

Una labor complementaria de la técnica creemos que podría ocupar algún tiempo al ingeniero encargado de estos servicios, con la seguridad de que ese tiempo no sería estéril; nos referimos a la propaganda que podría hacerse, que debería hacerse, entre los Ayuntamientos, entre los propietarios, entre todos aquellos, en fin, que hayan de ser beneficiados por la construcción o por la buena conservación de un camino; labor que tienda a conseguir que todos ellos le amen como cosa propia, a comprender que sus intereses están influídos por él, que todos y cada uno de ellos sientan el orgullo de tener una buena ruta para dar salida a sus productos, que cada uno en su esfera ayude y proteja al camino.

Esta ayuda puede ser diversa, y ya en la citada

ley de 29 de junio de 1911 (capítulo IV, artículo 8.º) se tratan los recursos directos, se habla de la prestación personal y de la de medios de transporte; el ingeniero puede conseguir que esa ayuda no tenga el carácter de impuesta y sí el de voluntaria, bien dando dinero o materiales o mano de obra para la conservación y reparación de sus vías rurales; incluso puede aspirarse a que los Ayuntamientos, entidades y aun particulares beneficiados por el camino, se encarguen de su conservación sin recurrir a los fondos de las Diputaciones.

Estas son, a grandes rasgos, las ideas que nos ha sugerido el hecho, a nuestro juicio trascendental, de conferir a las Diputaciones provinciales el cuidado de sus caminos.

Silverio de la TORRE PARRAS
Ingeniero de C., C. y P.

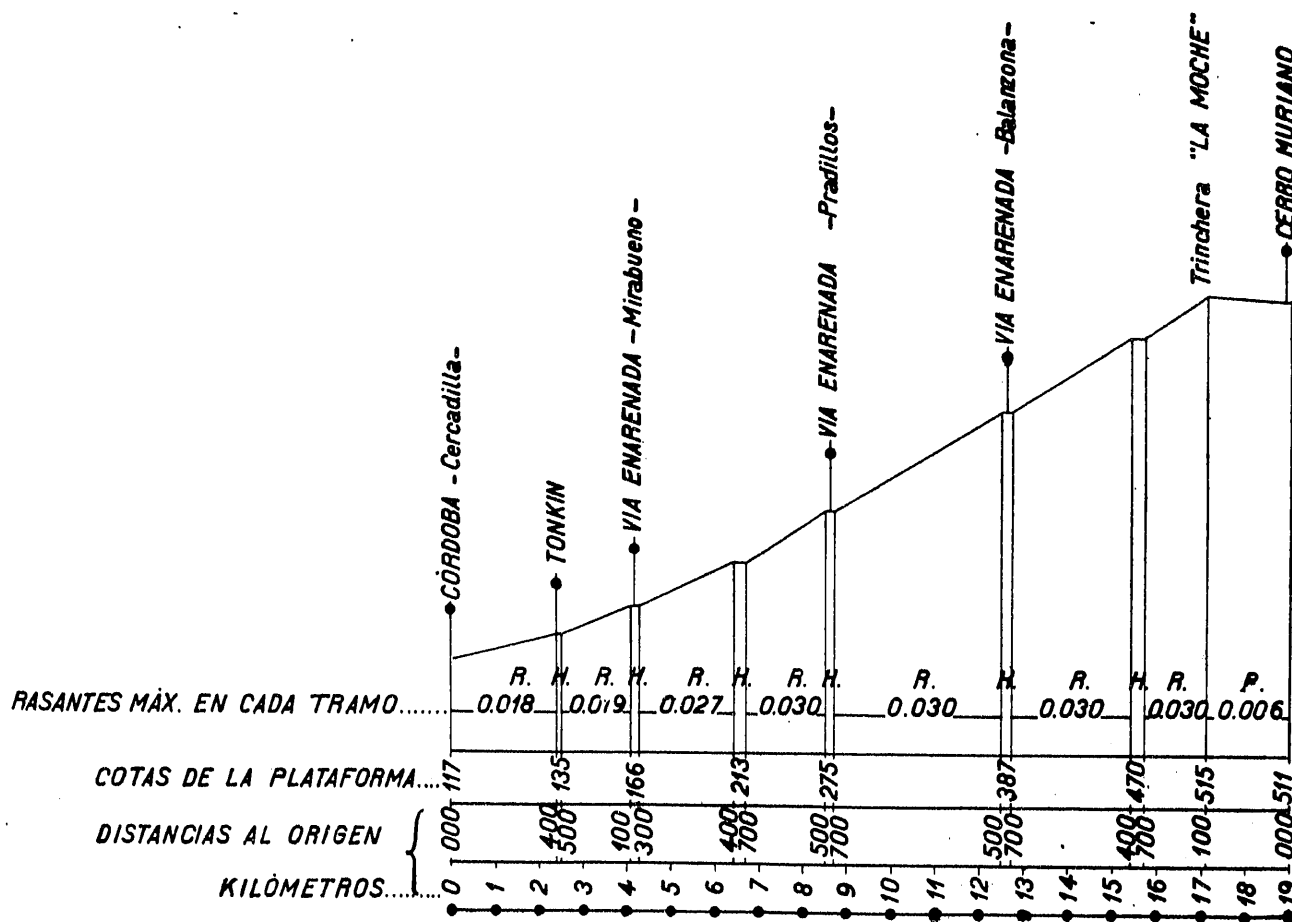
Establecimiento de vías enarenadas para seguridad de la circulación de los ferrocarriles de grandes rampas

En todas las líneas férreas de fuerte pendiente se ha presentado continuamente el problema de la seguridad al descender los trenes, siendo frecuentes los accidentes por causa de rotura de frenos, de mal funcionamiento o de efecto ineficaz, por aplicarlo un poco tarde cuando llevan los vehículos mucha velocidad o por patinar las ruedas a causa del estado atmosférico.

Frecuentes han sido los accidentes en esta clase

de perfiles. De todos es conocido el escape de un tranvía en Madrid, en la Cuesta de San Vicente; asimismo han ocurrido múltiples averías en las líneas férreas de pendientes exageradas.

Recordamos, entre ellas, el trozo de la de Linares a Almería, comprendido entre Gérgal y Santa Fe, con pendiente de treinta milésimas, donde casi semanalmente ocurría algún accidente por escape o por salida de llantas de las ruedas y cuya solución



Perfil longitudinal de la línea de Córdoba a Bélmez, en la parte de fuertes rampas

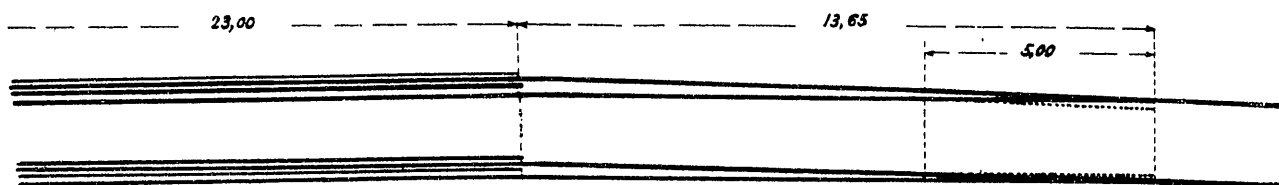
fué la electrificación del trozo (primera de España) de 22 kilómetros, con lo cual se ha resuelto el problema.

Otro caso muy notable, y del que se va a hablar principalmente en este artículo, es el de Córdoba a Bélmez, donde hay un trozo de 17 kilómetros de pendiente casi uniforme de treinta milésimas, desde Cercadilla al punto denominado «La Mocha», entre la estación de Cerro Muriano y Balanzona.

Muchos han sido los accidentes ocurridos en esa línea, hasta el punto de llamarle antiguamente en Córdoba el «Ferrocarril de la muerte».

un tren de mercancías y viajeros. Pasó sin detenerse por Balanzona y los Pradillos y, por último, descarriló dentro del túnel, situado entre los kilómetros 7,500 y 7,700, resultando diez muertos y varios heridos.

Con este motivo, y estando encargado de la inspección de la línea el que suscribe, se pensaron varias soluciones, entre ellas la de dotar de frenos continuos a todos los trenes y la de electrificar el trozo: ambas soluciones resultaron difíciles, lentas y caras. La primera, casi imposible en la práctica, y la segunda, costosa. Se pensó entonces en el estableci-



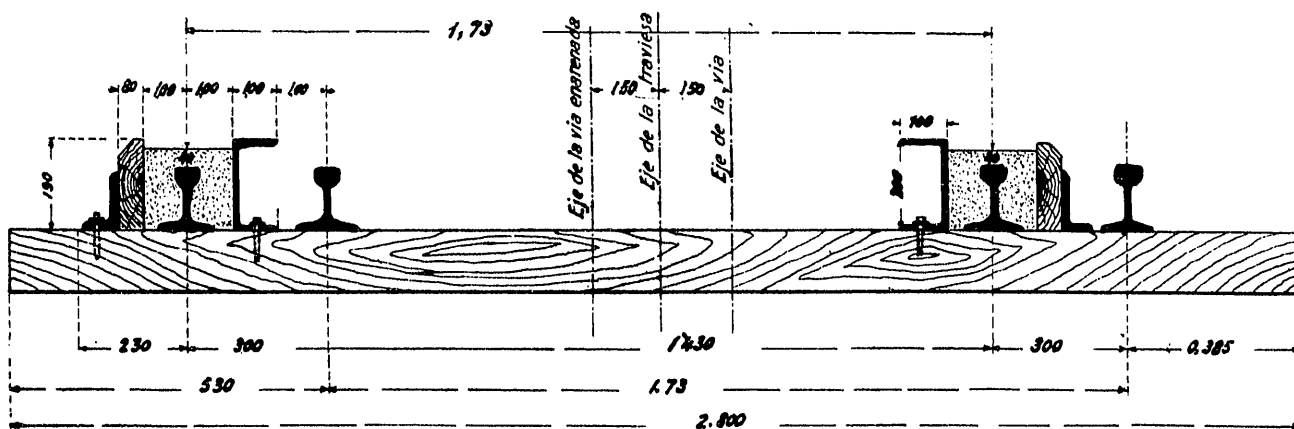
Disposición de las vías enarenadas. Planta

En los años 1917 y 1918 ocurrieron diez accidentes por escapes, cuyas consecuencias fueron de poca importancia, aunque pudieron tenerla grande, resultando, sin embargo, entre todos, quince heridos.

En estas condiciones se pensaron varias soluciones para asegurar la explotación, como fueron el aumento de frenos, hasta el punto de que hoy (se ha conservado el mismo enfrenado), de cada cinco vagones, van dos con freno de mano servido y una galga; es decir, que considerando éstos como medio freno, que es el valor que se le asigna, la mitad de los ejes van frenados con freno de mano. No hay que decir las dificultades que presenta la explotación.

miento de vías enarenadas para detener los trenes escapados. Se proyectó una en el kilómetro cuatro, apartadero de Mirabueno, y se efectuaron las pruebas por el que suscribe, obteniéndose en ellas muy buen resultado.

Consiste esta vía en colocar un apartadero de unos 300 m próximamente, con sus dos agujas de entrada y salida, según se indica en el dibujo. En sección transversal puede observarse cómo va dispuesta la arena cubriendo el carril de la vía enarenada, en una altura de 50 mm. Dicha arena va encerrada en un cajón longitudinal, formado, como se indica en el dibujo, por hierros perfilados en C.



Corte transversal

Para evitar choques entre los trenes que pudieran escaparse y los que ascendieran, se dispusieron unos puestos, llamados de seguridad, unidos telefónicamente en La Mocha, Balanzona, Los Pradillos y Mirabueno, situados, como puede verse en el perfil, en los kilómetros 17, 12, 8 y 4; es decir, a unos cuatro kilómetros uno de otro próximamente. Se estableció una consigna para la circulación, que casi imposibilitaba los choques, al mismo tiempo que aumentaba la capacidad de la línea, por poderse apartar trenes en los tres últimos puntos de los mencionados; pero, ni aun así, se consiguió asegurar la explotación, pues el 23 de enero de 1920 se escapó

La consigna para el servicio de esta vía es muy sencilla, pues consiste en tener siempre la aguja del lado de arriba hecha a la vía enarenada. Todos los trenes descendentes tienen la parada absoluta antes de la aguja de entrada y, una vez parados, se les da el paso a la vía general, sin arena, continuando su marcha. Claro es que si el tren viene «escapado», es decir, sin poder ser dominado por sus frenos, entonces entra en la vía cubierta de arena y se disminuye su velocidad, de tal modo, que o queda detenido en la parte enarenada o sale con tan poca velocidad que obedece perfectamente al contravapor y a los frenos.

En las pruebas pudo observarse que la capa de 50 mm de altura de arena sobre la cabeza del carril era suficiente y quedaba convertida, por el paso del tren, en una masa de escasa consistencia de 18 mm de elevación, altura menor que la pestaña del material, con lo cual queda éste siempre sujeto por los carriles, sin peligro de descarrilamiento.

La altura de 50 mm de arena sobre el carril se le da progresivamente en una longitud de unos diez metros a la entrada. La arena es silíceea de grano grueso. La conservación de la vía enarenada es muy cuidadosa; en cada una de las establecidas hay un peón de la vía dedicado únicamente a remover continuamente la arena, para que siempre esté muy suelta; además, cada vez que entre un tren en la vía enarenada se cambia toda la arena; asimismo se hace cada quince días, si no ocurre ningún escape, levantándose un acta del cambio de arena, que es presenciado por un sobrestante de la Inspección del Gobierno.

En vista del buen resultado que dió la vía enarenada en Mirabueno, se proyectaron otras dos, en Balanzona y Los Pradillos.

El día 8 de enero de 1921 ocurrió otro escape de una máquina con dos vagones de carbón, originando su descarrilamiento en el kilómetro siete, entre Los Pradillos y Mirabueno. En esta fecha estaba en servicio la vía de Mirabueno y casi terminada la de Los Pradillos y Balanzona. Pocos días después del accidente antes citado (que ha sido el último hasta hoy) se pusieron en servicio las otras dos vías de se-

guridad enarenada, y desde esa fecha hasta hoy han pasado próximamente cuatro años sin que haya ocurrido un accidente de importancia ni mediano en el antes llamado trágico trayecto. Se han escapado varios trenes, pero todos han sido detenidos en la primera vía enarenada que han encontrado y ninguno ha llegado a descarrilar, porque, como cada cuatro kilómetros hay una, no pueden adquirir las velocidades que antes alcanzaban, por ser detenidos oportunamente.

Debemos, por último, hacer notar otro efecto de la vía enarenada, que podríamos llamar efecto moral sobre el personal del tren, efecto moral de dos formas: una, de mayor confianza a servir los frenos, lo que se traduce en su más tranquilo y diestro manejo que asegura mejor efecto útil, y otra, de la necesidad de que el personal vaya en sus puestos con mayor atención; ya que tienen precisión de hacer una parada absoluta cada cuatro kilómetros, pues de no estar preparados, entra en la vía de arena, de donde no puede salir un tren en poco tiempo con sus medios propios, pues es tal la dificultad para la marcha, que una locomotora no puede mover, dentro de la vía de arena, más que un solo vehículo. De modo que para retirar el material que entre en ellas, tiene que hacerlo vagón por vagón. Esto, que origina una pérdida de tiempo muy grande y una perturbación en la circulación de la línea, hace que se entere todo el personal inspector y que se estudien las causas de la entrada en la vía enarenada, imponiéndose sanción cuando haya habido algún descuido.

Tomás BRIOSO
Ingeniero de Caminos

Ferrocarriles de Estella a Vitoria y de Oñate a San Prudencio

Sistema especial adoptado para su construcción

En las actuales circunstancias, el problema de construcción de ferrocarriles es tan interesante, que puede ser útil dar a conocer uno de los sistemas adoptado a título de ensayo por la Administración, imitando en parte las organizaciones de Juntas de Obras, que tan admirables resultados han dado en los trabajos de los puertos más importantes.

La ley que decretó la ejecución de los ferrocarriles de Estella a Vitoria y de Oñate a San Prudencio, preveía delegar la gestión correspondiente al ministro de Fomento en una Junta de Obras, que en 29 de abril de 1920 quedó constituida por un Presidente, designado por el ministerio de Fomento, que además ejerce la misión inspectora reglamentaria de los jefes de servicios de Obras públicas, tres vocales delegados de las Diputaciones provinciales de Alava, Guipúzcoa y Navarra y un ingeniero director nombrado por la Dirección general de Obras públicas.

El Reglamento para la organización y régimen de la Junta de Obras es análogo a los vigentes para las Juntas de Puertos y Pantanos, de los que se diferencia, tal vez, en su mayor concisión y sencillez.

Los fondos de que dispone la Junta para la rea-

lización de su empresa son: la subvención que el Estado tiene consignada como anualidad en sus presupuestos generales, en la que van englobadas las participaciones anuales de las Diputaciones de Alava y Navarra, los anticipos reintegrables de las Diputaciones de Alava, Guipúzcoa y Navarra, y los ingresos que por otros conceptos pueda recaudar. Para la construcción del ramal de Oñate a San Prudencio se ha seguido el sistema de que la Diputación de Guipúzcoa adelantase las cantidades que, por medio del ministerio de Fomento, pedía la Junta de Obras, de las que se reintegrará en un plazo total de cinco años; a cuyo efecto el Estado consigna las cifras correspondientes en el presupuesto. La sección de Estella a Vitoria tiene una subvención anual fija del Estado, con participación de las Diputaciones de Alava y Navarra, agotada la cual, la Junta de Obras dispone de las cantidades que le son precisas, anticipadas por las Diputaciones de Alava y Navarra, las que solicita la Junta de Obras por conducto del ministerio de Fomento.

Todos los actos y gestiones de la Junta de Obras tienen que ser autorizados o aprobados por el ministerio, expresamente para cada caso particular, lo