

ALUMBRADO MARÍTIMO

Sr. Director de LA REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS:

«Distinguido señor mío y de toda mi consideración: En el núm. 1.178 de su muy hermosa é ilustrada REVISTA, me dispensa la honra de copiar un articulito que escribí para *El Mundo Naval*, atención tanto menos debida cuanto que ni el firmante pudo soñar tales distinciones, ni el trabajo merecía la pena de figurar entre los muy elegidos del periódico de su dirección dignísima.

Cumplido este primordial y para mí gratísimo deber, he de rogarle me dispense la atención de explicar un concepto erróneo que se encierra en el comentario con que avalora la redacción aquel pobre trabajo mío.

Ni he olvidado (¡y cómo pudiera olvidarlo!) que al distinguidísimo Cuerpo de Caminos se debe el estado de nuestro alumbrado marítimo, ni soy, como del comentario puede suponerse, adversario suyo. Dieciseis años llevo de admirarlo y de asegurar en la prensa de España y parte de la del extranjero, *que es el único Cuerpo bien organizado que hay en nuestra Administración, y acaso EL PRIMERO DE EUROPA en punto á conocimientos técnicos.*

Lo que he querido decir es que en vista de la resistencia pasiva que se nota á desarrollar el plan de alumbrado marítimo, resistencia que he de vincular en las jefaturas que tienen años y más años en estudio proyectos de pequeños faros que reclama como de urgente necesidad la navegación marítima. Sea cierto apego á las antiguas costumbres, sea exceso de trabajo, sea, en fin, lo que fuere, no se explica que las *Memorias y Anuarios de Obras públicas* vengán consignando para aquellos la misma situación desde 1883 ó fechas muy anteriores, mientras que en un plazo mucho más breve se han estudiado y construido los de Más Palomas, Sardina y Punta Rasca, en Canarias.

Contra esta conducta es mi protesta, y aclarado ya este punto y reiterando mi especialísimo afecto hacia el Cuerpo de Caminos en general, termino, señor Director, dándole las gracias por la inserción de estas líneas y ofreciéndome á sus gratas órdenes como su más afectísimo seguro servidor q. b. s. m.,

ANTONIO PAREJA SERRADA.»

23 Abril 1898.

Agradecemos al Sr. Pareja Serrada las frases que dedica á nuestro Cuerpo y á esta REVISTA, y como nuestro deseo es el mismo que el suyo en lo concerniente al desarrollo del plan de alumbrado marítimo, indagaremos las causas que motivan la paralización de los proyectos á que alude, deseando por nuestra parte que se remuevan cuantos obstáculos se opongan á su terminación.

PROGRAMA DE LA 6.ª SESIÓN DEL CONGRESO DE FERROCARRILES

Según el acuerdo tomado en la última reunión celebrada en Londres por el Congreso de ferrocarriles, se verificará la próxima en París, en la misma época en que ha de celebrarse la Exposición universal de 1900. La Comisión

permanente internacional del Congreso ha redactado, con este objeto, un programa provisional que vamos á dar á conocer á nuestros lectores. A fin de no excluir de los debates los problemas cuyo interés pueda ser reconocido antes de la fecha fijada para la próxima reunión, la Comisión no ha querido fijar, desde ahora, el programa definitivo, y, por lo tanto, podrá sufrir modificaciones el que reproducimos á continuación.

I.ª SECCIÓN.—VÍAS Y OBRAS

I.—NATURALEZA DEL METAL PARA CARRILES

Acero duro ó acero dulce. Relación entre la dureza de los carriles y de las llantas. Medios de obtener la homogeneidad del metal de los carriles de gran peso. Longitud de las barras.—Observaciones hechas desde la sesión de Milán (1887) acerca del desgaste de los carriles de acero, especialmente de los carriles de gran peso. Desgaste de los carriles en los grandes túneles y en las líneas á lo largo de las costas.—Condiciones técnicas de fabricación: medios de evitar las sopladuras ó de reconocer la existencia en el acto de la recepción.

II.—JUNTAS DE LOS CARRILES

Progresos realizados en los sistemas de unión de los carriles, especialmente en las líneas frecuentadas por trenes rápidos y motores con grandes cargas sobre los ejes.

III.—AGUJAS, CAMBIOS Y CRUZAMIENTOS

Condiciones de construcción de las agujas, de los pasos á nivel y cruzamientos, en las líneas en que estos aparatos son franqueados sin moderación de marcha, especialmente por trenes de muy grandes velocidades y con motores de grandes cargas sobre sus ejes.

IV.—CONSERVACIÓN DE LA VÍA EN LAS LÍNEAS DE GRAN CIRCULACIÓN

Métodos de conservación y de renovación de la vía en las líneas de gran circulación, con objeto de reducir lo menos posible la reducción de velocidad impuesta á los trenes.

V.—MEDIDAS CONTRA LAS NIEVES

Medios empleados para prevenir el amontonamiento de las nieves en las vías, ó para espalearlas. Estudiar los resultados obtenidos desde la sesión de Milán (1887) desde el punto de vista de la seguridad y de la economía.

VI.—CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS DE LOS PUENTES METÁLICOS

A. ¿Cuáles son las cantidades de metal que se deben emplear en los puentes de ferrocarriles, teniendo en cuenta las prescripciones vigentes en las diferentes naciones?

B. ¿Cuáles son la naturaleza y el valor de los procedimientos de las diferentes Administraciones de ferrocarriles para las pruebas iniciales y para las pruebas periódicas de los puentes metálicos?

C. ¿Cuál es la importancia real que debe de atribuirse á estas pruebas? ¿Pueden considerarse como un medio experimental para establecer las condiciones efectivas de solidez y el grado de seguridad de las construcciones mencionadas?

VII.—ACUERDOS DE LAS RASANTES DEL PERFIL

Medios más aceptables para enlazar las diversas rasantes del perfil.

VIII.—CONSERVACIÓN DE LAS MADERAS

Estudiar los diversos procedimientos de conservación de las maderas de construcción de todas clases y, especialmente, de las maderas para traviesas de ferrocarriles.

IX.—BALASTO

De las cualidades de un buen balasto. Elección entre los balastos de diversas calidades, teniendo en cuenta la naturaleza y la intensidad del tráfico, el precio, etc. Influencia del balasto en la constitución de la vía.

X.—MOVIMIENTOS DE LOS CARRILES

¿Qué relaciones existen entre las acciones perturbadoras de las máquinas y los movimientos de los carriles?

2.^a SECCION.—TRACCION Y MATERIAL

XI.—ESCAPE Y TIRO EN LAS LOCOMOTORAS

Disposiciones que tienen por objeto aumentar la vaporización activando el tiro, evitar los incendios por las chispas de la chimenea y utilizar el calor del vapor de escape.

XII.—LOCOMOTORAS DE TRENES DE VELOCIDADES MUY GRANDES

Progresos realizados en la construcción de locomotoras de velocidades muy grandes (90 kilómetros ó más) y, especialmente, de los motores de trenes rápidos muy cargados ó que recorran líneas de pendientes fuertes. Empleo de la disposición compound.

XIII.—ESTABILIDAD DE LOS EJES DE LAS LOCOMOTORAS

Medios de aumentar la estabilidad de los ejes de las locomotoras en marcha. Influencia combinada de los muelles de gran flexibilidad y de los balancines compensadores en la conservación de las cargas estáticas.

XIV.—DOBLE TRACCIÓN

¿Cuáles son las condiciones de explotación en que la doble tracción puede ser convenientemente empleada para los trenes de gran velocidad (velocidades reglamentarias y velocidades alcanzadas normalmente, cargas máximas, rampas y curvas principales)?

XV.—DEPURACIÓN DE LAS AGUAS DE ALIMENTACIÓN DE LAS LOCOMOTORAS Y DESINCRUSTANTES

A. Procedimientos empleados para la depuración previa de las aguas de alimentación de las locomotoras.

B. Empleo de materias desincrustantes. Aparatos especiales para combatir la formación de incrustaciones.

XVI.—EMPLEO DEL ACERO Y DEL HIERRO FUNDIDOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL MATERIAL DE TRACCIÓN Y DE TRANSPORTE

A. Empleo del acero y del hierro, fundidos, laminados ó moldeados, en la construcción de ciertas partes de las locomotoras (piezas móviles, calderas, cajas de fuego, etcétera). Condiciones técnicas de fabricación y de recepción.—Medios de descubrir las sopladuras ocultas.

B. Empleo del acero y del hierro fundidos en la construcción de vagones, especialmente en los aparatos de choque y de tracción. Condiciones técnicas de fabricación y de recepción.

XVII.—FRENOS Y ENGANCHES DE COCHES Y VAGONES

A. Progresos recientes realizados en los frenos de los coches y vagones.

B. Progresos recientes realizados en los aparatos de enganche de los coches y vagones.

C. Ensayos de adaptación de enganches centrales automáticos al material europeo conservando los dos topes laterales.

XVIII (VIII DE LA 2.^a S.)—(RELACIÓN CON LA 3.^a SECCIÓN: «EXPLOTACIÓN»).—CAPACIDAD DE LOS VAGONES DE MERCANCÍAS

Estudio de la capacidad que se debe adoptar para los vehículos de mercancías, teniendo en cuenta los gastos de construcción, de explotación y de tracción, la naturaleza del tráfico, la importancia de las expediciones por vagón, las corrientes de transportes, etc.

XIX (IX DE LA 2.^a S.)—(RELACIÓN CON LA 5.^a SECCIÓN: «FERROCARRILES ECONÓMICOS», EN CUANTO AL PFO. B).—TRACCIÓN ELÉCTRICA.

A. Ensayos de tracción eléctrica en las grandes líneas de ferrocarriles.

B. Empleo de la tracción eléctrica en los ferrocarriles económicos.

XX (X DE LA 2.^a S.)—(RELACIÓN CON LA 3.^a SECCIÓN: «EXPLOTACIÓN»).—CARRUAJES AUTOMÓVILES

Empleo de los carruajes automóviles (vapor, petróleo, electricidad) en la explotación de líneas de vía ancha, pero de tráfico reducido.

3.^a SECCION.—EXPLOTACIONXXI (I DE LA 3.^a S.)—(RELACIÓN CON LA 2.^a SECCIÓN: «TRACCIÓN Y MATERIAL»).—ALUMBRADO DE LOS TRENES

Perfeccionamientos recientes en el alumbrado de los trenes (alumbrado eléctrico, acetileno, mechero Auer, etcétera).

XXII (RELACIÓN II DE LA 3.^a SECCIÓN).—MANEJO Y TRANSPORTE DE LAS CARGAS INCOMPLETAS

A. Instalaciones para el manejo de mercancías con cargas incompletas en las grandes estaciones. Carga, descarga, almacenaje, etc.

Aparatos especialmente apropiados para el manejo de paquetes relativamente ligeros y muy numerosos.

B. Medios de facilitar el transporte de las cargas incompletas evitando nuevas manipulaciones en el camino y el mal aprovechamiento del material de transporte. Embalajes destinados á facilitar el transporte de los productos agrícolas á los grandes centros y á los mercados.

XXIII (III DE LA 3.^a S.)—TRENES DE MERCANCÍAS PARA TRAYECTOS LARGOS

Circunstancias en que conviene formar trenes directos de mercancías para trayectos muy largos.

XXIV (IV DE LA 3.^a S.)—(CON LA 1.^a SECCIÓN: «VIA Y OBRAS»).—
ENCLAVAMIENTOS ECONÓMICOS

Empleo de sistemas económicos de enclavamiento en las estaciones en que no se han podido instalar los aparatos Saxby, Vignier, etc., á causa de su precio elevado.

(Se concluirá.)

REVISTA EXTRANJERA

Causas de la rotura de la presa de Bouzey y consecuencias relativas á la estabilidad de los macizos de fábrica. (1)

Se dió cuenta de la 3.^a parte de la memoria de M. Langlois en la sesión celebrada por la Asociación de Ingenieros civiles de Francia el 18 de Febrero próximo pasado. Esta 3.^a parte trata del cálculo racional de las presas de uno ó varios arcos.

El autor comienza recordando su conclusión anterior:

Una presa de fábrica debe construirse en forma de arco único en los valles estrechos, y con varios arcos en los de mucha anchura.

Mas, por una parte, las presas curvas de un solo arco, que se han aplicado muchas veces, han sido siempre calculadas como si fueran rectas; por otra parte, no existen todavía ejemplos de presas curvas de varios arcos.

Un método de cálculo que tenga en cuenta la forma curva es, pues, útil en el primer caso é indispensable en el segundo; este es el problema cuya solución ha propuesto M. Langlois, dividiendo su comunicación en dos secciones correspondientes á los casos indicados.

PRIMERA SECCIÓN

Cálculo racional de una presa curva de un sólo arco.

PRIMER PROBLEMA: *Determinación de la sección transversal más elevada de la obra.*

Para prevenir todo peligro procedente de una dislocación accidental de la presa, M. Langlois determina la sección más elevada calculando una faja de 1 metro, como si fuera independiente del resto de la presa.

SEGUNDO PROBLEMA: *Cálculo de la presa en la hipótesis de que el embalse llegue á su altura máxima cuando la temperatura corresponde á la media de la construcción (en Abril ó Mayo).*

Los empujes $+Q$ del agua, encuentra reacciones $-q$, debidas á la forma de arco.

Los esfuerzos $+Q$ son conocidos *á priori*; se deben determinar desde luego las reacciones $-q$.

Para conseguirlo, M. Langlois supone la presa descompuesta, por una parte, en fajas verticales, y por otra, en zonas horizontales.

Considerando una faja vertical y una zona horizontal cualquiera, expresa la deformación del punto de intersección, considerándolo sucesivamente como perteneciente á la faja vertical y á la zona horizontal.

Iguala las dos expresiones así halladas, que contienen las reacciones $-q$.

Operando del mismo modo para los n puntos análogos de in-

tersección, M. Langlois obtiene n ecuaciones, que le permiten calcular las n incógnitas $-q$.

Introduciendo luego las fuerzas $-q$: por una parte en las fajas verticales, y por otra parte en las zonas horizontales, M. Langlois determina los coeficientes parciales de trabajo de estos elementos, coeficientes que agrupa después, según el principio de la deformación plana.

Recomienda que se compruebe con esmero si las secciones extremas de las zonas horizontales trabajan por compresión en todos sus puntos, para que los arranques de estos arcos parciales no tengan ninguna tendencia á abrirse.

TERCER PROBLEMA: *Cálculo de la presa en la hipótesis de que el embalse alcance su altura máxima durante un invierno riguroso.*

M. Langlois introduce en las ecuaciones que contienen las incógnitas $-q$ un nuevo elemento resultante de las contracciones producidas en la fábrica por el frío.

Salvo esta modificación, todas las demás operaciones son las mismas que en el caso anterior; pero hay que observar que la comprobación de que no pueden abrirse los arranques en los arcos parciales, se impone en este caso con mayor razón que en el primer problema.

CUARTO PROBLEMA: *Determinación de la altura á que debe elevarse el agua en el primer invierno, para asegurar la presa contra todo agrietamiento transversal.*

M. Langlois propone la siguiente solución:

Hacer descender el nivel del agua en cantidades arbitrarias, repitiendo los cálculos del tercer problema.

La altura buscada es aquella que cumple con estas condiciones:

- Los esfuerzos $-q$ están á punto de cambiar de signo en la parte más elevada de ciertas fajas verticales.
- Ciertos puntos de los arranques de los arcos parciales se hallan á punto de trabajar por tensión.

SEGUNDA SECCION

Cálculo racional de una presa curva de varios arcos.

Si se considera el arco en conjunto, el cálculo se hace impracticable á causa de la movilidad de los apoyos intermedios.

M. Langlois propone, en consecuencia, la solución siguiente:

1.^o Suponer los apoyos intermedios invariables y, por medio de los métodos de la primera sección, determinar las reacciones y los momentos de empotramiento de los arranques de cada uno de los arcos parciales, considerados como aislados.

2.^o Por medio de las reacciones de los apoyos intermedios, determinar la deformación de estos apoyos.

3.^o Introducir esta deformación en un nuevo cálculo de los arcos, lo cual da nuevas reacciones y nuevos momentos de empotramiento.

4.^o Repetir los cálculos con estos nuevos elementos, y así sucesivamente, hasta llegar á un acuerdo suficiente entre dos series consecutivas de resultados.

5.^o Tomar entonces los momentos y las reacciones últimamente calculados como verdaderos, así como los esfuerzos $-q$ correspondientes, y calcular sucesivamente los diferentes elementos de los arcos y de los apoyos intermedios.

Como consecuencia general de estos cálculos, se deduce que los apoyos intermedios deben tener una forma especial.

(1) Véase el número de 10 de Febrero.