

nal diario, para evitar que estos hombres, si tienen deseos de trabajar, emigren al extranjero, por el aliciente de mejores remuneraciones, y ello será un paso que debiera completarse con la reforma del Reglamento, pagando mayor jornal á los puntos más aislados y á los que por sus condiciones físicas, y la edad en particular, rindan más utilidad para la debida conservación de la carretera. Quizá sea algo duro, pero es cierto que los peones camineros tienen un límite máximo de rendimiento, y con arreglo á él debieran regularse los jornales, dando á los ancianos un retiro, y aliviándoles de una carga que no pueden soportar, por regla general, en las debidas condiciones del servicio.

A este personal de peones camineros no alcanzó la ley de Bases, por considerárseles como jornaleros, pero es evidente que la inclusión del aumento máximo que permitan los Presupuestos para remunerarles será una obra justa y equitativa, y necesaria, si no ha de irse á la supresión de dicho Cuerpo.

Y en cuanto al personal facultativo y auxiliar de Obras públicas, ocurre que tienen que atenerse para el percibo de indemnizaciones á la Instrucción vigente del año 1910, y con ello está dicho todo. Dicha Instrucción con alguna ligera reforma, que en general compensaba los gastos de visitas, cuando fué redactada, es á todas luces deficiente en la actualidad.—El personal tiene que dejar la mayor parte de la mejora de su sueldo, conseguida con la ley de Bases, fuera de su casa, porque lo mismo los transportes, como los gastos de fondas, hoteles y ventas se han duplicado en estos últimos años, de suerte, que en realidad, los beneficios obtenidos no alcanzan á saldar la carestía de la vida, por esta sustracción motivada por las visitas á que obliga la Instrucción vigente, y en estas condiciones el servicio tiene que resentirse forzosamente.

Aunque el estampar cifras siempre resulta parcial, si se quiere, mal puede compaginarse que se pague por el servicio de una caballería de 5 á 6 pesetas el año 1910, y ahora haya que satisfacer, como ocurre en esta provincia, hasta 18 pesetas por el mismo servicio ó desistir de él. Una tartana de una caballería, que por todo el día se alquilaba á razón de 8 á 9 pesetas, cobran ahora 25, ó hay que hacer á pie el recorrido.—Los servicios de línea que hay establecidos han duplicado sus precios; y en las tarifas por ferrocarril que lentamente venían acen tuándose en estos seis años, suprimiendo las reducidas que venían aplicando, se han recargado las máximas, autorizadas en su 15 por 100, y ya con ello ocurre que los tipos de percepción por ferrocarril, que eran todavía suficientes para estos viajes, han excedido los límites de la Instrucción vigente, pues ya se sabe que además de los gastos materiales que siempre son los billetes y facturaciones, hay otras partidas que podían satisfacerse, de maleteros, cocheros á las estaciones, etc., etc., mientras las tarifas no alcanzan las cifras actuales.

En una palabra, parece llegado el momento de modificar la Instrucción vigente de Indemnizaciones, del año 1910, si no han de ser ilusorios, para el personal que trabaja, los beneficios de la ley de Bases, que mejoró sus sueldos ó haberes fijos, pues no ha de ser de peor condición quien tiene que visitar unas obras y tomar los datos necesarios para las certificaciones y liquidaciones, que los contratistas de dichas obras, para las que han sido autorizadas las revisiones de precios correspondientes, toda vez que las dietas, como indemnización personal diaria, y el abono de los gastos de locomoción, según lo prescribe la referida Instrucción, son deficientes en la actualidad, y no representan lo que se propuso dicha Instrucción cuando fué redactada el año 1910.

Gerona, Febrero de 1919.

JOSÉ DE UCELAY.

Refuerzo y sustitución de tramos metálicos.

(CONTINUACIÓN) (1)

El importe de la mano de obra, para los 800 remaches colocados diariamente, es el siguiente:

Cuatro remachadores, á 6,50 ptas...	26,00 ptas.
Cuatro ayudantes, á 5,75 ídem.....	23,00 »
Cuatro ídem, á 5,50 ídem.....	22,00 »
Dos calentadores, á 4 ídem.....	8,00 »
Un maquinista, á 6,50 ídem.....	6,50 »
Un auxiliar, á 2,50 ídem.....	2,50 »

Suma..... 88,00 ptas. diarias.

Por cada 100 remaches:

$$\frac{88}{800} \times 100 = 11 \text{ pesetas.}$$

En cada obra es preciso descarrilar el vagón, y, una vez realzado el trabajo, volverlo á encarrilar.

Suponiendo que por término medio, se empleen en cinco obras en el año, y que en cada una haya que colocar 15.000 remaches, como el coste de aquellas dos operaciones asciende á 100 pesetas en números redondos, el gasto por este concepto y por 100 remaches es de 0,66 pesetas.

Consumo de combustible diario:

	Pesetas.
Para la caldera: 250 kg., á 4 ptas. por 100 kg....	10,00
Para las fraguas: 30 » á 4 » por 100 »....	1,20
Suma.....	11,20

luego por 100 remaches $\frac{11,20}{800} \times 100 = 1,40$ pesetas.

Consumo de herramientas, etc., 2,51 pesetas.

La instalacion móvil conviene suponer haya de amortizarse

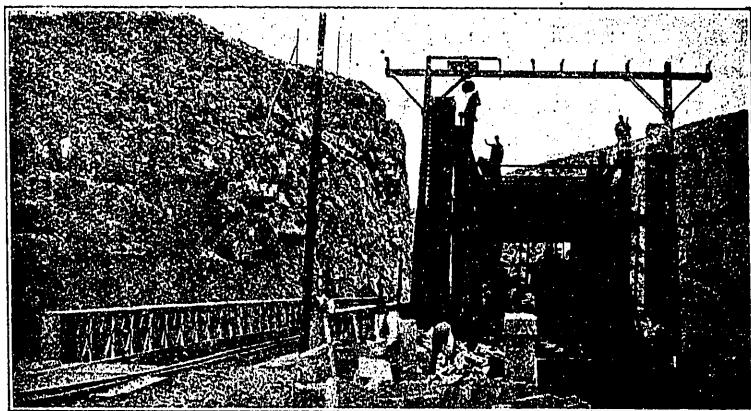


Fig. 105.

en un plazo de veinte años, y suponiendo, como ya se ha indicado, se emplee en el año en cinco obras, siendo el promedio en cada una de 15.000 remaches, resulta por el concepto de amortización:

$$\frac{22.660}{20} \times \frac{100}{75.000} = 1,51 \text{ pesetas por 100 remaches.}$$

Uniendo to las estas partidas, resulta:

	Pesetas.
Mano de obra.....	11,00
Gastos de instalación.....	0,66
Consumo de combustible.....	1,40
Consumo de herramientas, etc.....	2,51
Amortización.....	1,51
Suma.....	17,08

(1) Véase el núm. 2.266.

Resulta así una diferencia en cada 100 remaches de 17,08 — 16,06 = 1,02 pesetas en contra del remachado mecánico.

A pesar de esta circunstancia, que vista desde el lado económico es desfavorable para el remachado mecánico y cuyo resultado se aproxima mucho á los previstos al hacer el estudio, no cabe duda, teniendo en cuenta las favorables circunstancias

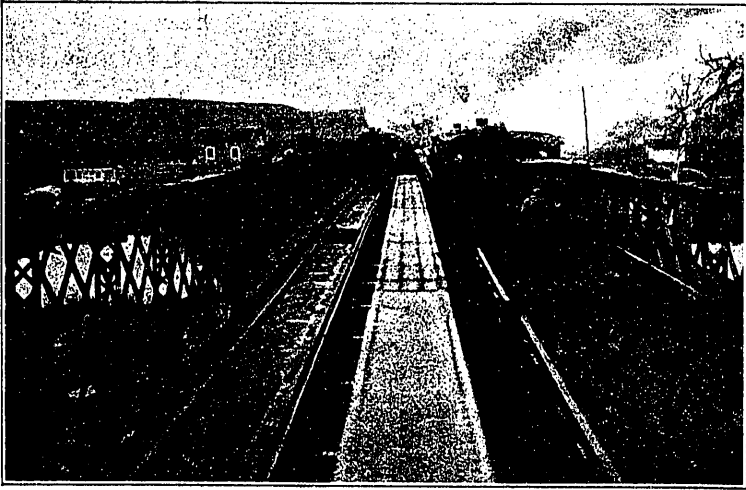


Fig. 109.

reseñadas al comienzo, referentes á la bondad del trabajo, de que es preferible la adopción de este sistema sobre el manual.

Esta instalación móvil creo es la única existente en España ó, por lo menos, no tengo noticias de que exista otra.

En las actuales circunstancias en que el combustible ha adquirido precios tan elevados como inverosímiles, la diferencia antes deducida por 100 remaches, de 1,02 pesetas, ha aumentado por el mayor consumo de carbón en la instalación móvil, pero á pesar de ello no he vacilado un momento y se ha seguido empleando en todo los trabajos últimamente realizados.

Otra gran ventaja del remachado mecánico, muy difícil de valorar en cifras y que ha de proporcionar años adelante gran seguridad y economía; se refiere á los trabajos de conservación de tramos y estructuras metálicas, los cuales con el transcurso del tiempo toman juego en sus uniones, que corresponden á remaches que no fueron bien apretados durante la construcción, inconveniente importante, pues hace que la estructura no tenga la rigidez debida, y exige importantes gastos de conservación al obligar á la sustitución de los remaches flojos por otros nuevos.

Tengo el convencimiento que en el remachado mecánico no ha de presentarse este capital defecto.

APARATOS ENCARRILADORES PARA LAS ENTRADAS DE TRAMOS METÁLICOS

Se ha estudiado un aparato que se establece en ambas entradas del tramo ó tramos metálicos que se instalen en una obra, con el interesante objeto de evitar que entre en ellos material móvil descarrilado, que pudiera á los mismos llegar en esa anormal situación.

Es evidente que á los graves inconvenientes que presenta en explanación corriente y en un punto cualquiera de la vía el descarrilamiento de uno ó varios ejes del material móvil, se suman los correspondientes á los importantes destrozos que en una estructura metálica podría producir el paso de aquél, no sólo por las probabilidades más ó menos remotas de que se produjese un descarrilamiento general del tren en sitio tan peligroso, como que dichas averías pudieran producir hasta quizá su rotura, caída, interceptación de la circulación, etc.

Se comprende por este somero examen de las circunstancias que concurren en tan interesante cuestión cuán grande es el vital interés que existe en evitar la posibilidad de accidentes de esta clase al paso por obras metálicas.

Esta Compañía ha estudiado el aparato representado en las figuras 115 á 118, de cuyo examen se obtiene el perfecto conocimiento de su misión y modo de funcionar.

Consiste simplemente en prolongar sobre la explanación los largueros ó carriles protectores establecidos en el interior del tramo metálico en una longitud de 12 metros, conservando la separación reglamentaria durante 3,20 metros; á partir de este punto van separándose ambos contracarriles de los carriles de la vía, hasta unirse en ojiva, cuyo vértice corresponda en el centro de la vía á los ya indicados 12 metros del principio del tramo metálico.

Se sujetan y unen estos contracarriles por cuatro codales de hierro en T debidamente clavados á las traviesas.

En los dos puntos ya mentados, situados á 3,20 metros del tramo metálico, donde los contracarriles empiezan á separarse de los carriles, se colocan por la parte exterior de éstos dos fuertes chapas metálicas de 400 x 14 milímetros, apoyadas sobre la parte exterior de las traviesas y de una longitud de 6,400 metros, teniendo como minimum sus 2,800 metros primeros en horizontal y al mismo nivel de la cabeza superior de los carriles, en tanto que los 3,600 metros restantes se colocan en plano inclinado, según puede comprobarse en el alzado representado en las figuras dichas.

Entre los contracarriles y carriles, y también á partir del mismo punto, se colocan otras chapas de 14 milímetros de espesor, inclinadas, pero dejando en su parte más alta espacio libre suficiente para el paso de la pestaña de las ruedas.

Las citadas cuatro chapas van sólidamente unidas á las traviesas, sobre cuñas de madera de roble.

Si un eje se aproxima descarrilado al tramo metálico, en la forma que corrientemente caen éstos al balasto, una rueda llegará entre los carriles ó caja de la vía y la otra fuera de la misma.

Aquella, al tropezar con la ojiva de los contracarriles, va

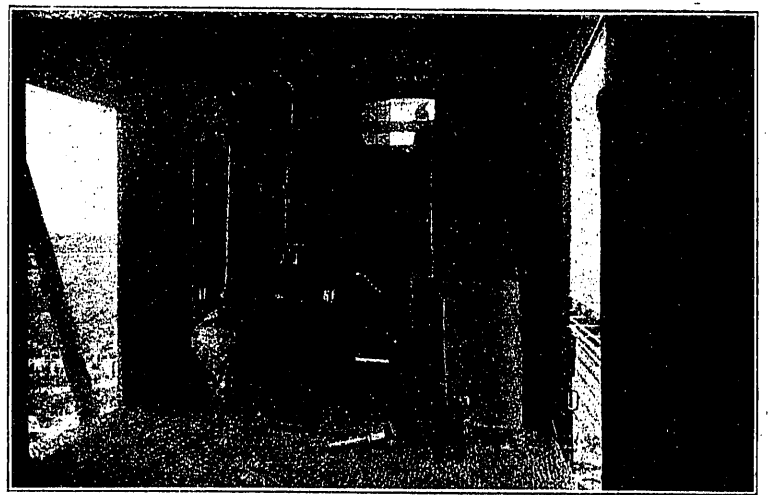


Fig. 118.

acercándose hacia su carril correspondiente, por la forma de aquéllos.

La otra rueda se irá también, aunque por el exterior, aproximándose al otro carril y por el plano inclinado exterior irá ascendiendo lo mismo que la otra por el plano inclinado interior.

Llegará aquella á poner la parte inferior de su pestaña al nivel de la cabeza superior del carril y sin obstáculo alguno para poder pasar por encima del mismo y caer encarrilada, tan pronto como la rueda interior, debido á la acción de una cuña de hierro fun-

dido que se coloca en el punto conveniente, con la cual tropieza, lleva el eje entero descarrilado á su sitio, encarrilándose al mismo tiempo ambas ruedas.

La disposición descrita, cuya eficacia ha sido comprobada en múltiples ocasiones, responde, además, á la posibilidad que vaya descarrilado íntegramente un carretón de los que soportan corrientemente el moderno material móvil; por ello se disponen los

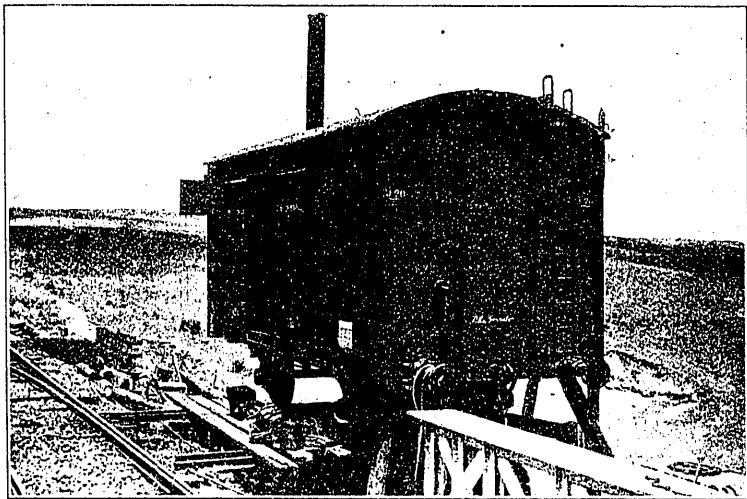


Fig. 114.

planos exteriores con un tramo en horizontal, de una longitud mínima igual á la separación de los dos ejes de un carretón.

Todos los tramos ó grupos de tramos metálicos establecidos en la Compañía de Madrid á Zaragoza y á Alicante, de una longitud mayor de 10 metros, están dotados de estos necesarios aparatos, cuyo coste, con precios anteriores á la anomalía actual, ascendía á 1.200 pesetas.

APARATO DE DILATACION DE VÍA EN LOS TRAMOS METÁLICOS

Cuando se trata de una obra compuesta de varios tramos continuos, resultando la viga formada por aquéllos de una longitud superior á 100 metros, es necesario tener muy en cuenta el efecto de dilatación y contracción en aquéllos, debido á las variaciones de temperatura.

En efecto, si se tiene en cuenta que en la mayor parte de las zonas de la Península ibérica, atravesadas por nuestras líneas, se observan temperaturas que llegan á 10° bajo cero en invierno, alcanzando en verano, y sin carácter excepcional, temperaturas máximas de 60° sobre cero, ó sea una distancia entre una y otra de 70°; si se recuerda que las estructuras metálicas, como las vigas de los tramos, experimentan, según se ha comprobado en múltiples experiencias, variaciones de longitud por grado de temperatura y metro de 0,00017 metros, resultan para los límites de temperatura señalados y la longitud marcada de 100 metros, variaciones entre ambas temperaturas extremas de 0,0819 metros.

Para compensar estas variaciones de longitud en las vigas se proyectan y disponen los aparatos de apoyo, los fijos y los móviles ó que permiten deslizar sobre ellos las vigas en su movimiento de dilatación; no ofrecen nada de particular y por ello no me extiendo más sobre este asunto.

Para la vía colocada en los tramos metálicos existen dos criterios, considerando este particular desde el punto de vista de la temperatura.

Los hay partidarios, y en la Compañía de Madrid á Zaragoza y á Alicante se practica este criterio de suprimir todo clareo en

las juntas para impedir el fuerte golpe que produce el material móvil al pasar sobre ellas, cuyo golpe produce sensibles efectos en las piezas del piso, habiéndose acusado éstos en diferentes pruebas con lecturas superiores en los aparatos á las obtenidas en elementos que no corresponden con una junta.

El criterio opuesto considera y así coloca los carriles, como si estuviesen en la explanación corriente, ó deja entre ellos los claros correspondientes á las temperaturas extremas y á la época de su colocación; en este caso las dilataciones parciales de cada uno de los carriles quedan absorbidas por los mentados claros, pero como al mismo tiempo que los carriles se dilatan las vigas principales de los tramos continuos, observándose entre los extremos de éstos las separaciones calculadas anteriormente, los carriles que ocupan los lugares extremos dentro de los tramos se verán arrastrados y corridos en longitud análoga á la registrada en los tramos por su dilatación, y empujarán á los carriles fijos é inmediatos colocados en la explanación.

Análogo efecto se produce si se coloca la vía en la forma indicada al principio, ó sea, sin claros, pues entonces la viga continua de carriles, colocada dentro de los tramos, experimentará análoga dilatación que las vigas de éstos, y también empujarán á los carriles inmediatos colocados en la explanación y no sometidos á otro movimiento que el correspondiente á su dilatación individual.

Se ve que en ambos casos, cualquiera que sea el criterio observado, se presenta análoga situación, es decir, un empuje sobre los carriles de la explanación que llega á alcanzar importancia suficiente para producir en la vía de las proximidades del puente deformaciones irregulares que, si la longitud de los tramos es grande, pueden dar lugar á accidentes y descarrilamientos al pasar los trenes por la vía deformada.

Es preciso evitar tales deformaciones, y aunque se dispone que en estos lugares se encuentre, en los días que se observen grandes variaciones de temperatura, la brigada de obreros para corregir aquellas tan pronto se presenten, es preferible disponer la vía en condiciones adecuadas para que no ocurran aquellos incidentes.

Se ha estudiado por la Compañía de Madrid á Zaragoza y á Alicante un aparato que hasta ahora ha proporcionado gran seguridad y ha evitado las señaladas deformaciones irregulares.

En las figuras 119 á 124 se representa éste en planta y alzado.

Según puede verse en aquellas que representan el aparato establecido en una sola fila de carriles en uno de los lados de los tramos, se cortan los cuatro carriles extremos colocados sobre los tramos á media madera en la longitud suficiente, así como igualmente en el mismo lado los primeros carriles situados en la explanación, dejando entre los extremos de unos y otros la separación ó clareo suficiente para absorber la dilatación de las filas de carriles en la mitad de los tramos, puesto que la longitud total se suele dividir por mitad al sujetarse éstos por los apoyos fijos que se acostumbra á colocar en el apoyo central de los mismos.

Los dos carriles así preparados se unen en la forma representada en la misma, por dos bridas especiales, la interior de perfil corriente, y la exterior de perfil reforzado, según puede verse en las figuras, y generalmente se hacen de acero fundido al manganeso.

En alzado esta brida presenta un ligero bombeo ó peralte que corresponde á la parte de la vía desprovista de carril y tiene por objeto, como puede verse fácilmente en la misma, que cuando la llanta de las ruedas pasa por la solución de continuidad señalada, se apoya sobre la brida, cuya sección y material permiten sin inconveniente este paso.

En las dos bridas se colocan para sujetar eficazmente los carriles el suficiente número de tornillos, los cuales impedirían el mo-

vimiento de dilatación de aquéllos si no si hiciesen en éstos ranuras alargadas y de la longitud conveniente, según la dilatación que ha de experimentar, la que depende de la longitud de las vigas continuas.

En las mentadas figuras se detalla la disposición de los extremos de los carriles y de las bridas especiales de acero al manganeso ya indicadas, no exigiendo su examen explicación ni aclaración alguna.

Se han colocado estos aparatos en cuantos tramos resulta indispensable por la longitud de vigas, habiéndose observado el funcionamiento de los mismos que responde perfectamente á las revisiones hechas.

El coste de los cuatro grupos para cada obra oscila, según el tipo de vía, de 1.500 á 2.000 pesetas.

ESTUDIO MONOGRÁFICO DE ALGUNOS TRABAJOS REALIZADOS EN ESTA CAMPAÑA

A continuación se estudian con detalle las trabajos realizados en algunas obras durante esta campaña, los que, por su importancia, dificultad, coste é interés, es-timo han de merecer la atención de cuantos lean estos apuntes.

En primer término colocaré aquéllas que por su mayor interés se detallan con más cuidado y atención, dejando para el final las que, aunque dignas de mención por alguna particularidad de ellas, ocupan puestos secundarios con relación á aquéllas.

PUENTE SOBRE EL RÍO JALÓN, EN EL KILÓMETRO 254,256 DE LA LÍNEA DE ZARAGOZA (PUENTE DE LA PRESA).

Constaba de dos tramos metálicos de viga continua de 40,95 metros de luz teórica cada uno, resultando la viga con una longitud total de 82,70 metros.

Sus vigas principales estaban constituidas por celosías de barras planas, ocupando el piso una situación intermedia.

Se encontraban apoyadas en dos estribos de fábrica y una pila metálica, formada por ocho tubos de fundición debidamente arriostrados, colocados cuatro á cuatro sobre dos tubos hincados

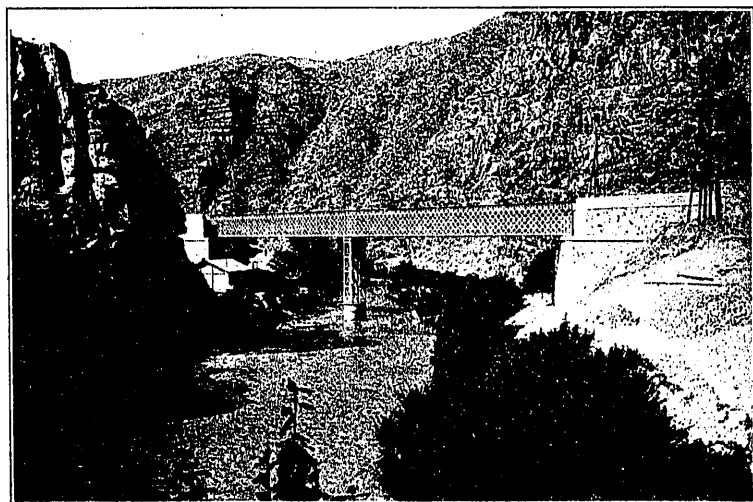


Fig. 125.

en el terreno natural, construídos por envolventes de fundición, rellenos de hormigón.

En la figura 125 puede examinarse el aspecto de conjunto de la obra con anterioridad á todo trabajo.

Después de detenido y escrupuloso estudio de las diversas soluciones que podían adoptarse para la sustitución de los tramos antiguos, fué adoptada la de construir dos nuevas pilas de fábrica,

situadas entre los estribos y la pila metálica, dividiendo la luz total de la obra en tres espacios que permiten la colocación de tres tramos de viga continua y de luces iguales á 26,46 y 29,40 metros, respectivamente, los laterales y central.

Las ventajas de esta solución son, principalmente, las siguientes:

- 1.^a Permite abandonar la pila metálica, de tipo poco adecuado y hoy no extendido, dispuesta además solamente para vía única.
- 2.^a Grandes facilidades para el montaje y corrimiento de los

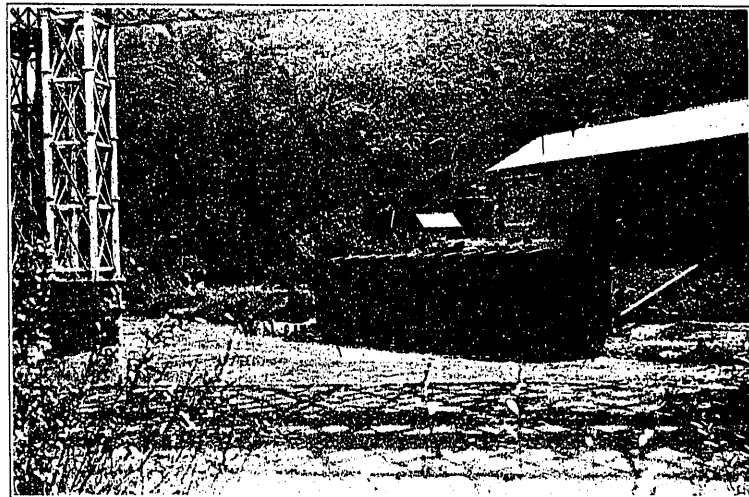


Fig. 126.

nuevos tramos, puesto que las nuevas pilas se construyen de dimensiones adecuadas para el establecimiento de la doble vía y podrían servir, sin alterarse para nada la circulación, como apoyos provisionales de los nuevos tramos.

Las nuevas pilas han sido cimentadas por aire comprimido, habiéndose apoyado fuertemente dicha cimentación en roca.

Los paramentos de los cuerpos de las mismas han sido construídos con sillarejo y sillería recta y aplantillada, de caliza oscura de Calatorao, pudiéndose apreciar en las figuras 126 á 129 la marcha de los trabajos.

El subsuelo del lecho del río por encima de la roca está formado por dos capas, una de barro, gravas y cantos redondos, y otra de barro, arenas y grandes bloques, presentando en la primera pila unos espesores de 6,40 y 4,10 metros de espesor, respectivamente, y en la segunda 6,20 y 8,30 metros.

Como circunstancias curiosas, pueden citarse que á los diez metros de hincá en la segunda pila, aparecieron troncos de eucbro de fuerte diámetro, sin presentar síntomas de descomposición.

La velocidad de hincá de los dos cajones se indica en el siguiente estado:

CAJONES	Profundidad de hincá. — Metros.	DURACIÓN DE LA HINCA		AVANCE MEDIO DIARIO		TIEMPO NECESARIO PARA HINCAR UN METRO	
		Total. — Dias.	De trabajo efectivo. — Dias.	Con pérdidas de tiempo. — Metros.	Efectivo. — Metros.	Con pérdidas de tiempo. — Dias.	Efectivo. — Dias.
Pila 1. ^a ...	10,50	51	30	0,19	0,35	5,14	2,85
Pila 2. ^a ...	13,50	144	55	0,09	0,24	8,44	4,07
SUMAS..	24,00	198	85	0,28	0,59	13,58	6,92
Prome-dios..	12,00	99	42,50	0,14	0,29	6,79	3,46

El peso del material metálico de los cajones se detalla en el siguiente estado:

PILAS	Superficie. — Metros cuadrados.	Pro- fundidad de hinca. — Metros.	PESO TOTAL DE CADA CIMENTACIÓN			PESO DE LOS TUBOS POR		PESO DE LA ENVOLVENTE POR		PESO DEL CAJÓN POR	
			Tubos.	En- volventes.	Cajón.	Metro lineal de hinca.	Metro cuadrado de cajón.	Metro lineal de hinca.	Metro cuadrado de cajón.	Metro lineal de hinca.	Metro cuadrado de cajón.
			Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos
Pila 1. ^a	50,50	10,50	1.300	7.255	22.800	123,82	25,74	690,96	143,66	2.711,42	451,48
Pila 2. ^a	50,50	13,50	2.160	11.435	22.750	160,00	42,78	846,96	226,44	1.685,18	450,48
SUMAS.....	101,00	24,00	3.460	18.690	45.550	283,82	68,52	1.537,92	370,10	3.856,60	901,96
Promedios.....	50,50	12,00	1.730	9.345	22.775	141,91	34,26	768,96	185,05	1.928,30	450,98

El coste de las cimentaciones por aire comprimido se detalla en el siguiente estado, descomponiéndole tomando distintos conceptos para deducir precios unitarios:

PILAS	Pr. fundidad. Metros lineales.	Superficie de los cajones. Metros cuadrados.	Cubo del cimiento. Metros cúbicos.	COSTES DE LAS CIMENTACIONES			
				TOTAL.	Por metro lineal de hinca.	Por metro cuadrado de superficie.	Por metro cúbico de cimentación
				Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
Pila 1. ^a	10,50	50,50	530,25	57.150	5.442,85	1.131,68	107,78
Pila 2. ^a	13,50	50,10	681,75	73.200	5.422,22	1.449,50	107,37
SUMAS.....	24,00	101,10	1.212,00	130.350	10.865,07	2.581,18	215,15
Prome- dios.....	12,00	50,50	606,00	65.175	5.432,54	1.290,59	107,57

Las pilas se han construido, como ya se ha indicado, de planta rectangular limitada por dos semicírculos, constituyendo

tajamares en toda su altura, siendo sus dimensiones principales en planta la de $14 \times 2,80$ metros y una altura de 12,80 metros, con paramentos de talud de inclinación $1/30$.

Ambas pilas tienen idénticas dimensiones y por lo tanto igual volumen, indicándose á continuación los precios parciales y los volúmenes por diversos tipos de fábricas y totales.

CONCEPTOS	Unidades de obra.	Precios unitarios.	Importes parciales.	Coste medio por m. cúb. ^o
	Metros cúb.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
Si llería recta.....	16,6	145	2.408	»
Sillera aplantillada.....	75,3	155	11.671	»
Sillarejo.....	71,3	75	5.348	»
Hormigón.....	225,5	35	7.892	»
Imprevistos.....	»	»	1.281	»
TOTALES.....	388,7	»	28.600	73,59

A continuación se indica la marcha del trabajo en ambas pilas, señalándose las unidades de obra ejecutadas por día de trabajo y los días empleados en la construcción de unidades lineales y cúbicas.

PILAS	Altura de las pilas. — Metros.	Volumen de las pilas. — Metros cúbicos.	Duración del trabajo.		Avance medio diario en				Tiempo medio para la construcción de			
			Total.	Efectivo.	ALTURA		VOLUMEN		UN METRO DE ALTURA		UN METRO CÚBICO	
					Total.	Efectivo.	Total.	Efectivo.	Total.	Efectivo.	Total.	Efectivo.
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Metros.	Metros cúbicos.	Días.	Días.	Metros.	Metros.	Metros cúbicos.	Metros cúbicos.	Días.	Días.	Días.	Días.
Pila 1. ^a	12,80	388,70	124	108	0,103	0,118	3,134	3,509	9,68	8,43	0,32	0,28
Pila 2. ^a	12,80	388,70	151	126	0,084	0,101	2,574	3,084	11,79	9,83	0,36	0,35
SUMAS.....	25,60	777,40	275	234	0,187	0,219	8,708	6,593	21,47	18,26	0,71	0,61
Promedios.....	12,80	388,70	137,5	117	0,094	0,109	4,354	3,296	10,74	9,13	0,35	0,31

Los nuevos tramos metálicos (fig. 129), fueron montados en la explanación, para elante a la vía y antiguos tramos, en el estribo Zaragoza y lanzados longitudinalmente apoyándose en las nuevas pilas, después de haber ripado lateralmente los tramos viejos, la cantidad precisa para dicho trabajo y que permitían las fábricas.

El peso de los nuevos tres tramos con sus apoyos y todos sus accesorios es de 182,432 kilogramos, resultando en números redondos á 2,200 kilogramos por metro lineal de puente.

Su coste por 1.000 kilogramos fué de 730 pesetas, ascendiendo, por lo tanto, el importe de los tramos á 133.175,36 pesetas completamente terminados y en condiciones de dar paso á los trenes.

Resultó así la estructura metálica á un coste por metro lineal de 1.606 pesetas.

DOMINGO MENDIZÁBAL.
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

(Continuará.)

