

FABRICADO EN ALEMANIA, CRUZO EN DICIEMBRE LA FRONTERA

## Renfe ha recibido el primer desvío para alta velocidad

José Luis Ordóñez

**P**ara la línea de alta velocidad y ancho internacional Renfe ha desarrollado hasta ahora dos tipos de desvíos: el DS UIC 60—10.000/4.000— y el DS UIC 60—760— punta móvil.

Los ensayos de las características geométricas y dinámicas de estos nuevos desvíos ya se han realizado en la vía, en la estación de Minaya (Albacete), con trenes Talgo que circularon a 200 Km/h. por la vía principal o directa.

“En el ferrocarril, toda discontinuidad en el camino de rodadura supone importantes sollicitaciones interactivas entre el vehículo y la propia vía”, asegura Manuel Sánchez Doblado, de la Jefatura de Investigación y Desarrollo adscrita a la Dirección de Ingeniería Civil de Renfe. Y en este sentido hay que tomar en cuenta las diversas discontinuidades existentes en el caso de un desvío.

Los desvíos presentan una discontinuidad en la dirección de marcha si el tren toma la vía desviada, por no aparecer, como ocurre habitualmente en una curva de transición; una discontinuidad en las aceleraciones transversales, pues no se puede establecer el peralte adecuado para la vía desviada; una discontinuidad en la elasticidad de la vía, sobre todo a la altura de cruzamiento, debido a su mayor rigidez; y, finalmente y de forma especial, una discontinuidad en el apoyo de las ruedas al paso por la laguna del cruzamiento.

En el momento que pasa la rueda desde la pata de liebre a la punta del corazón, o viceversa, se producen im-

A mediados del pasado diciembre cruzó la frontera el primer desvío tipo Renfe de alta velocidad y ancho internacional. Primero fue diseñado con ancho español y más tarde tuvo que ser rediseñado para ancho internacional.

portantes perturbaciones en la rodadura, ya que varía bruscamente la cota del punto de apoyo de la rueda

en una distancia vertical que puede ser de varios milímetros. Ese cambio de nivel a grandes velocidades se realiza en muy pocos milisegundos y se somete a la masa no suspendida del eje montado a unas aceleraciones hasta cien veces superiores a la de la gravedad.

“Por ello, los desvíos siempre han constituido el punto más débil de la superestructura de la vía —dice Manuel Sánchez Doblado—.

Las nuevas tecnologías de los desvíos se orientan en la actualidad a eliminar o paliar todas las discontinuidades antes citadas.

La solución más avanzada e innovadora a esta problemática la proporcionan los desvíos desarrollados por Renfe con la tecnología Fakop, o desvíos optimizados cinéticamente. En ellos se consigue que el guiado del vehículo sobre los carriles se haga posible basándose en el propio movimiento de desplazamiento del tren sin la ayuda de las pestañas de las ruedas.

**ROZAMIENTO** Los dos tipos de desvíos de alta velocidad y ancho internacional de Renfe están contruidos con las peculiaridades de los desvíos Fakop. A ello se añaden otras disposiciones geométricas y elementos que permiten a la parte móvil de las agujas un pequeño movimiento relativo respecto a la correspondiente contraaguja de 10 milímetros eliminando así esfuerzos por rozamiento. Además, tanto las contraagujas como las agujas, de longitudes respectivas de 55 y 51 metros en los desvíos más largos, se presentan sin ninguna soldadura. A estos nuevos desvíos se han incorporado las traviesas de hormigón, con la ventaja de eliminar el cambio de la elasticidad y la rigidez de la vía e incrementar favorablemente la rigidez transversal. Estas traviesas de hormigón pesan unos 165 kg. cada metro lineal, siendo diferentes en su longitud y disposición de anclajes cada una de las que



### CARACTERÍSTICAS DEL DESVIO RENFE-BWG

Aceleración lateral máxima	0,50 m/seg <sup>2</sup>
Sobreaceleración máxima	0,40 m/seg <sup>2</sup>
Impacto entrada	0,94 m/seg <sup>2</sup>
Longitud del desvío	145,6 m.
Longitud del cambio	55,2 m.
Longitud del cruzamiento	21,7 m.
Longitud del total de traviesas	886,5 m.
Longitud por unidad de traviesa	2,40 a 4,47 m.
Número total de traviesas	279 Uds.
Número de traviesas diferentes	248 Uds.
Número de motores en cambio	8 Uds.
Número de motores en cruzamiento	3 Uds.
Peso total del desvío	183 Tn.
Peso total parte metálica	42 Tn.

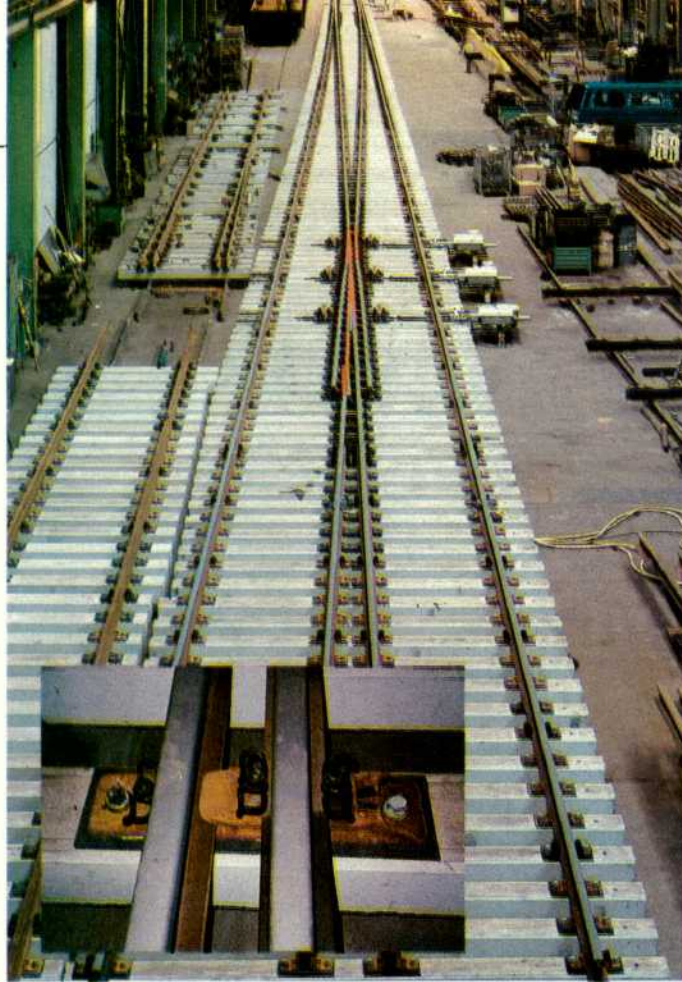


componen cada tipo de desvío.

Una consecuencia muy singular de estos desvíos Fakop es la presencia en las contraagujas de unos abombamientos o panzas que con la consiguiente pérdida de la alineación teórica de los carriles de vía general permiten eliminar el contacto de las pestañas de las ruedas con los carriles a su paso por la entrada de las agujas.

Estos desvíos están dotados de corazones de punta móvil, elástica, que eliminan los impactos al paso de las ruedas por la laguna del corazón del cruzamiento al suprimirse la misma. Este diseño hace superfluos los contracarriles que hasta ahora eran necesarios para el paso de las circulaciones por este punto, si bien obligan a disponer de accionamientos mecánicos y eléctricos al igual que en las agujas y relacionados con éstas.

Por otra parte, el paso de



Cruzamiento con corazón de punta móvil y detalle de placa larga para el conjunto aguja-contraaguja.

grandes velocidades por vía desviada exige tangentes en el cruzamiento, muy pequeñas para el caso de utilización de freno electromagnético, ya que en caso contrario, la longitud sin guía en la laguna del corazón podría ocasionar fuertes daños en los frenos y en el propio desvío.

**CORAZON MOVIL** Los desvíos para alta velocidad, con una longitud de 145 m., con corazón de punta móvil se colocan en los escapes situados entre las dos vías principales admitiendo velocidad en vía desviada de 160 Km/h. Estos desvíos se han visto muy favorecidos por el cambio de ancho, desde el ancho de 1.668 al de 1.435 mm., en la adaptación de sus diversos elementos. En un principio, Renfe tuvo que estudiar estos desvíos de una ingeniería singular tomando en cuenta las experiencias francesas y alemanas en alta velocidad, pero no pudiendo servirse de ellas en su integridad ya que el ancho español y la distancia entre las vías generales exigía unas condiciones geométricas muy diferentes. Con la decisión de hacer la línea de alta velocidad en ancho internacional se ha incrementado la distancia entre los cruzamientos de los desvíos que llevan de una vía principal a la otra, lo que ha permitido acortar las longitudes de las traviesas más largas, desde unos 7 m. a poco más de 4 m., con la consiguiente disminución del peso de las distintas piezas y del aparato de vía en su conjunto. Lo que es muy importante para la fabricación, transporte y montaje, así como posterior mantenimiento, pues incluso con ancho internacional tiene ya un peso muy considerable de 183 toneladas.

Los nuevos desvíos son totalmente bateables con sujeción elástica indirecta SKL-12 interior y exterior en todas sus piezas, incluso en el empotramiento de las agujas. Tienen diseños innovadores de las placas elásticas al final de las agujas y conjuntos horquilla-muñón en el empotramiento, además de contar con cerrojos deslizantes. □

## TRES TIPOS DE DESVIOS EN RENFE

**H**asta 1986, año en que se decidió implantar la velocidad máxima de 160 Km/h. en el triángulo Madrid-Barcelona-Valencia, no se había hecho necesario variar los desvíos tipo A existentes en la red de Renfe.

Estos desvíos tipo A ("Antiguos") entre otros inconvenientes no pueden ser incorporados a las líneas con barra larga soldada, obligan a disponer de juntas y aparatos de dilatación, la vía desviada es de trazado secante en lugar de tangente y con dos radios en vez de uno sólo.

Por aquel incremento de velocidad se diseñaron los desvíos de tipo B ("Buenos") cuya principal modificación respecto de los anteriores se realizó en el corazón del cruzamiento, pues fabricándolo al igual que los A, de acero manganeso, con sujeción elástica, se hizo posible una soldadura a la barra mediante el encolado de

juntas con tornillos de alta resistencia además de cambiar el tipo de sujeción rígida antigua por una nueva elástica indirecta, SKL-12. Estos desvíos B fueron desarrollados en 1987 por Renfe con la colaboración de las empresas españolas del sector. Se han instalado en grandes terminales y líneas con velocidad máxima de 160 Km/h.

Posteriormente se desarrollaron los desvíos tipo C, ("Calidad") aún con traviesas de madera, como los dos tipos anteriores, que incorporaban el nuevo perfil bajo asimétrico en la aguja de mayor rigidez transversal, ahorrando mecanizaciones por ser la zona a mecanizar más estrecha que en los anteriores de perfil alto simétrico. Este desvío presenta mayor resistencia lateral, posibilita la sujeción elástica interior de la contraaguja, evita desgastes en la punta de aguja por su trazado tangente, es-

tá mejor sujeto a las traviesas y exige una mejor calidad de las traviesas.

Esta tecnología de desvíos tipo C está siendo adaptada para su uso en la línea Madrid-Sevilla de alta velocidad con ancho internacional, incorporando traviesas de hormigón en sustitución de las de madera. Pero al estar dotados con corazón de punta fija necesitan contracarriles en el cruzamiento. Su empleo se limita a velocidades de hasta 200 Km/h.; por lo que su instalación en la nueva línea sólo será posible en las vías de circulación o apartado de las estaciones, en los tramos de Madrid-Parla y Ciudad Real-Puertollano, donde no se circula con alta velocidad, y en las grandes terminales de Sevilla-Santa Justa o Madrid-Atocha, donde por la existencia de espacio reducido no son colocables desvíos de grandes radios. □