

cétera y ha podido observar en todo momento el más vivo interés y la mayor atención á las explicaciones. Ejemplo laudatorio de este interés lo dan actualmente los carpinteros de armar en la Universidad Popular de Madrid; estos dignos hijos del trabajo consagran una parte de su jornal á la constitución de un fondo común que invierten en invitar á un profesor á que les sirva de *cicerone* en las excursiones que con dicho fondo realizan á distintos puntos no lejanos de la Corte. ¡Edificante muestra de amor al estudio, digna de imitación y de loal

Se podrá haber ennegrecido el cuadro por algunos; pero es lo cierto que el mal existe: la lucha entre el capital y el trabajo está patente en los principales centros industriales, y el legislador ha tenido que intervenir, en interés de la paz social, por medio de legislación intervencionista.

El cruzarse de brazos, la abstención, conducirá catástrofes, á crisis económicas y sociales temibles. Ya que el Estado ha intervenido con leyes, á todos toca su cumplimiento, y el Ingeniero debe, dentro de su radio de acción, hacer que se cumplan con la mayor fidelidad posible, pues nada es de peor efecto, y de más tristes consecuencias, que el incumplimiento de las leyes sociales, ya que engendra el descreimiento en la masa obrera y la arrastra á belicosas actitudes y á determinaciones violentas.

Ahora bien; grande es el desconocimiento de las leyes de protección al obrero; pero es mayor aún la tibieza en su cumplimiento por parte de los Ingenieros españoles. Tal persona culta, celosa cumplidora del más nimio bando municipal, considera las leyes sociales como letra muerta, como *desideratum* teórico, sin reflejo en la realidad. Este concepto tan extendido en España ha invadido también la opinión profesional, y es lastimoso que algunos de nuestros Ingenieros se dejen arrastrar por esas corrientes de ignorancia, desconociendo no sólo cuanto se ha he-

cho en España sobre codificación del trabajo, pero ni siquiera los grandes progresos realizados á este respecto en el extranjero. Así, cuando por consecuencia de la ponderación anormal entre los factores del trabajo surgen conflictos sociales el Ingeniero queda sorprendido ante ellos, se reconoce incapaz de prevenirlos, y hállase inerte para conjurarlos.

El conocimiento de las leyes del trabajo es para el Ingeniero el auxiliar más poderoso de su técnica en punto á la trascendente misión de dignificar al obrero y de contribuir á la paz social. Su elevado cometido en la equitativa determinación de la jornada reguladora; en la distribución de descansos y horas laborables; en el selectivo señalamiento de sexos, edades y condiciones fisiológicas requeridos para cada clase de labor; en la juiciosa prescripción de defensas contra los peligros del maquinismo; en la elección de medidas que inmunicen al operario expuesto á la toxicidad de algunos procedimientos tecnológicos; en las interesantes precauciones, precauciones que aseguran la higiene del taller; finalmente, en la observancia cuidadosa de las leyes tutelares, halla el Ingeniero ancho campo al desenvolvimiento de su tarea progresiva y bienhechora. Esta celosa y oportuna intervención profesional, ¡cuántas vidas economiza, cuántos odios sofoca, cuántos brazos desarma, cuántos conflictos aleja!

Sólo de este modo conquistará la confianza de los obreros; y cuando estas relaciones de confianza se hayan alcanzado, podrá también, en muchas ocasiones, atajar en su origen, y antes que se hayan envenenado, situaciones difíciles, pretensiones y recriminaciones no bien fundadas.

JOSÉ MARVÁ.

(Se continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Ventajas comparadas de los puentes y de los túneles para cruzar vías de agua.

En estos últimos años, para cruzar ciertas vías en las grandes ciudades, se ha hecho uso frecuentemente de túneles abiertos bajo el lecho de aquéllos, admitiéndose que dicha solución es casi siempre la mejor y la más económica.

El *Engineering News* del 29 de Julio publica un artículo, en el cual el autor discute y compara las ventajas respectivas de los túneles y de los puentes.

El túnel es menos costoso de conservar que los puentes metálicos, impide menos la circulación sobre el río, de suerte que su elección se impone cuando el número de puentes no puede aumentarse sin comprometer la seguridad de la navegación. Por otra parte, las dificultades de la construcción no son mucho mayores cuando se trata de largos trayectos en túnel que cuando se trata de pequeños, en tanto que con los puentes de gran luz puede resultar la construcción impracticable.

Por el contrario, se puede aumentar á voluntad la anchura de los puentes sin aumentar proporcionalmente los gastos, como ocurre en el caso del túnel; el puente obstruye menos las orillas del río que el túnel, el cual ha de completarse siempre con desmontes de acceso de apertura costosa, y, finalmente, no hay que preocuparse en los puentes de los problemas relativos al alumbrado y á la ventilación, que son de una importancia primordial en los túneles.

El empleo de locomotoras eléctricas, sin embargo, ha disminuido considerablemente las dificultades en la ventilación de los túneles.

Nuevo servicio rápido del District Railway de Londres, á 36 trenes por hora.

El 1.º de Octubre último se ha inaugurado en Londres el nuevo servicio de trenes del District Railway, reorganizado de manera que se puedan hacer pasar invariablemente hasta 36 trenes de viajeros por hora, en cada sentido, en el trozo de línea comprendido entre las estaciones de Mansion House y de Soville-Kensington.

El antiguo horario, que suponía ya un tráfico máximo de 20 trenes de vapor por hora en cada sentido, ha resultado insuficiente de un modo notorio en esta sección, en la que la circulación ha sido siempre muy intensa.

El *Times Engineering Supplement* del 6 de Octubre pasa revista á las diversas modificaciones introducidas en el nuevo servicio que han permitido realizar esta mejora. Hay que observar que en ninguna parte del mundo se ha obtenido todavía una tan rápida sucesión de trenes entre la misma línea.

La primera y la más importante de estas modificaciones ha sido el reemplazo sobre el trayecto en cuestión, que tiene una longitud de 6.500 kilómetros entre las dos estaciones citadas de la tracción de vapor por la tracción eléctrica.

Las locomotoras de vapor, aunque estudiadas especialmente para grandes aceleraciones, son muy inferiores desde este punto de vista á los automotores eléctricos actuales, que dan una aceleración efectiva de 0,55 metros por segundo.

Además, los frenos de las primeras máquinas son menos potentes que los que están actualmente en uso, resultando de aquí

que en tanto que los antiguos trenes de vapor tardaban veintidós minutos por lo menos, paradas comprendidas, en recorrer este trayecto de 6,5 kilómetros, los nuevos trenes eléctricos de seis coches, unidos por seis motores de 200 caballos cada uno, lo recorren en trece minutos únicamente.

La división de diez secciones del bloc-señal de la antigua vía era igualmente una causa de retraso para los trenes que se sucedían á intervalos cortos. Cada sección tenía, en efecto, una longitud igual, ya á la distancia entera entre dos estaciones, ya cuando estas estaciones estaban lejos, á la mitad de esta distancia, y se concibe que era imposible en estas condiciones hacer que la permanencia de los trenes en cada sección fueran igual en todas.

Actualmente, la línea entera forma veintiséis secciones de bloc automático neumo-eléctrico sistema Westinghouse, en el que todas las señales están movidas por los mismos trenes á la entrada y á la salida de cada sección. Todas estas señales son señales de parada absoluta, salvo los discos repetidores que se encuentran á la entrada de las curvas y que señalan al mecánico los discos poco alejados y que son de un color diferente. Según los ensayos primeros en servicio corriente de esta instalación, es suficiente desplazar algunas de estas señales para evitar á los trenes pérdidas de tiempo apreciables por consecuencia de los estacionamientos ó detenciones á la entrada de algunas de las secciones.

La duración media actual de los intervalos entre dos trenes sucesivos, durante los períodos de gran afluencia, es de cien segundos; en realidad estos intervalos son, por lo general, mucho más pequeños y son frecuentemente de setenta y cinco segundos por término medio sólo para series de cuatro ó cinco trenes.

Será, sin embargo, muy difícil mantener intervalos tan cortos entre todos los trenes, como tendría que hacerse por necesidad en las líneas enteramente independientes, por razón de la irregularidad relativa de la llegada de los trenes de distintas procedencias á las estaciones terminales de la sección considerada.

Se ha adoptado para la disposición de los coches el tipo sin tabiques y con salidas múltiples que parecen más ventajosos para las líneas muy cargadas, puesto que estos coches permiten un cambio más rápido de viajeros.

Sin embargo, es difícil acostumbrar al público á utilizar siempre puertas diferentes, y siempre las mismas, para subir en el coche y descender.

Parece útil, por otra parte, multiplicar las indicaciones que permitan á los viajeros reconocer en qué punto de la línea se encuentran.

Los automóviles petróleo-eléctricos.

En el *Electrician* del 27 de Agosto, M. Guotus B. Entz pasa revista á los diversos sistemas de coches petróleo-eléctricos.

Considera como demasiado pesado y de un mal rendimiento el sistema simple, que consiste en producir la energía eléctrica por el motor de petróleo y transformada inmediatamente su energía mecánica por los motores eléctricos. Encuentra que la adición de una batería de acumuladores no hace más que acentuar estos defectos.

El acoplamiento directo del motor con el eje son la intercalación de una dinamo que, combinada con una batería, funciona ya como generatriz, ya como receptriz; presenta el inconveniente de que la batería, á menos ha de ser un peso excesivo, no puede intervenir más que durante un tiempo muy corto.

El autor describe, finalmente, su sistema, sustituido del modo siguiente:

El inductor de una generatriz va montado sobre el árbol de un motor de petróleo de 45 caballos en el sitio del volante. El inducido de estamáquina va montado sobre un árbol, que ataca por medio de piñones de ángulo el eje de atrás. Sobre este árbol

se fija el inducido de un motor que puede recibir la corriente de la generatriz.

La generatriz forma un embrague que, á la velocidad de 1.000 vueltas, puede transmitir directamente con un deslizamiento de 5 por 100 la potencia total del motor estando el inducido en circuito corto.

Cuando la resistencia del coche exceda al par del motor de petróleo, se hace intervenir el motor eléctrico, y el deslizamiento de la generatriz aumentará á fin de suministrar la fuerza electromotriz necesaria.

Se obtiene así un incremento de esfuerzo á expensas de la velocidad.

El inducido del motor tiene dos devanados que un registro permite agrupar de manera que se pueda realizar con las diversas combinaciones de devanados inductoras cinco velocidades para la marcha hacia adelante y dos para la marcha hacia atrás.

La elasticidad perfecta del embrague da al coche una marcha muy dulce aun en casos de irregularidades en el motor.

Para la marcha hacia atrás, el coche funciona con transmisión eléctrica simple; el inducido de la generatriz está inmovilizado y separado mecánicamente del motor por un embrague de ganchos.

Ensayos de un automotor circulando sobre un monorrail y con giróscopos estabilizadores, sistema Breunan.

Este sistema de camino de hierro monorrail, cuyo inventor construyó hace poco más de dos años un modelo reducido, ha dado buenos resultados en los ensayos, lo que le ha valido un ayuda pecuniaria del War Office, de la India Office y del Estado de Cachemir y con la cual ha podido construir un modelo utilizable.

El *Engineering* y el *Engineer* del 12 de Noviembre dan cuenta de los ensayos de un automotor del mismo sistema que se han practicado el 10 de Noviembre en la Breunan Torpedo Factory, en Gillingham, cerca de Chatham, y que han dado resultados satisfactorios.

Este automotor tiene una longitud de 12 metros, una anchura de 3,10 metros y una altura máxima por encima del carril de 4 metros (punto más alto de la cabina del watman). Pesa 22 toneladas en orden de marcha, y su plataforma, colocada por completo encima de las ruedas, puede recibir una carga de 10 á 15 toneladas.

Unas 40 personas han podido tomar asiento durante los ensayos. La plataforma es conducida por dos bogias ó troles de dos ruedas cada una y separadas 1,60 metros de eje á eje y pudiendo desplazarse verticalmente y horizontalmente con relación á la plataforma. De igual modo pueden girar alrededor de un eje vertical, de manera que pueda facilitar la inscripción en las curvas. La dimensión total en horizontal es de 6 metros.

El carril es del tipo Vignole ordinario, pero su cara de rodadura, en lugar de ser plana, es ligeramente bombeada.

Hay dos máquinas petróleo-eléctricas. Una motora, de 80 caballos, alimentada por dos electromotores colocados entre las bogias, cada uno de los cuales mueven, por un árbol intermedio, manivela y biela de acoplamiento, los ejes de las ruedas.

La otra máquina petróleo-eléctrica tiene una potencia de 20 caballos y mueve dos giróscopos estabilizadores, el compresor de aire del servomotor de transmisión automática y el compresor de un freno Westinghouse. Cada giróscopo es una rueda que pesa 750 kilogramos y que gira á 3.000 vueltas por minuto en el vacío, para prevenir el calentamiento debido al rozamiento del aire.

Estos giróscopos están colocados en la cabina del watman, girando en sentido contrario en su mismo plano vertical; su eje, invariablemente ligado á la plataforma, tiende á permanecer