
Línea de Linares a Almería

La penosa ruta del mineral por el desierto, buscando el mar



Un tren de 25 tolvas sube penosamente en cuádruple tracción de Doña María-Ocaña a Nacimiento.

J. M. ALBERDI

La línea de Linares a Almería es una de las más singulares de la Red por varias circunstancias. Tiene el tráfico de mercancías más voluminoso: cuatro millones de toneladas de mineral viajan por tren al puerto de Almería; cuenta con las estaciones más inaccesibles de Renfe; ha sido escenario de numerosas películas del «Oeste» (quizá por su enorme parecido con el desierto arizónico); conserva los únicos relojes frontales de estación; los trenes circulaban en cuádruple tracción por cabeza y cola; y, en fin, concentra peculiaridades que bien merecen una atención. Además, acaba de entrar en servicio la variante de Doña María-Ocaña a Gérgal con la que se suprimen las cuádruples tracciones y desaparece la estación de Nacimiento, histórica ya que en ella comenzó la primera electrificación española. En este número de TRENES HOY se dedica un amplio reportaje a la variante y su puesta en servicio (Miguel Cano y Alberto García estuvieron allí), José Ramos hace un informe sobre las Minas del Marquesado y el tráfico de mercancías que generan; mientras que José María Alberdi se centra en el aspecto humano del trabajo de los ferroviarios que viven y se afanan en este desierto almeriense.

En servicio la variante Doña María-Gérgal

La recta es el camino más fácil entre dos picos

La diferencia de altitud entre las estaciones de Huéneja-Dólar (1127.3 m) y Almería (8.5 m) ha constituido desde siempre un serio obstáculo para la explotación de la línea por la que circula un importante tráfico de mineral. Pese a que los trenes cargados van de las Minas del Marquesado a Almería (en sentido descendente, por tanto), las fuertes rampas que existen entre Gérgal y Santa Fe de Alhama (más de 10 km prácticamente siempre por encima de las 22 milésimas y llegando a las 28.3 en algún punto) hacen que el retorno de las composiciones vacías (con una tara de unas 600 t) constituyan un penoso esfuerzo para las locomotoras 313 que las remolcan, pese a que lo hacen en doble tracción.

Se han construido 7.8 km de vía con un trazado favorable en planta y alzado.

La variante evita la cuádruple tracción por cola a los trenes de mineral que van del Marquesado a Almería con 2.000 toneladas.

El nuevo trazado (sin pasos a nivel) tiene dos túneles y tres puentes.

Se reduce 907 m la longitud de vía entre Doña María y Gérgal.

Con el nuevo trazado queda clausurada la estación de Nacimiento, cuna de la primera electrificación española.

Sin embargo, la mayor dificultad en la explotación era para los trenes cargados. A pesar de que su recorrido es en general descendente, entre las estaciones de Doña María-Ocaña y Nacimiento (situadas prácticamente a la misma altitud) había dos «cunas», con bajadas y subidas alternas que llegaban (en el caso de las rampas) a las 20.7 milésimas. En este trayecto no era suficiente con las doble tracción para los trenes cargados (de unas 2000 t) por lo que se hacía preciso, o bien cortar el tren, o bien darle la cuádruple tracción. Se había optado por esta última solución, por lo que entre las dos estaciones se acoplaban en cola del tren dos locomotoras diesel de la serie 313 (ex 1300) que, con las dos de cabeza, daban la cuádruple tracción a los trenes. Ello obligaba a tener una pareja de máquinas permanentemente en Doña María-Ocaña con tres agentes (las parejas de locomotoras acopladas aquí siempre van en mando múltiple), y a realizar en Doña María y Nacimiento las correspondientes para-

das para enganchar y desenganchar esta pareja de locomotoras.

Cortar por la recta

Ante estas dificultades, se consideró conveniente realizar una variante entre las dos estaciones que se aproximasen lo más posible a una recta (tanto en alzado como en planta) para conseguir que los trenes cargados no tuviesen especiales problemas de tracción.

En realidad, la variante termina en el trayecto entre Nacimiento y Gérgal (en el que el perfil es ya descendente), en un punto (el kilómetro 206.1) que tiene la misma altitud que Doña María-Ocaña; con lo que la pendiente media de la variante es aún menor. La realización de esta variante ha comportado la construcción de tres puentes y dos túneles para poder seguir una línea sensiblemente recta entre los puntos de origen y final.

La variante ha sido construida con cargo al Presupuesto de Inversiones de la Dirección General de Infraestructura del Transporte (del Ministerio de Trans-



F. J. MARTÍN

Todo son ventajas

La puesta en servicio de la variante de Doña María a Gérgal tiene importantes ventajas para la explotación, y también (por su enorme rentabilidad) trae consigo una sensible reducción de costes. Seguidamente se esbozan algunas de estas mejoras y economías:

—Ahorro de dos locomotoras serie 313 durante 24 horas al día, ya que éstas se dedicaban exclusivamente a dar la cuádruple tracción por la cola a los trenes entre Doña María y Nacimiento. Inmovilizadas todo el día, sólo recorría unos 160 km en las 24 horas, de los que la mitad exactamente correspondían a retornos como máquinas aisladas de Nacimiento a Doña María. También se evita que tres agentes de conducción estén dedicados exclusivamen-

portes) siendo el adjudicatario Dragados y Construcciones. Las obras (concluidas en junio de 1987) comenzaron en 1984, su presupuesto total (incluyendo infraestructura, vía, electrificación y señalización) ha sido de unos 1.000 millones de pesetas.

El nuevo trazado comienza en la salida de Doña María-Ocaña y termina en el punto kilométrico 206.1, siendo su longitud entre estos dos extremos de 7.809m, lo que significa una reducción

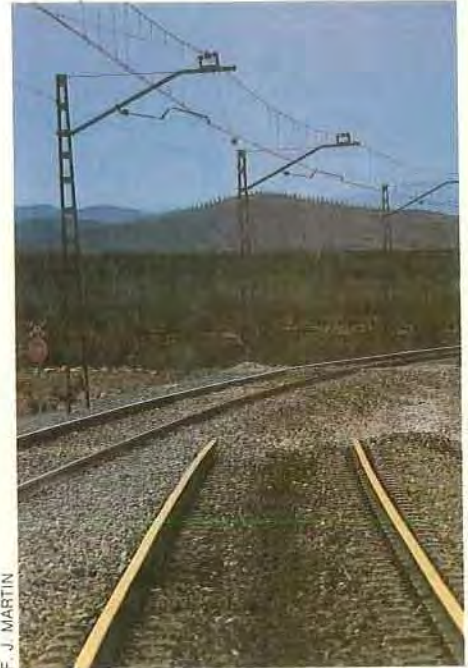
de 907 metros sobre los 8.7 km que existían anteriormente.

En alzado, presenta la siguiente forma: rampa de 3.3 milésimas en 3.530 m; pendiente de 2 milésimas en 2.318m; horizontal en 872 m; rampa de 1 milésima en 409 m; y pendiente de 2.44 milésimas en 680 m. Como puede observarse, el nuevo trazado es prácticamente horizontal.

En planta, presenta una recta de unos 180 m (después del enlace en Doña Ma-

ría); una curva a la derecha de 1500 m de radio y 711 m de desarrollo; una recta de 404 m; curva a la derecha de 1.000 m de radio y 824 m de desarrollo; una recta de 180 m; curva a la izquierda de 800 m de radio durante 954 m; curva a la derecha de 1.000 m de radio y 750 m de desarrollo; y, finalmente, recta de 3.079 m. En todos los casos las curvas cuentan con sus correspondientes acuerdos.

Desde su origen hasta el antiguo pk



Punto de arranque de la variante (pk 206.1) lado Gèrgal

205.7 la variante (recorrida en el sentido creciente de la kilometración) deja en antiguo trazado a la izquierda (con un punto de tangencia a 3.5 km del origen de la variante (y una diferencia de cota de 14 m en este punto). En el citado pk 205.7 la variante cruza la vía antigua, dejándolo a la derecha, hasta enlazar con ésta en el p.k. 206.1 final de la variante.

te a esta tarea durante las 24 horas, función para la que son precisos unas 15 agentes. Ellos supone una economía próxima a los 70 millones de pesetas/año.

—Cierre de la estación de Nacimiento, en la que trabajaban cuatro agentes. Al quedar fuera del nuevo trazado, la estación (con sus gastos de personal y de mantenimiento) queda sin servicio. Por otra parte, la capacidad de la línea no disminuye ya que como consecuencia del mejor trazado, los trenes tardarán ahora aproximadamente el mismo tiempo de Doña María a Gèrgal que el que antes tardaban de Doña María a Nacimiento.

—Ahorro energético importante, ya que con la variante se suprimen no sólo las máquinas de las cuádruples tracciones y sus retornos aisladas, sino que al mejorarse el trazado, las locomotoras que remolcan el

tren tendrán un consumo sensiblemente menor. Debe tenerse en cuenta que una pareja de locomotoras consumía unos 1600 litros de gasóleo en el ciclo completo Almería-Marquesa de Almería, cantidad que hay que multiplicar por los 9 trenes diarios para obtener el consumo total de combustible para éste transporte que está muy próximo a los 5 millones de litros, (y que, por lo tanto, representa aproximadamente el 3,1% del total del consumo de gasóleo a nivel Red).

—Ahorro de tiempo importante, ya que los trenes de mineral tienen que detenerse actualmente unos 30 minutos entre las paradas de Doña María y Nacimiento para acoplar y desacoplar la cuádruple tracción. Puede estimarse que en la marcha los trenes cargados ahorrarán unos 10 minutos y los descendentés 5. Los trenes de viajeros

pueden ahorrar unos 3-4 minutos por la entrada en funcionamiento de la variante cuando se circule a las velocidades máximas.

—Es posible que gracias a todas mejoras en la explotación, pueda hacerse (con un coste menor) un tren más de mineral al día, lo que puede producir una muy importante mejora de los ingresos.



La estación de Nacimiento (origen de la primera electrificación española), ha quedado clausurada por estar fuera del nuevo trazado.



F. J. MARTIN

Un tren de carbón, remolcado por una 2100 (ahora 321) saliendo de uno de los túneles de la variante, que ha sido perforado para vía doble.

Como obras singulares tiene tres puentes (llamados «Gilma», Zorzalejo y Aulago de 47, 100 y 52 metros de longitud respectivamente. Tienen dos túneles numerados 10 A y 10 B. El primero de ellos es artificial y ha sido construido en las proximidades del punto de tangencia con el trazado antiguo para evitar el derrumbe del terreno y tiene una longitud de 130 m. El segundo tiene una longitud de 545 m.

La infraestructura ha sido prevista para doble vía, por lo que en la actualidad a la derecha de la vía, mientras que los puentes son, de momento, para la vía única.

La vía única instalada está formada por carril de 54 kg/m sobre traviesa de hormigón monobloque. Han sido instaladas señales mecánicas (la avanzada y entrada de Doña María) dotadas de AS-FA. El tramo ha sido electrificado con catenaria compensada, si bien como en tensión la totalidad de la electrificación entre Minas del Marquesado y Almería que está pendiente de completar únicamente la línea de alta tensión de suministro a las subestaciones.

Se ha tendido también una nueva línea de comunicaciones paralela a la vía, con los contactores de intemperie convenientemente señalizados.

Hay que destacar que a continuación de la boca sur del túnel artificial, se ha tenido que sujetar el terreno, por medio del cosido de la ladera sobre 300 m de longitud, con 1.400 bulones de acero (75 toneladas), inyectados y posteriormente tensados a 14 toneladas por bulón. Ello ha sido debido (como ya informé TRENES HOY en su número 4) al buzamiento producido en las pizarras gráficas que constituyen la orografía peculiar de esta zona. Precisamente en esta punto, los dos trazados ferroviarios llegan a ser tangentes, con una diferencia de cota de 14 metros. El peligro de que la vía en servicio hasta ahora se deslizara y fuera al fondo de la nueva traza fue inminente, si se hubiera continuado el proyecto inicial que contemplaba el paso de la vía nueva bajo la antigua en túnel.

Los datos de la obra son los siguien-

tes: Excavación 1.200.000 metros cúbicos. Terraplenes 1.100.000 metros cúbicos. Hormigón empleado 30.000 metros cúbicos y Acero 500.000 kilogramos.

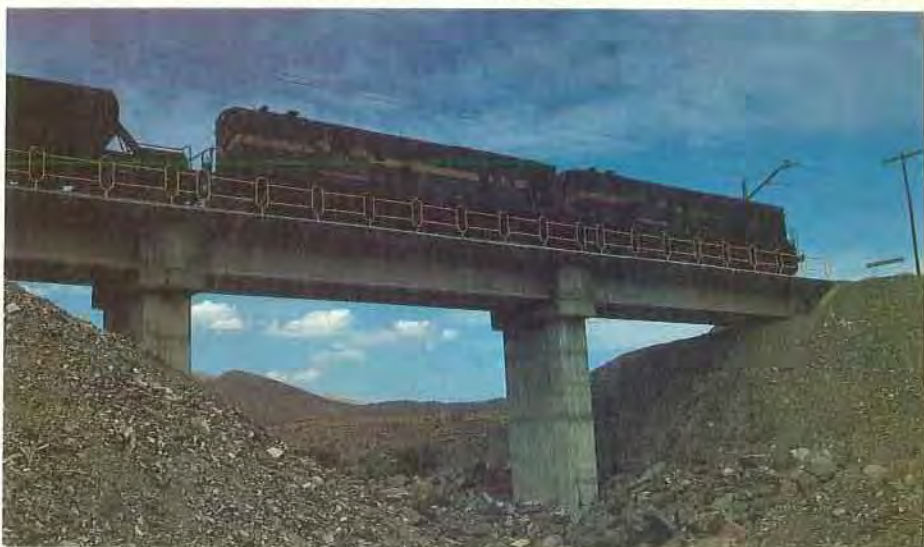
Kilometración

Para kilometrar la variante se han empleado tres criterios diferentes, lo que puede provocar confusiones al emplear varios documentos. La primera de las kilometraciones, es la de la obra, que comienza en un punto anterior al eje del edificio de Doña María, tiene el punto de cruce con el trazado antiguo en el kilómetro 7.500, y termina en el 7.900. Esta es la kilometración que se ha empleado durante las obras.

La segunda kilometración es la resultante de continuar por el trazado nuevo la kilometración existente, por lo que, con este criterio, el punto de cruce con el trazado antiguo se corresponde con el pk 204.551, y el final de la variante con el 205.240. Esta kilometración tiene el inconveniente de que, debido a la

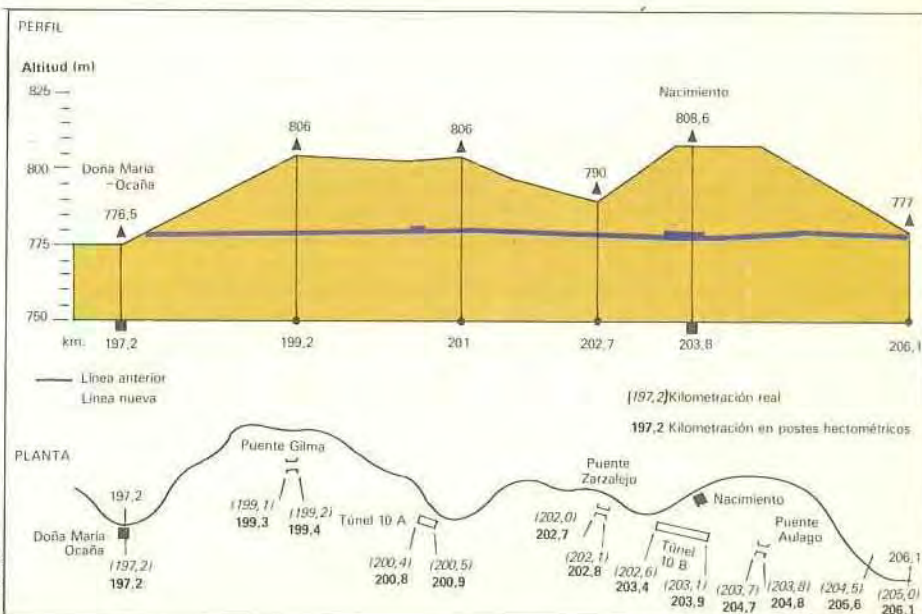
significativa diferencia de longitud entre el nuevo trazado y el antiguo, hay un salto de kilometración en el final de la variante, de forma que con él se absorbería la diferencia de longitud (de 907 m exactamente)

Punto físico	Punto kilométrico		
	Variante		Trazado antiguo
	k teórico	k.real	
Edificio de Doña María	197,236	197,2	197,256
Puente Gilma (comienzo)	199,128	199,3	-
Puente Gilma (final)	199,175	199,4	-
Túnel 10 A (entrada)	200,423	200,8	-
Túnel 10 A (salida)	200,553	200,9	-
Puente Zorzalejo (comzo)	202,030	202,7	-
Puente Zorzalejo (final)	202,131	202,8	-
Túnel 10 B (entrada)	202,571	203,4	-
Túnel 10 B (salida)	203,116	203,9	-
Paso superior	203,226	204,0	-
Edificio de Nacimiento	-	-	203,793
Puente Aduago (comzo)	203,745	204,7	-
Puente Aduago (final)	203,797	204,8	-
Cruce con trazado ant.	204,551	205,6	205,7
Final de la variante	205,240	206,1	206
Paso a Nivel sin guarda	206,141	206,1	206,199
Edificio de Gérgal	208,790	208,790	208,790



F. J. MARTIN

En la variante hay tres puentes. Sobre uno de ellos pasa un tren de mineral en doble tracción.



E. RESEL

La conexión, minuto a minuto

El 18 de junio, Festividad del Corpus Christi, se hacía finalmente la conexión sur de la Variante de Doña María a Nacimiento, circulando los trenes desde ese día por el nuevo trazado, mucho más favorable en rampas y pendientes, así como en curvas de mayor radio.

Se escogió este día porque al ser festivo no había cargues en las Minas del Marquesado, pudiéndose hacer durante la mañana un corte de vía de seis horas, que sólo afectaba al Automotor 7382 Linares-Baeza a Almería, que solo circuló hasta Able, permaneciendo en dicha estación por si fuera necesario en última instancia hacer el transbordo de los viajeros del Talgo.

Crónometro en mano, las secuencias se sucedieron así:

8.25 El Expreso 11878 Madrid/Sevilla-Almería es el último tren que circula por el trazado antiguo, clausurándose a continuación la histórica Estación de Nacimiento, origen de la primera electrificación ferroviaria en España. En el pk 205.7 hombres y máquinas esperan la orden de comenzar a trabajar, lo mismo que en el pk 206.1 final de la Variante por el sur.

8.40 Concedido el corte de vía, los sopletistas proceden a seccionar los dos carriles en el pk 206.1 mientras en el pk 205.7 se hacen seis cortes para retirar dos tramos de vía de 15 metros cada uno.

9.00 En el pk 206.1 comienza el ripado de la vía actual por medio de una Retro Excavadora que aplicando las uñas sobre el rail exterior va abriendo la curva, para enlazar con el tramo ya colocado de la Variante. En el pk 205.7 otra Retro Excavadora y una Pala Mecánica proceden a retirar el balasto de la vía levantada, dando a continuación un nivel a la exclamación que permita colocar el tramo de vía que falta y completar así el nuevo trazado de vía.

9.50 Una Grua Automóvil de Pluma Telescopica, coge uno tras otro los tramos de 15 m, montados previamente al lado de la banqueta y los sitúa en posición. La Retro Excavadora ayuda a situar dichos tramos con la alineación correcta para embriar primero y salir después con los tramos fijos.

10.50 Todo el trazado de la Variante tiene ya continuidad en el pk 205.7 que ahora pasa a ser el pk 205.6, según el reparto realizado de distancias, ya que la longitud de la línea ha disminuido en 907 metros.

Sin pérdida de tiempo la Bateadora pasa a trabajar sobre el tramo de 400 m, que por no estar anclizado, sólo se había podido batear a mano.

11.05 El ripado ha terminado en el pk 206 y se procede a cortar los centímetros sobrantes de carril, para colocar las bridas y cerrar definitivamente el enlace.

11.30 Los equipos de comunicaciones trabajan simultáneamente, estableciendo el enlace directo de los hilos telefónicos entre Doña María y Gérgal, «puenteando» la Estación de Nacimiento, que ha dado clausurada y sin servicio.

12.15 En el otro extremo de la Variante, el equipo de Señalización, comprueba el funcionamiento de las nuevas señales avanzada y de entrada a Doña María, por la banda de Almería. Se verifica el ASFA, comprobándose

la correspondencia entre la posición mecánica del brazo semafórico y la información que transmite la Bañoza. Esto se consigue por medio de un árbol de levas que al moverse arrastrado por el Semáforo cierra los contactos eléctricos correspondientes que dan la información a las locomotoras.

12.30 Se comunica al Puesto de Mando de Granada por el Delegado de Transportes, que el Talgo podrá pasar por la Variante sin que sea necesario hacer transbordo.

12.40 En Doña María se establece una modificación de la Consigna para que los trenes directos pasen por la vía. La entrada por la banda de Moreda se hará por vía desviada, mientras la salida por la banda de Almería se hará por vía directa. Ello implica el cambio en la combinación de llaves Bouré en el cuadro de la estación. Supervisa la operación el delegado de Transportes Miñarro, que ordena al especialista que haga delante de él las maniobras correspondientes al paso por las dos vías que han quedado practicables.

13.00 Se produce un momento de tensión al quedar interrumpida la comunicación telefónica en Doña María por las tres líneas existentes. Se teme que este contratiempo pueda afectar a la circulación del Talgo, y que tenga que expedirse al amparo del Bloqueo por pilotaje.

El Tren de Tolvas, de Balasto, que durante toda la mañana ha estado dispuesto en el pk 206.6, retrocede hasta Gérgal ya que no da tiempo a realizar la descarga prevista de piedra. También se retira la Bateadora, estacionándose en otra vía de la misma estación.

13.30 Por carretera el Delegado de Transportes a Gérgal, después de comprobar que todos los trabajos se han terminado sobre la Variante. Las comunicaciones telefónicas con Doña María han quedado restablecidas.

13.50 Las locomotoras diesel 313-002 y 024 acopladas en mando múltiple, que han dejado la composición de tolvas en Gérgal, inician el recorrido de reconocimiento por el nuevo trazado hasta Doña María. Después irán por el trazado antiguo hasta Nacimiento para recoger un vagón J cargado con el mobiliario de la estación clausurada. Serán por tanto estas dos locomotoras las que circulen por primera vez por la variante y la última vez por la vía que se abandona.

14.24 El Talgo 11.179 Almería-Madrid es el primer tren que circula por el nuevo trazado. Observa limitación a 20 km/h entre los pk 206.1 y 205.6. El resto del trayecto hasta Doña María a 80 km/h.

15.10 En sentido descendente, el primer ten que circula por la Variante inaugurada es el Expreso 906 Barcelona-Almería.

Todo ha terminado y el personal de vía se retira a comer y descansar tras nueve horas de intensa tarea. El relajamiento se hace patente en los rostros junto a signos evidentes de cansancio. El clima semidesértico contribuye a agudizar estos extremos.

Durante los próximos tres meses, se procederá a remodelar la salida de Doña María, para rebajar la cota de la cabecera de vías lado Almería, que haga posible la continuidad de las cuatro vías disponibles.

Miguel Cano López-Luzzatti

Finalmente, la kilometración que señalan los postes hectométricos, sigue el criterio empleado generalmente en la variante, consistente en mantener como puntos fijos los más próximos situados fuera del variante). En este caso son el eje de la estación de Doña María-Ocaña (pk.197.256) y el Paso a Nivel sin guarda situado en el pk 206.144. Entre estos dos puntos, los postes hectométricos se han situado cada 84 m para compensar

la diferencia de longitud entre los dos trazados.

Velocidades

En principio, en la variante la velocidad máxima admitida es de 80 km/h en tanto se asienta la vía y se publican los documentos en los que se fije la velocidad definitiva que, por las características del trazado hay que pensar que pueda ser de 140 km/h.



DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES

Después del paso del expreso Madrid-Almería se procedió al empalme colocando dos trozos de vía premontada en el punto de cruce del trazado nuevo y antiguo.



F. J. MARTIN

En el pk 206.1 termina la variante. En la foto aparece el automotor Almería-Granada en los metros del nuevo trazado. Se puede ver la vieja vía cortada en primer plano.



DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES

Momento en el que el 18 de Junio, pasa por el pk 205.6 (ya en la variante) el Talgo Almería-Madrid, el primero con viajeros que utilizó el nuevo trazado.

Por otra parte, debe señalarse que provisionalmente en enlace en Doña María se ha realizado directamente a la vía II, con acceso únicamente a las vías I y II, si bien se va a proceder a rebajar la cota de toda la cabecera de la estación lado Gérgal para que en el futuro se pueda acceder a cualquier vía de la estación desde el nuevo trazado.

Aún no se ha tomado decisión alguna sobre la utilización de la vía y catenaria que queda inútil, siendo de destacar que la catenaria no ha llegado a utilizarse nunca pues no ha sido puesta en tensión la electrificación de Marquesado a Almería. La estación de Nacimiento ha quedado clausurada y los elementos aprovechables de la misma ha sido retirados.

Alberto García Álvarez

Tráficos de mercancías

Sólo el tren puede con 4 millones de toneladas de hierro al año

El tráfico de mineral de las Minas del Marquesado al Puerto de Almería es el de mayor tonelaje de cuantos realiza Renfe.

Desde 1929 la explotación de la mina es a cielo abierto.

El mineral es transportado en trenes de 25 tolvas con un peso neto de 1300 t y bruto de 2000 t.

Las minas trabajan en tres turnos, día y noche.

El mineral se distribuye por barco desde el puerto de Almería. En España, Altos Hornos de Vizcaya es el principal cliente.

En la provincia de Granada, a pocos kilómetros al Sur de Guadix, se encuentra la comarca de los Llanos del Marquesado, el lugar donde están enclavadas las mayores minas de hierro de Andalucía y las terceras de España.

El Marquesado, como es conocida popularmente la comarca, debe su nombre al señorío del Marqués de Zenete, otorgado por los Reyes Católicos en 1483 como reconocimiento a los servicios de armas prestados en la guerra de Reconquista.

Las minas, propiedad de la empresa *Compañía Andaluza de Minas (C.A.M.)* están ubicadas en el municipio de Alquife, a 1.160 m de altitud y su puesta en explotación data de primeros de siglo.

En las inmediaciones del yacimiento se levantaron las oficinas, las viviendas para los trabajadores y para los directivos, y el complejo se completó con todos los servicios necesarios. Sin embargo, actualmente la ocupación de estas casas no sobrepasa el 80%, ya que muchos de los operarios se desplazan en muy poco tiempo desde sus lugares de origen (Lacalahorra, Jerez, Alcudia, Guadix, etc.) mediante una red de pequeños autobuses particulares.

El mineral que se extrae es hematites rojo, y, aunque en un principio se procedió a su extracción mediante galerías subterráneas, desde 1929 el sistema es a cielo abierto.

Diariamente se mueven unas 90.000 t de material, resultando unas 12.000 t de mineral vendible. Se puede establecer entre 45-65% la riqueza de hierro de este yacimiento.

El aspecto que ofrece la explotación es la de un impresionante cráter con rampas concéntricas por sus vertientes, que actualmente avanzan en dirección S.O.

Los 390 trabajadores en plantilla se reparten en tres turnos, por lo que la ac-



J. RAMOS

tividad de la mina no llega a interrumpirse durante todo el día.

Explotación a cielo abierto

El arranque del mineral tiene lugar mediante perforaciones con sofisticadas máquinas o bien mediante explosiones de dinamita controladas.

A continuación, en el fondo de la cantera son cargados los camiones que, lentamente, suben por las empinadas rampas hasta los puntos donde están situadas las trituradoras y las cintas mecánicas de transporte que sacarán los minerales del interior de la cantera.

Posteriormente, el producto será molido hasta conseguir disminuir el calibre por debajo de los 8 mm en algunos casos, ya que en otros se hace necesario reducirlo a menos de 1 mm.

Una vez homogeneizado el tamaño, se procede a la separación del mineral de hierro propiamente dicho de los demás materiales que suelen acompañarlo, calizas generalmente.

Es preciso señalar que en algunas zonas de explotación de la cantera puede conseguirse el *mineral directo*, esto es, acompañado de ganga en un proporción que no supere el 1,5% si es caliza

y más baja incluso si las sustancias que acompañan a las hematites son alcalinas. En estas circunstancias el mineral puede venderse sin necesidad de tratamientos.

Para la separación de la ganga y la mena, la empresa C.A.M. cuenta con dos plantas diferentes: la planta de separación por medio denso y la de separación magnética.

Para la *separación por medio denso* los materiales ya triturados a través de cintas transportadoras llegan a la planta y se introducen en un gran tambor metálico que se llena de agua. Se añaden 250 g de ferrosilicio y 150 g de magnetita por tonelada a tratar. Una vez en funcionamiento, los materiales más pesados se van depositando por gravedad en el fondo mientras que los más ligeros van siendo expulsados. Este sistema automático permite volver a triturar en el exterior del tambor aquellos gránulos que aún tienen alguna parte de hierro y devolverlos al interior para proceder de nuevo a la depuración tantas veces como sea necesario. Una cinta transportadora conducirá el mineral de hierro a la zona de *stocks* donde se depositarán a la espera de su comercialización.

que cuenta la C.A.M. es la única existente en España. Recibe el nombre de separación magnética de alta intensidad hidráulica. Está destinado principalmente a conseguir una reducción efectiva de los componentes alcalinos (sodio y potasio) que puedan acompañar a las hematites rojas.

Como en el caso anterior, el material a tratar llega mediante cintas de transporte y se introduce en un gran cuerpo metálico con agua donde, mediante la aplicación de electricidad, las partículas de hierro se imantan y quedan adheridas en las zonas de polaridad magnética, mientras que las que quedan libres van siendo expulsadas.

Una vez separado el hierro de la ganga es necesario desmagnetizarlo ya que permanece imantado como resultado del proceso a que ha sido sometido. Posteriormente ya se puede proceder a su conducción a la zona exterior de almacenamiento.

También este sistema está preparado para volver a tratar aquellos gránulos que, a pesar de haber sido magnetizados, aún contienen elementos desechables. Un circuito cerrado se encargará de una nueva trituración en el exterior y de su posterior reciclaje.

Previamente, antes de ser vendido, tiene lugar la mezcla de todo el mineral obtenido a fin de lograr una homogeneización de la calidad, puesto que no todas las áreas de la cantera ofrecen la misma pureza.

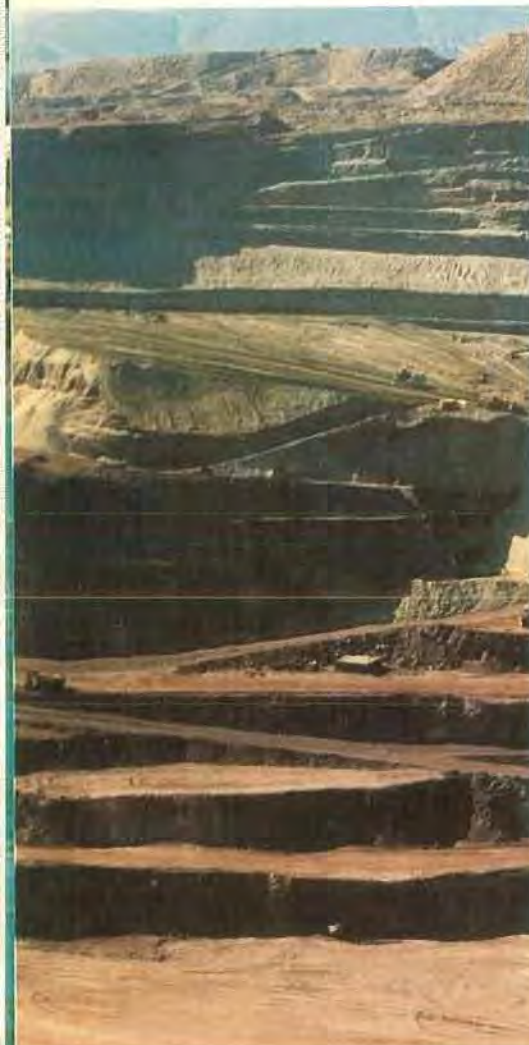
Las ventas de la Compañía Andaluza de Minas se efectúan mediante contratos anuales según las expectativas de las industrias siderometalúrgicas clientes. En España, el principal y casi único comprador es Altos Hornos de Vizcaya, pero las ventas de mayor volumen se encaminan a países europeos.

La rentabilidad de la explotación se mantiene a pesar de que la caída del dólar ha afectado inevitablemente a una empresa con fuerte mercado internacional.

La enorme cantidad de mineral rojo destinado a la venta, 10.500 t. diarias, es transportada por Renfe desde los cargaderos de la propia mina hasta el puerto de Almería, único lugar de expedición del producto. Son necesarios para ello, ocho trenes formados con 25 tolvas cada uno, que mueven aproximadamente 1.300 t en cada trayecto.

Sin embargo, el parque de vagones disponible no es suficiente para dar salida a todo el mineral deseado: las fuertes pendientes del trazado ferroviario, la falta de electrificación que hace obligado el uso de locomotoras diesel y la vía única son algunas de las causantes de que un viaje de apenas 80 km se realice en casi 5 horas.

José Ramos



Instalación de cargue en la estación de Minas del Marquesado.



Generalmente una tonelada de material arrancado en la cantera tiene por término medio un 15% de elementos impuros, caliza en la mayoría de los casos.

Utillaje sofisticado

El otro sistema de depuración del mineral es más sofisticado y la planta con

J. RAMOS

J. M. ALBERDI

Luchan contra la soledad, el aislamiento, el calor y el polvo del mineral

Los ferroviarios del «Far West»

El personal de estaciones trabaja a 12 horas y tiene que desplazarse por tren para llegar a su puesto de trabajo.

Las carreteras de la zona se encuentran en mal estado y el ferrocarril es el mejor modo de alcanzar a Almería.

Tras 20 años de servicios las «veteranas» 1300 siguen cumpliendo su durísima labor de llevar mineral hacia Almería.

77 años después de la primera electrificación española, las 251 «chopper» volverán a remolcar trenes de mercancías en las rampas de Santa Fe a Gérgal.

José M.^a Alberdi Hernández

Cuando en 1983 viajé por vez primera a Almería no pensaba que las características de aquella línea iban a causar en mí una profunda impresión que me llevaría a repetir varias veces desde entonces mi viaje. Recuerdo la llegada del expreso de Madrid al amanecer, a la estación de Fiñana. Allí transbordé a un curioso tren obrero formado por locomotora 1300, furgón y un coche serie 5000, que parando en todas las estaciones dejaba a factores y especialistas en sus lugares de trabajo, mientras iba recogiendo a sus compañeros, cansados tras la realización del turno de noche.

Me apeé en la estación de Nacimiento y desde allí me dirigí a pie hasta su colateral, Doña María. Fueron 7 km a través de los cerros de la Sierra de Baza, buscando un lugar desde el que poder fotografiar completos los trenes de mineral que, formados por 25 tolvas TT 200 y dos locomotoras 1300, auxiliadas por cola por otras dos, ascendían lenta

y penosamente, señalizando su paso por el denso chorro de humo negro, que arrojaba por el escape alguna de las locomotoras. No olvidaré la soledad de aquella zona, sólo compensada por el saludo sorprendido y amistoso de los maquinistas de los trenes de mineral al verme, ni el silencio general roto cada cierto tiempo por el típico sonido de las locomotoras Alco y el estruendo producido al paso de los trenes de 2.000 t.

La primera electrificación

Tras este primer viaje realicé otros, en los que fui conociendo algo más de esta línea. Así visité Gérgal y Santa Fe, estaciones entre las que en 1911 la Compañía del Sur instaló la primera electrificación española, realizada con corriente trifásica a 6.000 V, 25 Hz, y que debido al Plan de modernización de 1964 sería incomprensiblemente demantelada. Conocí algunos de los impresionantes puentes metálicos de la lí-



La campana de la estación de Gérgal es la única que se conserva de la antigua Compañía de Caminos del Hierro del Sur de España. Las demás desaparecieron durante la Guerra.

nea, como los que se encuentran a la entrada de las estaciones de Alamedilla-Guadahortuna y de Santa Fe-Alhama, ambos sustituidos por modernos puentes de hormigón que permiten el paso de locomotoras más pesadas. Estos puentes clásicos afortunadamente aún se conservan en pie, reconvertido el segundo de ellos en paso para automóviles sobre la rambla del río Andarax, y el cual, por las noches, al paso de los trenes se observa una estrella rojiza provocada por el apriete continuado de las zapatas de freno, debido a la terrible pendiente iniciada 25 km antes, en Nacimiento.

Llegué también a Almería, cuya estación ha quedado a la sombra del enorme y antiestético silo en forma de prisma, en el que se descarga el mineral de hierro, y frente al que se construyó una nueva nave para atender al mantenimiento de las locomotoras eléctricas que se esperaba tomasen hace años el relevo de las veteranas Alco.

Al regresar en mayo de 1987, tras dos años de ausencia, veo que pocas cosas han cambiado. La más llamativa ha sido la construcción de la variante Doña María-Gérgal, que elimina la necesidad de recurrir a la cuádruple tracción por cola. Otro de los cambios es el relevo que las locomotoras 333 han dado a las 321 en el remolque de los expresos de Madrid y Barcelona. También la elec-

Alberto Segura, maquinista, junto a sus compañeros de tracción y el personal de servicio en la estación Doña María-Ocaña.



trificación parece haberse relanzado tímidamente y hay personal de contratas trabajando en ciertos puntos de la línea.

Trabajar en el aislamiento

Por lo demás parece que el tiempo no ha pasado en esta zona de España. La soledad de las estaciones, muy apartadas de los pueblos a los que sirven, sigue siendo la misma. Incluso el agua continúa teniéndose que transportar en cisternas hasta ellas. La soledad se puede sentir en las palabras que el especialista de Doña María dirige al maquinista de un tren de mineral: «*Me voy a hinchar a llorar el día que no pareis, de volver a pasar de largo*», o en las de Don Alfonso, jefe de estación en Cabra del Santo Cristo, que afirma: «*Cada ferroviario es una historia. Aquí se siente uno peor que preso, por que aunque no existen barrotos no puedes alejarte. Sólo esperar el paso de las circulaciones. Pero no es sólo el aislamiento. Lo peor es la separación de la familia. No poder criar a los hijos*». Para luego afirmar: «*Los que venimos aquí es por el dinero, para poder pese a la distancia, sacar adelante a la familia*».



J. M. ALBERDI

Para el personal de las estaciones, un día sin trenes de mineral es un día de soledad y aburrimiento.

Otras personas, no quieren vivir alejados de los suyos. Para ellos el problema es llegar al puesto de trabajo. El especialista de Doña María me dice: «*Por la mañana vengo en el automotor que sale de Almería a las 5,55, lo que quiere decir que tengo que levantarme a las 5,15. La jornada es de 8,00 a 20,00, pero hasta las 21,00 no llega el automotor de regreso, con lo cual estoy en Almería a las 22,00 y así durante 5 días a la semana*».

Tal vez si las estaciones hubieran sido construidas más cercanas a los pueblos, el ferrocarril hubiera actuado como impulsor de la comarca, no estando hoy los pueblos tan aislados y no siendo el número de viajeros tan escaso, pensaba mientras aguardaba con mi vehículo ante un semáforo del pueblo de Gérgal. «*¿Va Vd. hacia Almería?*». Quien así me hablaba era un anciano de unos 75 años. Le invité a subir. «*Soy José Ramos, el curandero de Gérgal*», me dijo.

Paso a paso, cuesta a cuesta

La línea de Linares a Almería fue construida a instancias de la Compañía de los Caminos de Hierro del Sur de España, constituida en 1888 con un capital de 10 millones de pesetas. En julio de 1890 comienzan las obras por la parte sur, terminándose 5 años después el tramo entre Almería y Guadix e inaugurándose la línea completa en marzo de 1899. El tráfico escaso, la influencia de la 1.ª Guerra Mundial y la congelación de tarifas del transporte de mineral, llevaron a la empresa a arrendar la explotación de la línea a la Compañía de Andaluces, que a su vez fue incautada por el estado en 1936.

Una característica fundamental de la línea Linares-Almería, es la dureza de su trazado. Desde Almería (8 metros sobre el nivel del mar), la línea asciende de forma continua hasta Gádor (pk 16 y 156 m de altitud) con rampas que oscilan entre las 4 y 20 milésimas. Desde aquí hasta Nacimiento (pk 46,809 m sobre el nivel del mar), es la parte más dura del recorrido alternándose las rampas de 25, 27,5 y hasta 30 milésimas. Precisamente, estas fuertes rampas y la necesidad de aumentar la capacidad de transporte del mineral de hierro en la línea, obligaron a la Compañía del Sur a plantearse la necesidad de recurrir a la tracción eléctrica, que por aquellos años -1911- comenzaba a implantarse en Europa y Estados Unidos. La electrificación se realizó no sin ciertos recelos, que hicieron que en el proyecto se especificase que éste tipo de tracción sólo se aplicaría a los trenes de mercancías, siendo los de viajeros remolcados por las «más seguras» locomotoras de vapor.

Debido a la recuperación de energía por los trenes descendentes que era aprovechada por los ascendentes, se planteó la necesidad de establecer una estación donde realizar los cruces, construyéndose la denominada Fuente Santa. Esta estación es la más aislada de Renfe. El acceso a ella únicamente puede realizarse en ferrocarril o en un vehículo apto para recorrer los 10 km que la separan del pueblo de Santa Fé, por la rambla del río Gérgal... si es que está seco. El vehículo «todo terreno» sólo puede llegar hasta los cambios de entrada, lado Santa Fé.

Entre Nacimiento y Doña María existen dos rampas de 20 y 18 milésimas, que son las que obligaban a los trenes de mineral en dirección a Almería a recurrir a la cuádruple tracción por cola. A partir de Doña María la línea

vuelve a ascender con rampas de hasta 25 milésimas hasta la estación de Huéneja-Dólar (pk 79) que con sus 1.127 metros sobre el nivel del mar, es la estación más alta de la línea y desde donde parte el ramal que se dirige a Minas del Marquesado.

Desde aquí y hasta Cabra del Santo Cristo, la línea toma forma de «dientes de sierra», atravesando Guadix y bajando hasta Fonelas (pk 106 y 811 m), para subir a continuación hacia Moreda, (donde se junta con la línea procedente de Granada y Bobadilla) y Pedro Martínez (pk 136 y 1.119 m), desde donde vuelve a bajar hasta el apartadero de Alamedilla (958 m) en el que se cruza el río Alicún para ascender posteriormente a Cabra del Santo Cristo (pk 156 y 1.023 m) todo ello con rampas y pendientes que alcanzan en muchos casos 23 milésimas.

A partir de aquí la línea desciende hasta Bejlgar (200 m sobre el nivel del mar), en las proximidades de Linares-Baeza, haciéndolo en forma brusca hasta la estación de Los Propios-Cazorla (pk 196 y 396 m), tras cruzar el río Salado, con rampas continuadas de 22 milésimas, y de forma más suave hasta aquella, desde donde tras una serie de rampas y pendientes llega a Linares-Baeza con 282 metros sobre el nivel del mar y tras haber recorrido 242 km desde la salida de Almería. El origen de la kilometración estaba en la estación de Linares-San José, pero el tramo hasta Linares-Baeza fue cerrado hace años y levantado en 1983.

En esta línea, que pese a su escaso tráfico de viajeros pertenece a la Red Básica, fue renovada a mediados de la década de los 70, utilizándose carril de 54 kg/m y traviesa bloque RS. El carril, a pesar de su juventud, presenta fuertes desgastes en el tramo sur, debido al gran número de toneladas/día remolcadas por los trenes de mineral. El bloque utilizado es el telefónico en vía única, con enclavamientos mediante cerradura Bouré y la señalización es mecánica dotada de ASFA. No se ha implantado comunicación tren-tierra. En la parte sur debido al gran número de circulaciones de trenes de mineral, la mayoría de las estaciones se encuentran abiertas permanentemente a pesar del reducido número de viajeros, mientras que en la zona entre Guadix y Linares abundan las de servicio intermitente.

En el trayecto comentamos el mal estado de la carretera y los numerosos accidentes que se producen, así como que únicamente hay dos trenes de cercanías al día, que pudieran acercar a Almería. Efectivamente el aislamiento no sólo afecta a los ferroviarios, sino también a todos los residentes en aquella zona, una de las más pobres de España. Al llegar, en el patio de paquexpres de la estación de Almería, el anciano se empeñó en agradecerme el viaje leyéndome las manos.

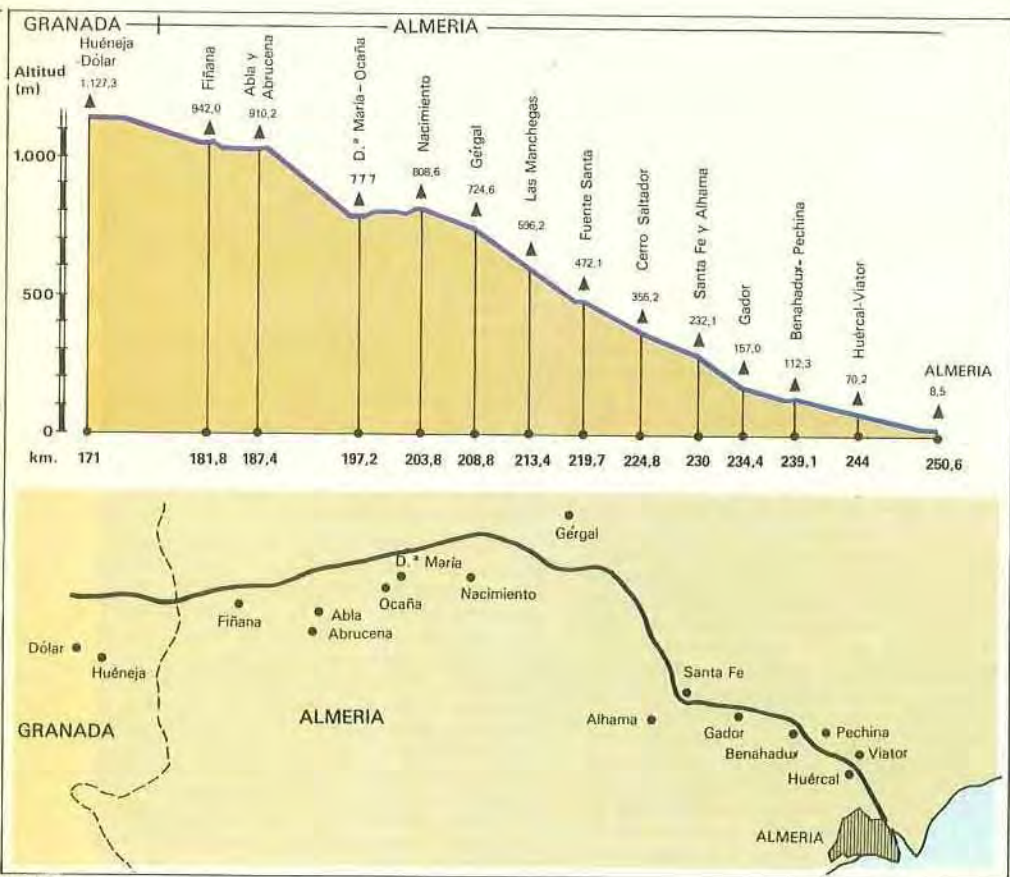
Mando múltiple

A la reserva de Almería no ha llegado aún la electrificación. Su taller lo llenan las veteranas 1300 empleadas en el tráfico de mineral. En él, se atienden diariamente entre 15 y 20 locomotoras.

El personal de tracción se agrupa en dos gráficos. El primero de maquinistas autorizados para locomotoras 333, Alco y 352, formado por 46 agentes; y el segundo, de ayudantes con 36 personas. La diferencia de número entre uno y otro es debida a que los trenes de mineral circulan con el mando múltiple de sus locomotoras en funcionamiento, prestando servicio en la locomotora conducida solo el maquinista.

También para estas personas el servicio es duro. La mayor parte de sus viajes los realizan a las Minas del Marquesado en régimen de lanzadera con los trenes de mineral, invirtiéndolo entre 10 y 11 horas desde la presentación hasta el «deje». Son horas de lucha continua con la máquina, las fuertes rampas y pendientes, los 9 trenes diarios de 2.000 t y el freno de vacío.

LINEA DE LINARES A ALMERIA



Alberto Segura, maquinista de locomotoras 1300 en Almería cuenta: «En abril vinieron unos señores de Portugal, a ver cómo andaban estas máquinas, con vistas a una posible compra y dió la casualidad de que ese día empezó a llover. Todos pensaban que sería difícil la subida con el tren debido al patinaje. Pero estas máquinas funcionandoles algún arenero, se agarran al carril y suben. A 10 o a 15, pero suben; y eso es lo que pasó. Subimos a 5 km/h hasta Nacimiento, pero subimos».

Pese a la bravura de estas máquinas las condiciones de trabajo que he podido comprobar en su cabina: ruido, humos, vibraciones producidas por el rodaje y por el motor, e incomodidad, debido en gran parte a sus 21 años y al

El legendario tren obrero de Guadix a Almería ha desaparecido en 31 de Mayo.



J. M. ALBERDI

Vivir entre trenes en el desierto

Laureano Muñoz es uno de los factores de circulación mas jóvenes que presta servicio en esta línea, junto con el especialista Antonio Martínez, estando a cargo de la estación de Abta-Abrucena a 63 km de Almería. Con ellos mantuvimos la siguiente entrevista acerca de sus condiciones de trabajo:

—¿Cómo es la vida en esta estación?

— No se vive mal, esa es la verdad. La vida en Abta es cómoda. Muchos compañeros se van a vivir a Almería, pero yo soy uno de los pocos que se han quedado aquí en el pueblo, puesto que es muy cansado ir y volver todos los días a la ciudad. Además la gente por aquí es estúpida; la vida no es nada cara, y lo que es trabajo en la estación, pues sí hay trabajo, pero tampoco te da excesiva tarea. Está el inconveniente de que tienes el cuadro del enclavamiento Bouré que te da seguridad, pero eres más lento e incómodo de manejo que el enclavamiento eléctrico con el que estaba acostumbrado a trabajar en la línea de Málaga—, responde el factor.

— Imagino que es el mineral de hierro el que da vida a esta línea.

— Sí, hay algunos días que suprimen los trenes de mineral y esos días prácticamente esto está a cero y es aburrido.

— Veo que en la caja hay marcadas 135 pta, ¿da viajeros con frecuencia esta estación?

— Sí, de vez en cuando, pero se vende poco

— ¿A cuanto asciende la recaudación mensual por término medio?

Especialista.— Es que depende. Los fines de semana si se hace dinero, pero los días entre se-

mana, no.

Factor.— En los últimos meses la recaudación ha variado entre 50.000 y 70.000 pta.

— ¿Que tipo de gente es la que utiliza el tren? ¿Son siempre las mismas personas?

Especialista.— Más o menos. Casi siempre son los mismos viajeros.

Factor.— Son una gente que les gusta viajar en tren y siguen viajando. Por la carretera hasta Almería o Guadix se pierde mucho tiempo. Si la estación estuviese más cerca del pueblo le quitaba todos los viajeros al autobús. Además los precios del tren son más económicos que los de la carretera.

— Me llama la atención una pequeña balanza que se encuentra dentro del Gabinete de Circulación y así se lo hago constar, preguntándoles por su misión

Especialista.— Se ve que facturaban cosas pequeñas que no podían pesarse en la báscula grande

Factor.— La utilizaban para facturación de paquetes pequeños, incluso guardamos el juego de pesas completo.

— Junto a la balanza existen unos quinqués cuyo buen estado de conservación me sorprende. ¿Es necesario recurrir a ellos con frecuencia?

Factor.— Bueno, se les cuida por que son bonitos. A mí por lo menos me gustan. Este invierno pasado con la nieve, ha habido días en los que la luz se cortaba en cuanto caían cuatro gotas; pero los quinqués no alumbran apenas nada. En caso de necesidad lo que utilizamos es la linterna. No sé cómo podían trabajar con ellos, aunque les seguimos cuidando.

duro servicio a que han estado sometidas, hacen que pueda definir las como las más «vaporosas» de todas las diesel.

El futuro

En el futuro, una vez que se concluya la electrificación que va desde Minas del Marquesado hasta Almería, estas locomotoras serán sustituidas. A lo largo de los últimos años se ha especulado mucho sobre qué locomotoras se destinarían a esta línea. Se ha hablado de las 250, 278 269 y últimamente de máquinas «chopper» de la serie 251, que parece son las que más posibilidades tienen de tomar el relevo. No obstante, las especiales características de este trazado y servicio, obligarán a una cuidadosa selección de la locomotora más adecuada. De esta forma se dará la paradoja de que, 77 años después de la primera electrificación, sólo los trenes de mineral volverán a ser remolcados con tracción eléctrica al no poder llegar ésta a Linares-Baeza.

A más largo plazo están los proyectos de prolongar la electrificación hasta Linares, dando continuidad al tipo de tracción, la sustitución de los enclavamientos Bouré por otros eléctricos y el establecimiento de un C.T.C. Guadix-Almería. No obstante, el futuro de la línea depende claramente de la buena marcha de la explotación de las minas de hierro del Marquesado.