

FERROCARRIL DE ELGOIBAR Á SAN SEBASTIAN

MATERIAL DE VÍA

MEMORIA

(Continuación.)

Las placas llevan dos rebordes laterales de 5 milímetros de altura, las cuales coinciden exactamente con las aristas exteriores de la base del carril, y tienen por objeto, además de oponerse al ensanche de la vía, servir de apoyo á la cara inferior de las bridas.

Vemos, por lo tanto, que con este sistema se obtiene una sujeción completa del carril impidiendo los efectos del estrechamiento de la vía en las rectas y su ensanche en las curvas; á más de esto, por medio de las placas de asiento se aumenta la superficie de apoyo sobre las traviesas, y se establece una completa solidaridad entre las uniones exteriores é interiores del carril y la traviesa, doblándose, por consiguiente, la resistencia á los movimientos laterales de los carriles.

La posición de los agujeros de las placas en sentido longitudinal, se ha fijado de modo que no corten las mismas fibras de la traviesa perpendicularmente á la vía, para lo cual la distancia entre los centros de los correspondientes á dos tirafondos opuestos, es de 25 milímetros.

Las placas intermedias tienen la misma anchura y grueso que las de junta, pero su longitud es sólo 80 milímetros. El carril apoyado en estas placas se sujeta á la traviesa por medio de dos tirafondos que atraviesan á aquéllas, para lo cual llevan los correspondientes agujeros.

Las placas intermedias se colocarán en las curvas, en mayor ó menor número por cada carril, según los diferentes radios y distribuidos del modo señalado en los planos y de que daremos cuenta al tratar del asiento de vía.

II

ASIENTO DE VÍA

Traviesas y balasto.—Las traviesas serán de roble de las siguientes dimensiones:

Traviesas de contrajunta.	Longitud	2.00 metros,	ancho	0.22	y grueso	0.14
Idem intermedias.	—	2.00	—	0.20	—	0.14

Las traviesas se apoyarán sobre una primera capa de balasto de 0.25 metros de espesor. La segunda capa rellenará todo el espacio comprendido entre las traviesas hasta su cara superior. La tercera capa cubrirá las tra-

viesas formando un arco de círculo á fin de dejar descubiertas las tuercas de los tornillos de las bridas y las cabezas de los tirafondos.

Al exterior, el balasto quedará al nivel de la cabeza de los carriles.

La anchura total de las dos capas en la parte superior será de 2'00 metros, y en la inferior en contacto con la explanación de 1'75 metros; de modo que las extremidades de las traviesas quedarán perfectamente cubiertas, condición necesaria para obtener la completa estabilidad de la vía.

Longitud de los carriles.—La longitud normal de los carriles será 9,00 metros. El empleo de carriles de gran longitud, que hoy pueden adoptarse sin inconveniente gracias á los adelantos introducidos en su fabricación, además de las ventajas que tiene por efecto de disminuir el número de juntas, con lo cual se obtiene mayor suavidad en el movimiento y se aumenta la seguridad y estabilidad de la vía reduciendo los puntos débiles de la misma, reúne también la de dar al carril mayor resistencia.

En efecto, las experiencias practicadas últimamente en la línea de París-Lyón-Mediterranée, han demostrado que la resistencia á la flexión aumenta con la longitud de los carriles, hasta el punto que comparando un carril de 10 metros con otro de 5, el aumento de resistencia varía de 17 á 58 por 100.

La resistencia crece de los tramos de junta á los intermedios; lo que se explica teniendo en cuenta que en los próximos á las juntas el peso de los carriles y de las traviesas intervienen solamente para aumentar la resistencia, mientras que en los restantes, el peso de las ruedas comprendidas dentro de cada carril contribuyen al mismo efecto y completan el empotramiento, resultando que como en los carriles largos el número de ruedas que sobre ellos se apoyan es mayor que en los cortos, el empotramiento es más perfecto, y por lo tanto, la resistencia aumenta.

Asiento de la vía en recta.—El ancho de la vía entre los bordes interiores de las cabezas de los carriles es de 1 metro, ó sea 1'054 de eje á eje de los mismos. Los carriles estarán ligados por medio de las bridas descritas anteriormente, unidas entre sí por medio de cuatro tornillos de 17 milímetros de diámetro. Los agujeros correspondientes de los carriles tienen 23 milímetros, resultando un juego lateral de 6 milímetros para los efectos de la dilatación.

En línea recta los carriles se apoyan sobre dos traviesas de contrajunta y diez intermedias. Los tramos contiguos á la junta tendrán 0'70 metros, así como el del centro. En los demás tramos las traviesas estarán á 0'80 de distancia de eje á eje.

Es conveniente reducir la longitud de los tramos contiguos á la junta en los que, como hemos dicho, los esfuerzos son mayores que en el resto del carril.

Asiento de vía en curva.—Como en las curvas no es igual el desarrollo de las dos filas de carriles, es preciso introducir en la interior carriles de menor longitud que la normal para que las juntas puedan corresponderse y resulten las traviesas en la dirección de los radios, manteniéndose en las dos filas la igualdad en la separación de las traviesas.

Esta regularidad de posición es necesaria para obtener la solidez de la junta, de la que dependen la estabilidad y seguridad de la vía, pues si no tuviera lugar no podría haber igualdad en la longitud de las dos extremidades de carriles en los tramos de junta, y el más largo podría estar expuesto á esfuerzos de flexión exagerados.

Para conseguir la perfecta concordancia de las juntas sería preciso adoptar un carril corto especial para cada radio, lo cual es inadmisibile, y el procedimiento que se emplea consiste en adoptar un solo tipo de carril de longitud reducida, que se aplica á todas las curvas. En estas condiciones, la fila exterior se compone de carriles largos y en la interior se intercalan los cortos en número variable, según el desarrollo y el radio de aquéllas.

Esto obliga á admitir la irregularidad de las juntas. El límite de esta irregularidad depende de la longitud del acortamiento adoptado para el carril reducido, siendo siempre inferior á éste, y con una buena combinación de carriles cortos, puede no excederse de la mitad. Por consiguiente, para conseguir que la diferencia de longitud de las juntas quede comprendida dentro de límites aceptables y compatibles con un buen asiento de vía, es preciso que el acortamiento del carril no exceda de 10 centímetros.

Como la diferencia de desarrollo entre las dos filas de carriles es la máxima para el mínimo radio de las curvas, hemos adoptado para la longitud del carril reducido la correspondiente á la curva de 100 metros. Por consiguiente, en estas curvas, que son aquellas en que las diferencias serían mayores, obtendremos la igualdad entre el número de carriles en las dos filas, y por lo tanto, la perfecta concordancia de las juntas.

El acortamiento correspondiente se obtiene por la fórmula $\frac{a}{L} = \frac{E}{R}$ de donde $a = \frac{LE}{R}$: siendo $R = 1'00$, resulta para a el valor 0'09. Por consiguiente, la longitud del carril corto es de 8'91 metros, que es la que hemos adoptado para el asiento de vía.

Para determinar la proposición entre el número de carriles de longitud normal y reducida en las demás curvas, supongamos que sea N el número de los primeros en la fila exterior, para el cual el acortamiento de la fila interior fuera igual al a adoptado para el carril.

Multiplicando la fórmula anterior por N , tendremos:

$$a = \frac{NLE}{R} \quad \text{de donde} \quad \frac{N}{R} = \frac{a}{LE}$$

La proporción de carriles cortos está expresada en esta fórmula bajo la forma de una relación entre el número N de carriles de la fila exterior para el cual deberá haber en el interior uno corto, y el radio de la curva, siendo estos dos valores N y R los únicos variables.

Como hemos visto que $\frac{a}{LE} = \frac{1}{100}$ la fórmula se simplifica y es

$$100 N = R.$$

Por medio de esta fórmula hemos obtenido la distribución de carriles para las diferentes curvas, según se indica en el siguiente cuadro:

RADIOS.	NÚMERO DE CARRILES EN LA FILA EXTERIOR	NÚMERO DE CARRILES EN LA FILA INTERIOR		Valores de R.
		Longitud reducida.	Longitud normal.	
100	Igualdad en el número de carriles en las dos filas			1
110	11	10	1	1'10
120	6	5	1	1'20
130	13	10	3	1'30
140	7	5	2	1'40
150	3	2	1	1'50
160	8	5	3	1'60
180	9	5	4	1'80
200	2	1	1	2'00
250	5	2	3	2'50
300	3	1	2	3'00
350	7	2	5	3'50
400	4	1	3	4'00
450	9	2	7	4'50
500	5	1	4	5'00
550	11	2	9	5'50
600	6	1	5	6'00
700	7	1	6	7'00
800	8	1	7	8'00
1000	10	1	9	10'00

En las curvas de 100 á 120 metros de radio, se colocarán los carriles con juntas encontradas, de manera que las de una fila correspondan al medio del carril de la otra.

Esta disposición tiene por objeto asegurar la regularidad de la curvatura y al mismo tiempo aumentar la estabilidad de la vía, puesto que es mayor el número de traviesas correspondientes á cada carril, lo que es muy conveniente en los pequeños radios, en los cuales los empujes laterales y choques de las pestañas de las ruedas son siempre más grandes.

La colocación de las placas intermedias en dichas curvas en número de seis por carril se indica también en la misma figura. La distribución es la siguiente: dos placas en las traviesas del centro, que son las de contrajunta de cada carril á fin de aumentar la resistencia en este tramo, en que las flecciones son mayores que en las intermedias, y las dos últimas alternadas en las traviesas restantes.

En las curvas de 150 á 200 metros de radio se colocarán 6 placas intermedias en el carril exterior (1.^a, 3.^a y 5.^a traviesa á partir de las de contrajunta), y 4 en el interior (1.^a y 4.^a traviesa á partir de las de contrajunta.)

De 250 á 400 metros, las placas intermedias serán 4 en el carril exterior (1.^a y 4.^a traviesa á partir de las de contrajunta) y 2 en el interior en las contiguas á dichas traviesas.

Inclinación del carril.—La inclinación que debe darse al carril está íntimamente ligada con la conicidad de las llantas de las ruedas; y el valor de dicha inclinación depende del juego que se crea conveniente dejar entre las pestañas y el carril.

La condición necesaria para que no haya deslizamiento de las llantas sobre el carril en el paso de las curvas, es que la relación de las distancias recorridas, en un mismo tiempo, por las dos ruedas sobre los carriles, sea igual al desarrollo de los arcos de rodadura correspondiente.

Si llamamos R al radio del eje de la vía, D su anchura, r el radio medio de las ruedas, α la inclinación de la llanta y E el juego de la vía, el radio de la curva exterior será $R + \frac{D}{2}$ y de la interior $R - \frac{D}{2}$.

Los dos radios en el contacto con el carril son $r + \alpha E$ y $r - \alpha E$.

Para anular el deslizamiento, es preciso que

$$\frac{R + \frac{D}{2}}{R - \frac{D}{2}} = \frac{r + \alpha E}{r - \alpha E} \quad \text{de donde } \alpha E = \frac{Dr}{2R}.$$

Haciendo el cálculo para las curvas de 100 metros de radio, en las que es más conveniente disminuir todo lo posible el rozamiento, como el radio medio de las ruedas de los vehículos es 0,35 metros, resulta:

$$\alpha E = 0'0018.$$

(Se concluirá.)

MADRID: 1893.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE GREGORIO JUSTE.

Calle de Pizarro, número 15, bajo.