

corrido de las obras del Canal de Isabel II, que el Soberano había manifestado deseos de conocer.

En el referido pueblo aguardaban la llegada de SS. MM. y AA. el Ministro de Fomento Sr. Ugarte; el Director general de Obras públicas, D. Abilio Calderón; el Senador Sr. Fernández Laza, en representación de los tenedores de láminas del Canal, y el señor Zurano, como individuo del Consejo de la expresada entidad, cuyo Comisario regio, el General Ferrándiz, se hallaba también presente.

Con objeto de dar á SS. MM. detalles acerca de la obra magna que surte de agua á Madrid, se encontraban en el repetido lugar el Ingeniero Director del Canal, Sr. Aguinaga, y con él los Ingenieros de Caminos Sres. Méndez Vigo, Parrella, Díaz del Castillo, Martín Montalvo y Burrea, Arenas y Latre, Secretario este último del Canal.

En su recorrido desde La Granja á Mangirón los Reyes y los Infantes fueron saludados por ruidosas aclamaciones de entusiasmo de los vecinos de los pueblos del tránsito; los balcones se hallaban todos engalanados con colgaduras, y algunas calles con arcos de follaje é inscripciones dedicadas á los Soberanos.

Los Reyes, después de haberse detenido á examinar la importantísima obra de la presa del Villar, embarcaron á bordo de la lancha automóvil *España*, y en ella cruzaron el embalse en toda su extensión.

El Rey fué dirigiendo la embarcación.

Con el Soberano iban la Reina, los Infantes y el Comisario regio del Canal. Las demás personas del séquito y los acompañantes oficiales subieron de nuevo á los automóviles, y rodeando por el camino de travesía que conduce al lugar denominado Puentes Viejas, descendieron por el abrupto terreno hasta esperar en el desembarcadero dispuesto al efecto la llegada de sus Majestades y AA.

Desde uno de los altos que dominaban la situación y el recorrido de las aguas que por allí se encaminan al embalse de la presa, el Monarca estuvo interrogando al Sr. Aguinaga acerca del proyecto de nuevo embalse, que, para que pudiera observarse con mayor claridad, había sido trazado sobre el terreno por medio de regueras de yeso. Su Majestad preguntó el fondo á que se contaba cimentar el muro de contención, el cual es de ocho metros.

Los obreros que allí trabajan se habían reunido con los instrumentos de la faena, y al paso de SS. MM. y AA. aclamaron ruidosamente á los Reyes, los cuales contestaron con afecto á los vítores.

Desde el lugar del emplazamiento de la nueva presa, que se llamará de Puentes Viejas, porque en el lugar próximo al emplazamiento se conservan aún los estribos que sirvieron de apoyo á dos puentes tendidos en otro tiempo sobre el río, los Reyes y su séquito se dirigieron al pueblo de Torrelaguna, examinando á su paso los acueductos que conducen el caudal de Lozoya á Madrid.

Al pueblo de Torrelaguna llegó la comitiva regia á la una de la tarde. El recibimiento tributado á los egregios visitantes fué entusiasta.

Mientras SS. MM. y AA. recorrían la casa de máquinas y examinaban el funcionamiento de las turbinas allí dispuestas, la multitud, aglomerada frente al edificio, no cesaba un instante en sus vítores y aplausos.

Sus Majestades y Altezas almorzaron en la referida casa de máquinas, sentando á su mesa, además del séquito palatino, á las personalidades del elemento oficial que les acompañaban en su visita y á las Autoridades locales.

A las dos de la tarde, terminado el almuerzo, los Reyes, entre iguales muestras de afecto por parte de la muchedumbre,

volvieron á ocupar los carruajes, los cuales, á los acordes de la Marcha Real y cruzando bajo los arcos levantados en honor de los Reyes, atravesaron de nuevo el pueblo, dirigiéndose al Pontón de la Oliva.

El espléndido panorama que desde allí se divisa fué contemplado por todos desde los diferentes puntos de vista que ofrece la antigua presa del Canal.

El Rey hizo atinadas observaciones acerca de las condiciones de construcción de estas obras, que elogió.

Vió el Rey la bóveda plana que existe en uno de los departamentos auejos á la presa, y descendió después por la extensísima escalera.

Luego los Reyes, los Infantes y el séquito prosiguieron su camino en dirección al sifón de Malacuera.

Sus Majestades y Altezas llegaron á las cinco y media de la tarde al sifón, y con el objeto de que pudieran presenciar la fuerza que desarrolla el agua en aquel lugar, los cuatro tubos que allí se encuentran fueron abiertos, escapándose de ellos enormes chorros de líquido, de fuerza tal, que proyectaban á enorme distancia las piedras de gran tamaño echadas sobre la corriente.

Cerca de las seis de la tarde los Soberanos, después de despedirse de todos y cada una de las personas que les habían acompañado en su interesante excursión y de felicitar á los organizadores de ella, emprendieron el camino de La Granja.

Locomotora de petróleo para el ferrocarril del Congo.

(*Railway Gazette.*)

En el ferrocarril del Congo presta servicio una locomotora Garrat, de petróleo, que fué construída por la Sociedad anónima de Saint-Leonard, de Lieja, en Bélgica. Esta máquina está montada sobre dos carretones de seis ruedas acopladas, de los cuales el primero lleva un depósito cilíndrico de combustible líquido, colocado entre dos cajas de agua, y el posterior una caja de forma rectangular, en la que se lleva un aprovisionamiento suplementario de agua de alimentación.

La caldera, que es, en suma, del tipo de la caldera-locomotora ordinaria, está provista, en su parte inferior, de dos cámaras cilíndricas horizontales, constituidas por tubos á envoltente de agua; en la extremidad anterior de estas cámaras de combustión están colocados los quemadores alimentados por petróleo bajo presión, el cual, por medio de tubos flexibles, llega del depósito cilíndrico del tender; el aire comprimido se obtiene por medio de una bomba Westinghouse.

Estas cámaras cilíndricas horizontales desembocan en el hogar, que es del tipo locomotora ordinaria; de allí los tubos para humo del modelo Serve, conducen los gases calientes á la caja de humos.

Esta nueva disposición de la caldera tiene por objeto favorecer la buena combustión del petróleo entre los quemadores colocados delante de las cámaras, bajo la caja de humos y la cámara de combustión situada detrás.

La distancia recorrida por los gases calientes es, aproximadamente, doble de la que recorrerían en una locomotora ordinaria, y resulta mejorado el rendimiento.

Los quemadores, estudiados especialmente para esta locomotora, funcionan por el principio del atonismo del combustible líquido con la ayuda de un chorro de vapor.

El combustible (petróleo bruto) para los quemadores, como ya hemos dicho antes, se mantiene bajo presión por el aire comprimido en el depósito cilíndrico colocado en el carretón delantero

de la locomotora. Un tubo de circulación que une las cámaras de combustión y la caldera principal conduce el vapor y el agua á la parte superior de la caldera.

Las principales dimensiones de esta locomotora son las siguientes:

Separación de la vía.....	0,762 metros.
Diámetro de los cilindros.....	321 milímetros.
Recorrido de los pistones.....	356 idem.
Diámetro de las ruedas acopladas.....	857 idem.
Batalla en los carretones.....	2,253 metros.
Idem total.....	10,668 idem.
Longitud total de la máquina...	13,817 idem.
Timbre.....	14 kilog. por cent.²
Superficie de calefacción: hogar.	11,42 m².
Idem id.: tubos.....	101,94 idem.
Idem id.: total.....	113,36 idem.
Peso en orden de marcha.....	49 toneladas.

El bastidor articulado de las locomotoras del tipo Garralt en la entrada de una curva obran como un carretón ordinario, es decir, gira fácilmente alrededor de su eje, y solamente cuando las pestañas de las ruedas de todos los ejes de este bastidor están en

contacto con el carril exterior es cuando el pivote del carretón arrastra el bastidor principal, y esto sin reacción en el bastidor posterior, que no empieza á girar hasta que realmente entra en la curva.

De este modo se reduce al mínimo la presión lateral ejercida por las pestañas de las ruedas contra los carriles; además, la locomotora conserva en las curvas una posición perfectamente simétrica y tiene una marcha completamente regular y cómoda, sea cual fuese el sentido en que circule.

La flexibilidad de la máquina evita todos los choques y esfuerzos transversales, resultando de ello una mejora considerable en la estabilidad del conjunto; la seguridad es mayor debido á que el centro de gravedad está más bajo y al lugar elegido para los depósitos de agua y combustible.

En vez de flanquear la caldera grandes cajas de agua que tienden á agravar el balanceo se colocan las provisiones directamente sobre los carretones y se distribuyen por igual sobre los ejes. Sin complicar la construcción se puede, pues, llevar mayor cantidad de provisiones y emplear una caldera mayor que con cualquier otro tipo ó sistema de locomotora.

H.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Obras para la consolidación de los grandes puentes metálicos de la línea de Utrecht á Bois-le-Duc (Holanda).

Los Ingenieros holandeses han conocido, bien á su costa, los inconvenientes que presenta el empleo del acero duro Bessemer en la construcción de riostras y largueros de los puentes de ferrocarril.

Este metal, del que se ha hecho uso de 1866 á 1876, es decir, en la época de los puentes de hierro, para la construcción de las piezas de la vía, á causa de su gran resistencia, es quebradizo y poco homogéneo.

Una investigación minuciosa realizada por el Consejo de Inspección del Estado ha puesto de manifiesto los graves defectos de la vía de los grandes puentes, cuyas piezas se quiebran bruscamente, sin que deformaciones preliminares adviertan el peligro.

Por otra parte, el incremento del peso de las locomotoras imponía á las riostras y á los largueros tasas de trabajo cada vez más elevadas.

Era, pues, necesario, resolverse á emprender obras de consolidación. La primera de este género fué ejecutada en 1900 en el puente sobre el Koningshaven en Rotterdam, donde se habían observado numerosas quiebras.

Las grandes obras de la línea de Utrecht á Bois-le-Duc, cuya vía era también de acero Bessemer, eran un obstáculo para el paso de las locomotoras de los trenes expresos que hubieran hecho trabajar el metal á 14 kilogramos por milímetro cuadrado. La Sociedad para la explotación de los ferrocarriles del Estado emprendió en 1913 la renovación de las riostras y de los largueros de estos puentes. Este trabajo, como el precedente, ha sido dirigido por M. Joosting, Ingeniero del Servicio especial de conservación de los puentes de la Sociedad. Se trata de los puentes situados sobre el Lek, en Culemborg, sobre el Wahal, en Bommel, y sobre el Mosa, en Hedel Crèvecoeur, que se cuentan entre los mayores puentes de Holanda.

La primera cuestión que se planteaba era la de la elección de la sobrecarga, límite que había de suponerse en los cálculos. Las locomotoras que están en la actualidad en uso pueden tenerse que reemplazar por otras más pesadas. Pero es evidente que la resistencia de los puentes está limitada por la de las vigas principales. Se ha juzgado, pues, inútil prever el paso de locomotoras de 100 toneladas (cinco ejes de 20 toneladas), como lo hace el Reglamento prusiano de 1910, visto que las vigas principales no podrían soportarlo. Se ha contentado con calcular las nuevas piezas, según el Reglamento prusiano de 1903, que suponía locomotoras de 85 toneladas (cinco ejes de 17 toneladas)

con tender de 39 (tres ejes de 13 toneladas) y vagones de 26 (dos ejes de 13). Para esta sobrecarga las antiguas vigas eran suficientes, salvo algunas diagonales en la parte central ó contradiagonales suplementarias, que también eran necesarias. Se procedió, por lo tanto, independientemente de la renovación completa de las piezas de la vía, á reforzar las diagonales de las vigas principales.

Las riostras y los largueros nuevos son de acero dulce. Las disposiciones de las riostras no presentan ninguna particularidad. Para los largueros se ha hecho uso de viguetas laminadas, de anchos rebordes, presentando 40 y 45 centímetros de altura. Las ensambladuras de los largueros con las riostras se han efectuado de modo de realizar un encaje tan perfecto como ha sido posible. Los dos largueros que forman continuación llevan sobre su solera superior una plancha de hierro que los ensambla entre sí, pasando por encima de la riostra, si ésta no sobresale del larguero, ó á través de aquélla, por una hendidura que en ella se ha dispuesto en el caso contrario. Sin embargo, á fin de evitar que los largueros participen del alargamiento de las piezas inferiores de las vigas principales, se ha dispuesto de distancia en distancia (á intervalos de 30 á 40 metros) juntas de dilatación.

Las diagonales de las vigas principales se han formado con hierros planos, según el tipo usado antiguamente para los puentes de celosía en N. Las diagonales demasiado débiles se han reemplazado por otras más fuertes. Donde la longitud de la celosía cruzada se ha juzgado insuficiente, se han añadido nuevas contradiagonales. Las unas y las otras son hierros planos como las antiguas, porque el espacio disponible entre las vigas no permitían el empleo de perfiles rígidos. Sin embargo, se ha hecho una excepción para el gran tramo del puente de Culemborg que tiene 150 metros de longitud. Para las diagonales que debían reforzarse y estaban constituidas por planos ensamblados á las ánimas de las piezas que eran de forma de U, se han añadido nuevas diagonales colocadas en el eje de la viga, entre las diagonales existentes. Las nuevas contradiagonales de este tramo se constituyeron de la misma manera.

No hay que decir que estas obras se han realizado sin suspender la marcha de los trenes, lo que ha dado origen á dificultades considerables de ejecución en cuyo detalle no podemos entrar; explícanse minuciosamente todas ellas en el artículo original de M. Joosting publicado en *De Ingenieur* en el que el autor expone los procedimientos á que se ha recurrido para vencerlas.

Las obras de consolidación, calculadas en 1.092.000 pesetas, se emprendieron por la casa Ang Klönne, de Dortmund, por 925.000 y ya han servido para el paso de las nuevas locomotoras en la línea de Utrecht á Bois-le-Duc en el verano de 1914.