

senta una meseta. Verdaderamente el calor proporcionado debe servir para evaporar el agua que hay en la madera, lo que da lugar á esta constancia de temperatura. Se ha probado que ésta no se produce en tanto que la madera no está casi seca. Tan pronto lo está, la temperatura se eleva rápidamente.

*Traviesas de los caminos de hierro.*—Para este ensayo, la temperatura tiene que ser tomada por medio de termómetros de máxima ó de termómetros ordinarios colocados en cavidades ó huecos que sean paralelos á las fibras, cuyas distancias de la superficie lateral varíen de 3 á 12 centímetros (este último próximo al eje). Los resultados han estado conformes.

*Calentamiento por el vapor saturado.*—Después que las traviesas fueron calentadas en el vapor saturado á 110 grados durante sesenta minutos, se ha encontrado en el centro igual temperatura para sus ensayos á 33, 38°5, 45, 27, 34 y 39 grados.

La variación es, como se ve, bastante grande de una traviesa á otra; pero aun prolongando el calentamiento durante hora y media no ha pasado de 44 grados en el centro; y, por otra parte, á 4 ó 5 centímetros de la superficie calculada, la temperatura no llegó nunca á 50 grados para ninguna traviesa después de una hora.

En todos los casos, sean las traviesas verdes ó secas, tomadas en proporción de corazón y de albura, se ha observado un aumento de peso por el baño con vapor. Esta absorción, relativamente menor que para los cilindros, varía de 1 á 2 kilogramos para traviesas de 50 á 70 kilogramos de peso.

El cuadro siguiente resume los resultados obtenidos por estas experiencias.

*Aumento de pesos de las traviesas por el lavado con vapor.*

|                                | Número de traviesas | Pesos antes del lavado. Kilogramos | Duración del lavado. Minutos. | Pesos después del lavado. Kilogramos. | Ganancia en agua. Kilogramos |
|--------------------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Traviesas verdes (1).....      | 36                  | 4.300,5                            | 60                            | 4.345,7                               | 45,2                         |
| Traviesas secas (2).....       | 36                  | 3.335,8                            | 60                            | 3.433,6                               | 47,8                         |
| Traviesas ricas en corazón.... | 35                  | 3.715,7                            | 60                            | 3.759,5                               | 43,8                         |
| Traviesas ricas en albura....  | 35                  | 3.603,0                            | 60                            | 3.639,5                               | 36,5                         |

Después de esto, se ve que cuando á la inyección de soluciones antisépticas sigue inmediatamente el baño, el aumento de peso no es debido exclusivamente á la penetración de estas soluciones, sino también á la del agua que lleva el baño.

*Calentamiento por inyección completa.*—Los experimentadores han seguido la marcha de la temperatura en traviesas de pino sometidas á una inyección completa practicada como se acostumbra en los talleres de carpintería del Estado Saint-Mariens.

Se bañan las traviesas durante 30-50 minutos, el vapor á 110 grados, se las somete á un vacío de 60 milímetros de mercurio durante cuarenta minutos y se introduce en seguida una mezcla de creosota y cloruro de zinc calentado á 80-90 grados; cuando el recipiente está lleno se eleva la presión á 6 kilogramos, manteniéndola durante veinte á veinticinco minutos.

La temperatura ha sido tomada con termómetros de máxima que han dado 46 á 50 grados para las traviesas muy ricas en corazón, y 52 á 55 grados para las que son ricas en albura.

Prolongando durante una hora el bañado, el vacío y la compresión, separadamente cada uno, la temperatura se eleva hasta 65 grados para una traviesa rica en corazón y hasta 65-70 grados para traviesas ricas en albura.

(1) No tomamos en consideración el punto de vista de corazón y de albura.

(2) Idem id.

*Conclusión.*—En la inyección de traviesas de pino, por el procedimiento citado más arriba, la temperatura alcanzada en el interior de la traviesa no es nunca muy elevada, aun para las partes poco profundas; no pasa de 60 grados más que en condiciones muy excepcionales que no tienen lugar en la práctica. Frecuentemente se usan; tienen alrededor de 50 grados.

Establecido esto, se desprenden consecuencias diversas que no nos proponemos estudiar, y una de las más importantes es la que concierne á la esterilización. Esto es muy probable en todas las regiones en donde penetra el líquido antiséptico; pero hay otras, el corazón en particular, donde el antiséptico no llega. No penetrando, pues, el calor más que de una manera insuficiente, puede afirmarse que la esterilización de estas regiones no está asegurada.

Si existen parásitos, ciertamente no morirán, pero los filamentos micelianos por sí mismos, aun los más delicados, resistirán muy á menudo en estas regiones infectadas, porque la temperatura no llegará á elevarse lo bastante.—O.

## LA SIMPLE EXPANSIÓN Y LA REDUCCIÓN DE PRESIONES

La locomotora de simple expansión, después de todos los esfuerzos intentados para suplantarla, queda siempre como una de las mejores máquinas para la tracción en los ferrocarriles.

Han pasado muchos años desde que se emplearon por primera vez los cilindros Compound en el servicio de las locomotoras; hace también mucho tiempo que se empezó á emplear el vapor recalentado en dichas máquinas; pero ni uno ni otro sistema han conquistado un puesto verdadero en la práctica de los ferrocarriles de los Estados Unidos, donde la construcción de las locomotoras de simple expansión alcanza hoy día unas proporciones desconocidas hasta ahora.

Sin embargo, la velocidad de los trenes ha aumentado continuamente, las cargas remolcadas no han cesado de crecer y los gastos de explotación han disminuido.

Una de las razones consiste en que muchas de las disposiciones propuestas como susceptibles de mejorar el rendimiento de las locomotoras, no son eficaces más que durante el tiempo que los cilindros consumen vapor. No puede, por tanto, producir economía alguna en el carbón necesario para poner la máquina en presión, así como también para conservar la presión durante la detención de la máquina en las estaciones ó en las vías de carga y descarga. Otra razón reside en las condiciones excepcionales de la locomotora de simple expansión que, á pesar de las competencias que se le han suscitado, por su sencillez y poco aparato sigue siendo la preferida en el citado país. Su rendimiento es realmente elevado, pues puede desarrollar muy fácilmente sobre la barra de enganche una potencia de un caballo-hora, consumiendo de 1,4 á 1,8 kilogramos de carbón, siendo también de notar la facilidad con que se presta á un servicio duro y prolongado con un mínimo de cuidados. Pero por muy halagüeñas que parezcan estas reflexiones para la locomotora de simple expansión, no debe, sin embargo, olvidarse que aún no es en absoluto perfecta, por más que continúa siempre muy activamente su evolución. Cada año se suman nuevos datos á los que se poseen sobre su funcionamiento, cuya utilización permite fijar las proporciones de algún órgano importante con mayor seguridad de acierto. Gracias á esta evolución lenta se ha mejorado mucho el rendimiento de la máquina y continuará mejorándose en el porvenir.

Un punto de bastante importancia que recientemente ha fijado la atención de los constructores de locomotoras y cuya dilucidación contribuirá probablemente mucho al perfeccionamiento de la locomotora, es la determinación de la presión más económica para el servicio. Desde hace muchos años las presiones se

vienen elevando continuamente, habiéndose ya alcanzado y rebasado el límite de 14 kilogramos por centímetro cuadrado. Hoy día una persona, cuya autoridad en estas materias es universalmente reconocida, acaba de demostrar que en las condiciones ordinarias del servicio una presión de 160 á 180 libras (11,25 á 12,66 kilogramos por centímetro cuadrado), puede considerarse como más económica que ninguna otra.

A medida que han aumentado las dimensiones de las locomotoras, la presión del vapor se ha elevado continuamente; la consecuencia ha sido que aquellos que quisieron construir locomotoras aún más poderosas han sido conducidos, casi instintivamente, á abordar el problema del empleo de presiones más elevadas como medio de obtener el resultado apetecido. La opinión general de los Ingenieros de tracción era que para el desarrollo de una potencia grande, se necesitaba como condición indispensable una presión elevada del vapor. Esta idea, sin embargo, no está justificada por los hechos. La prueba se ha dado en una Memoria leída recientemente ante el *Western Railway Club*, en la que se relatan los resultados de un gran número de ensayos en los que se ha determinado el trabajo de la máquina y de la caldera bajo presiones que variaban entre límites muy dilatados. Una de las conclusiones de la Memoria es que las máquinas de simple expansión no deberían en general timbrarse á más de 180 libras (12,66 kilogramos por centímetro cuadrado), y que estas máquinas harían muy bien el servicio que se les exige si se las estudia para presiones que descendan hasta 160 libras (11,25 kilogramos por centímetro cuadrado). Es posible que por el momento no se aprecie en todo su valor la importancia de este aserto; pero conviene, sin embargo, hacer notar que se apoya en ensayos efectuados cuidadosamente, y tarde ó temprano se reconocerá por todo el mundo su exactitud. La exposición completa de estos hechos, con todos sus pormenores, ha sido presentada al público en una Memoria que publicará la Institución Carnegie de Washington.

La afirmación de que una presión de marcha de 160 á 180 libras (11,25 á 12,66 kilogramos por centímetro cuadrado) resulte la más económica para locomotoras de simple expansión, no quiere decir que en las locomotoras existentes, estudiadas para presiones más elevadas, deba llevarse el timbre á este límite, pues de todos modos es preciso que los cilindros estén proporcionados según la presión de la caldera, y generalmente no conviene reducir la presión sin aumentar el diámetro de los cilindros. Podría suceder que se obtuviera una mejora en ciertas locomotoras imponiendo una reducción en la presión; pero esta medida no puede de ningún modo generalizarse. Por otra parte, no debe olvidarse que la reducción del timbre al límite arriba indicado no producirá disminución en la potencia si se proporcionan los cilindros para la presión del vapor que haya de introducirse. La mayor potencia se desarrollará en las condiciones que permitan realizar el régimen de marcha más económico. Desde el momento en que está demostrado que una locomotora de simple expansión tiene ordinariamente mayor rendimiento bajo una presión de 180 libras (12,66 kilogramos por centímetro cuadrado) que bajo una presión más elevada, se sigue en consecuencia que con esta presión puede desarrollar mayor potencia que con otra cualquiera. En fin, á propósito de esto, conviene mucho hacer observar que la elección de una presión de marcha de 160 á 180 libras (11,25 á 12,66 kilogramos por centímetro cuadrado) para la locomotora no debe considerarse como un paso hacia atrás. El problema, para el Ingeniero que estudia la máquina, está en aumentar el rendimiento y la potencia de la locomotora proyectada comparada con las construidas anteriormente, y si está comprobado que una disminución en la presión constituye un medio de alcanzar este objeto, el empleo de la presión reducida será un verdadero progreso.—H.

## EL CAMINO DE HIERRO DE TEHUANTEPEC

En la sesión de la Sociedad de 5 de Marzo de 1880, nuestro llorado colega Cotard llamaba la atención sobre la creación de un camino de hierro que atravesaba el istmo de Tehuantepec y anunciaba que esta línea no estaba más que en proyecto, pero que los trabajos habían comenzado. Este trabajo, del que otro de nuestros colegas, Francisco de Garay, se mostraba celoso y hábil defensor, debía abrir bien pronto al comercio de dos mares un camino que presentaba, sobre todas las soluciones propuestas para un canal marítimo, la inmensa ventaja de no tener que remunerarse más que de un capital relativamente insignificante.

Se ha hablado poco después de esta época del camino de hierro de Tehuantepec; así, creemos interesante dar aquí algunos detalles sobre la situación actual del negocio, según un trabajo de M. Gilbert C. Terry, publicado por *L'Engineering Magazine*.

El autor recuerda desde luego cómo Hernán Cortés, después de la conquista de Méjico hacia 1520, hizo buscar sobre la costa un emplazamiento para establecer un puerto mejor abrigado y menos malsano que el de Veracruz. Este emplazamiento se encontró en la embocadura del río Coatzacoalcos, donde los españoles establecieron un fuerte, que vino á ser el centro de una pequeña colonia. Cortés propuso entonces al Rey de España construir un camino carretero entre esta localidad y la costa del Pacífico.

Esta vía de comunicación, llamada *camino real*, fué rápidamente ejecutada, y es la primera entre los dos mares. Fué largo tiempo utilizada por los Argonautas de 1849 en su viaje para la conquista del Toisón de Oro en California. Humboldt, que la recorrió muchos siglos después de la muerte de Cortés, la consideraba como la que en un día debía dar paso al comercio del mundo.

Sin embargo, no es hasta después de la guerra entre Méjico y los Estados Unidos cuando se piensa en establecer un camino de hierro entre Coatzacoalcos y Salina Cruz, sobre el Pacífico; pero este proyecto no se realizó en seguida. Más tarde, de 1876 á 1892, no son menos de tres las concesiones acordadas sucesivamente por el Gobierno mejicano para caminos de hierro á través del istmo de Tehuantepec; ninguno condujo á un resultado práctico, no obstante figurar el famoso Capitán Eads á la cabeza de una de estas empresas; murió en 1887, descorazonado, pero repitiendo que en el porvenir se probaría la justicia de sus opiniones sobre esta cuestión.

Por último, en 1893 se hizo una concesión á Stanhope, Hampson y Corthell, los cuales se obligaron á ejecutar en quince meses un camino de hierro á través del istmo de Tehuantepec para el Condado del Gobierno mejicano en un precio que no excediera de 100 millones de francos, en números redondos. El plazo no fué rebasado, porque el camino de hierro se terminó en 1895, formando así una línea férrea continua de 210 kilómetros de longitud, no excediendo á una altura de 260 metros sobre el nivel del mar.

El término de este trabajo causó en Méjico una gran satisfacción, donde se creía ver llegar los comerciantes del mundo entero para transitar de un Océano al otro; pero se apercibieron bien pronto, se habían olvidado de una cosa esencial; los puertos de Coatzacoalcos y de Salinas-Cruz eran poco seguros é incapaces de recibir y abrigar los barcos de un tonelaje más que moderado; quedaban, pues, por realizar muchos trabajos, debiendo costar varios millones antes de poder utilizar el camino de hierro del istmo.

En esta época había gran agitación en los Estados Unidos á causa de la lucha entre el canal de Panamá y el de Nicaragua, y los americanos del Norte no consideraron deber interesarse en la cuestión de Tehuantepec. Méjico se dirigió á Inglaterra, y encontró, para el mejoramiento de la vía férrea y dragado de puer-