en absoluto que la capa cementada pueda desprenderse. En comparación con el antiguo método con cajas y polvos de cementar, el nuevo procedimiento significa un progreso enorme; téngase presente que hasta la fecha, empleando cajas de cementar de mayor tamaño se precisaban inclusive el precalentamiento unas 6 a 8 horas para conseguir una profundidad de cementación de aprox. 1 mm. La breve duración del calentamiento conserva las buenas condiciones de la estructura del núcleo, evitándose en absoluto sobrecalentamientos y excesos de carburación parciales, cuyos inconvenientes se presentan con tanta frecuencia trabajando con cajas de cementar. Los gastos del nuevo procedimiento ascienden en casos favorables solamente a unos 10 % de los gastos del antiguo método con polvos de cementar. Para obtener profundidades mayores de cementación en los casos donde hayan de quitarse varios décimos de milímetro de la capa de cementación mediante rectificación, están preparándose otros varios baños de sal a base de distintas composiciones.

La sal de cianuro (Cyanhärtefluss III) es además un producto muy indicado para el revenido de acero rápido con 580°. Descarburaciones de poca importancia que puedan producirse quedan remediadas inmediatamente por inmersión de las piezas en este baño.

De suma importancia resulta en todos estos procedimientos el empleo de hornos de modelo adecuado. La casa «Durferrit» ha aprovechado las experiencias adquiridas por su casa central (Deutsche Gold & Silber-Scheideanstalt) en la construcción de hornos de baño de sal para el tratamiento térmico de metales, y cuya casa fabrica desde hace más de 30 años sales de cianuro en gran escala en hornos de crisol. Estos hornos (véase grabado) se presentan en el mercado como hornos de baño de sal de modelo especial «Durferrit». La cámara de calentamiento previo que figura en el grabado, sirve para el precalentamiento del material y del aire de combustión. La casa «Durferrit» se compromete a efectuar gratuitamente y sin compromiso alguno ensayos de temple y calentamiento de material de todas clases, poniendo a la disposición de la respectiva clientela su taller de pruebas montado a tal efecto y dirigido por técnicos especialistas en este ramo.

SE CEDE

licencia de explotación de la Patente núm. 99.985, por «Util para la obturación de los agujeros en tubos flexibles». - R Pujol, Aragón, núm. 282. Barcelona

SE OFRECE

licencia de explotación de la Patente núm. 99.985, por «Perfeccionamientos en el calzado». R. Pujol, Aragón, 282, Barcelona