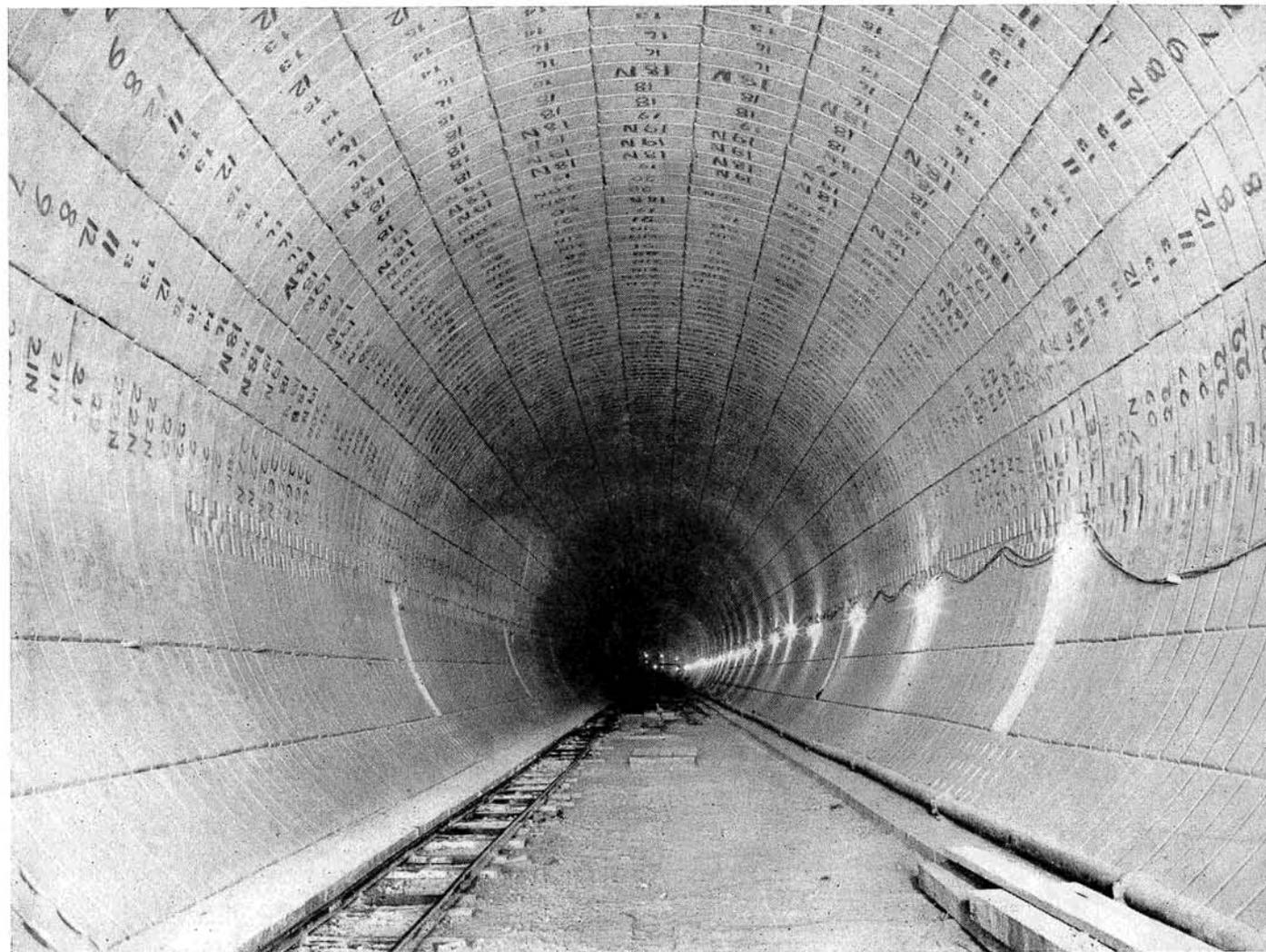


túnel

para variante de ferrocarril

ALEXANDER KEY TERRIS
y HORACE DENTON MORGAN



573 - 1

Por hacerse imprescindible modificar el trazado de la línea férrea de Londres a Edimburgo (Inglaterra) se ha perforado un túnel a través de un terreno arcilloso, cuya excavación y revestimiento son de interés.

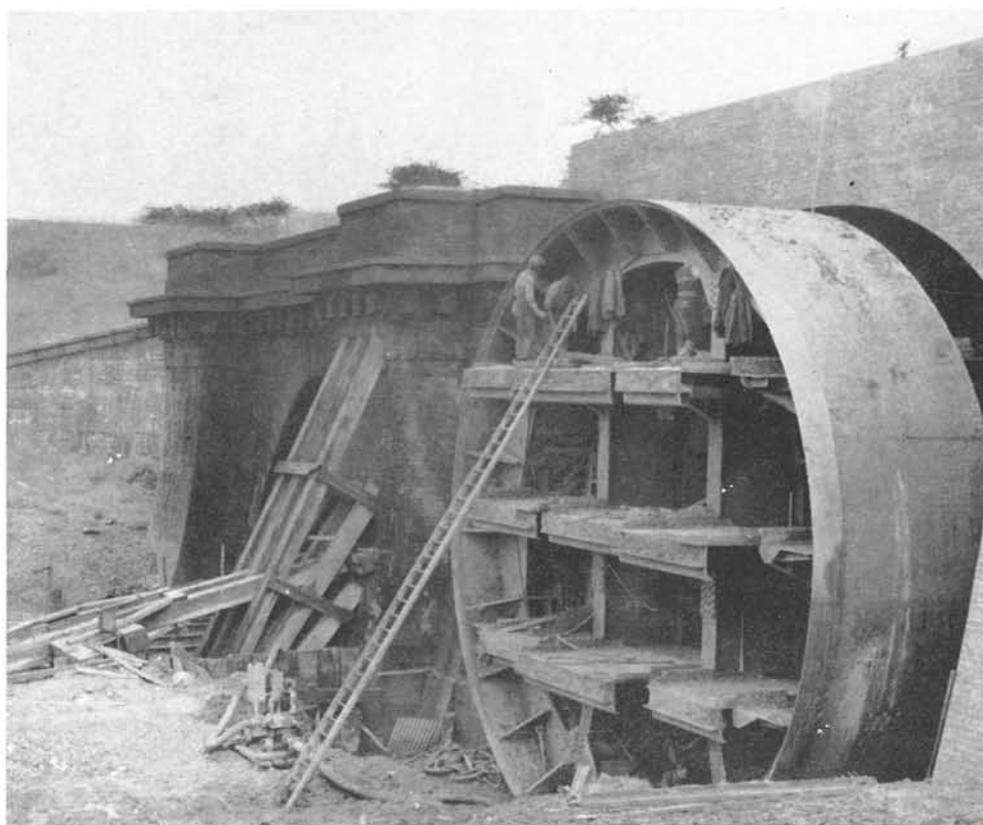
Esto sucedió al norte de Londres, en el distrito de Potters Bar y Hadley Woods, donde la línea de ferrocarril da paso diario a 350 trenes. Con objeto de evitar los embotellamientos se construyeron tres túneles de doble vía, paralelos al que originalmente existía.

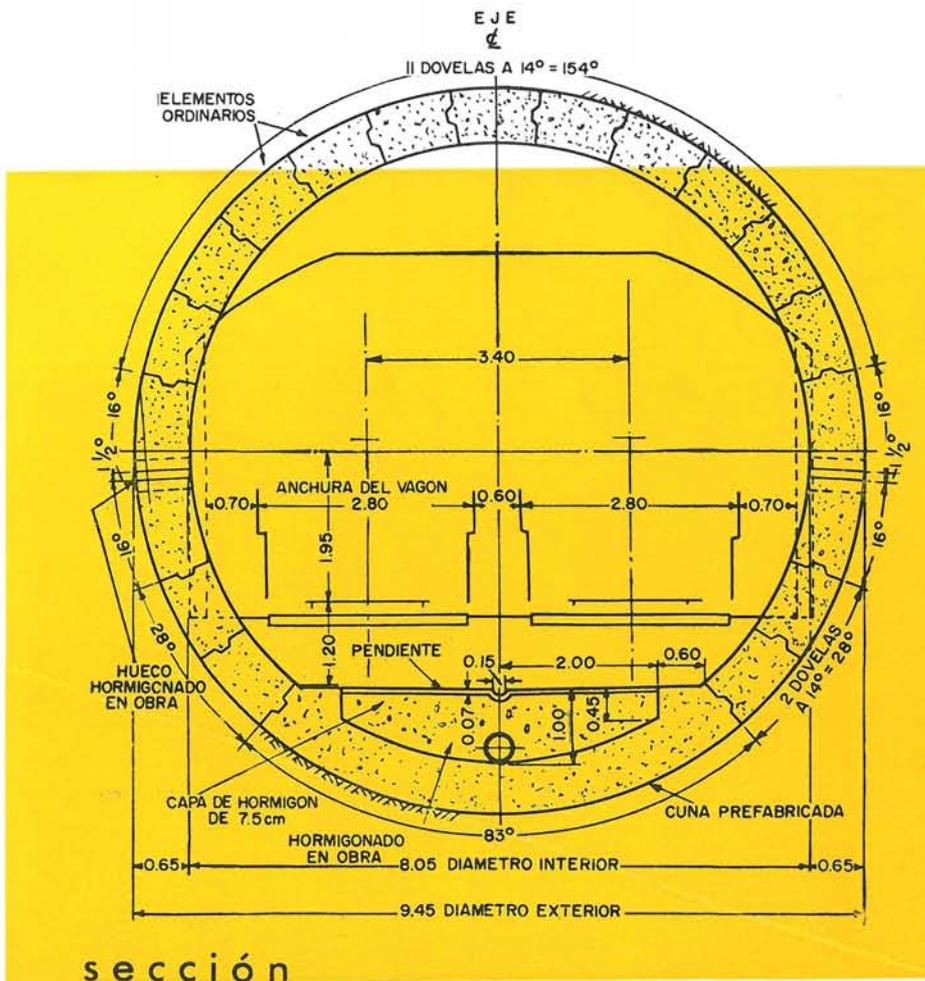


Perforación y revestimiento

Dichos túneles tienen un diámetro de 8 m y se han perforado siguiendo el procedimiento de franqueo con escudo. El portal, en una longitud de 9 m, se ha revestido con segmentos circulares de fundición, solidarizados con pernios e inyectado en el extradós con lechadas de cemento. Este revestimiento ha sido necesario como consecuencia de la escasa cota de terreno sobre él y por la necesidad de contar con una seria protección del portal, que siempre es la parte débil en esta clase de obras.

Otros segmentos adicionales, también unidos con pernios, han constituido la base de apoyo para el escudo. En solera se había preparado una base o cuna, sobre la que se volteaba el revestimiento. Este trozo adicional se apoyaba en cinco pilotes, de sección hueca, contrapeados con maderas que se fijaron contra una pantalla de tablestacas, detrás de las cuales había unas 3.000 t de tierra.

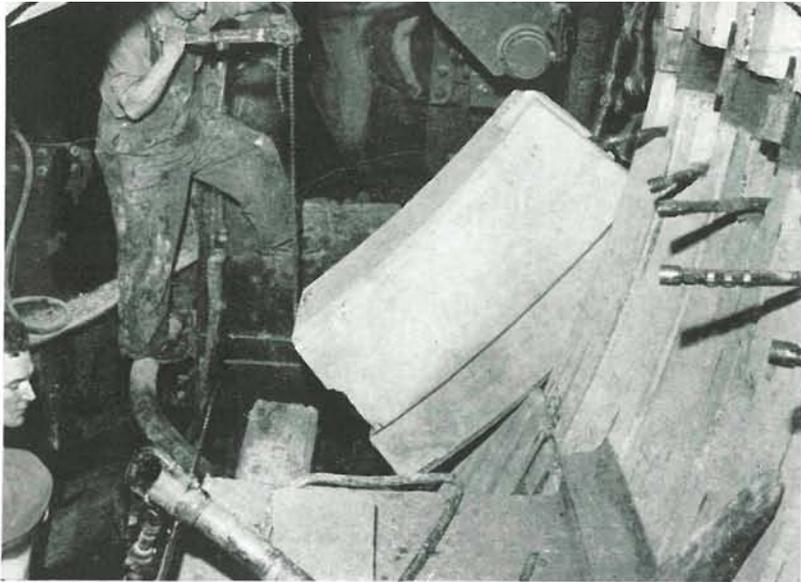




Iniciados los nueve primeros metros de excavación, el escudo ya no necesitó del apoyo provisional de pilotes, tablestacas y tierra que antes hemos mencionado.

El escudo se subdividió en cinco cámaras, realizándose la excavación con herramientas de aire comprimido. El escombros se llevaba a una tolva por medio de una canaleta vertical y una cinta transportadora, con objeto de ser cargado en vagonetes arrastradas por máquina Diesel.

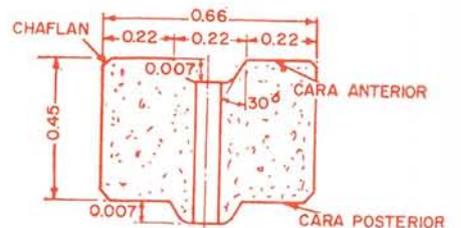
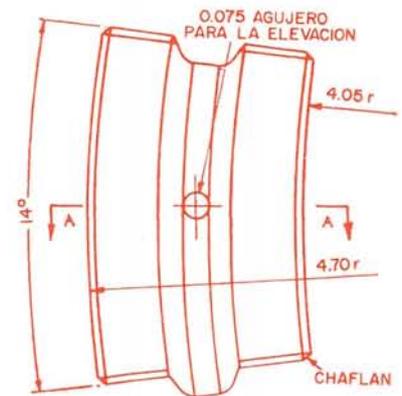
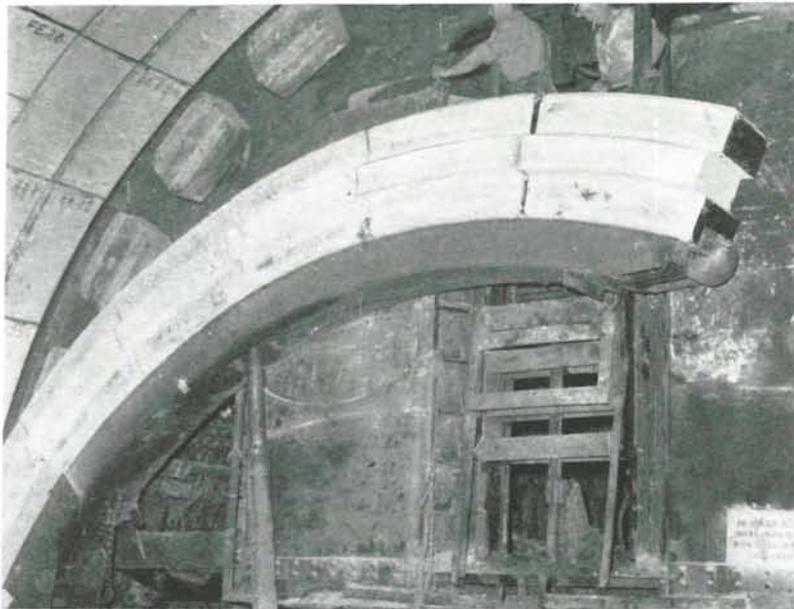
El revestimiento corriente del túnel está constituido por segmentos circulares, prefabricados, que no se atornillaron ni inyectaron con lechadas. Cada anillo consiste en una cuna o parte inferior, base hormigonada en taller, en la que se apoyan tres segmentos a cada lado, cuyo conjunto forman medio anillo, mientras que el otro medio está constituido por 13 segmentos: seis de estos últimos corresponden a un lado; otros tantos, al otro, y uno central o clave, que cierra el anillo. Todos estos elementos se montaron utilizando medios mecánicos, y en particular, los de cierre, por medio de un brazo mecánico.



Colocados los elementos que constituían un anillo, se procedía después a forzar, por medio de gatos, los dos semianillos contra los paramentos de la perforación, dando lugar a una separación entre ambos en la parte media. Esta separación o hueco así formado se rellenaba después con hormigón fresco y quedaba terminado el anillo. La trabazón entre elementos se consiguió formando una especie de caja y espiga entre los contactos de dos elementos sucesivos. Los elementos se prefabricaron siguiendo las formas especiales que este tipo de aparejo de traba exigía. El revestimiento se llevó a cabo de tal forma que permitiese, posteriormente, abrir los refugios necesarios para el personal y dar paso a las canalizaciones de ventilación del túnel.

Como era preciso que el revestimiento fuera resistente a los humos y vapores de la locomotora, los elementos del revestimiento se hormigonaron con una pasta a la que se le había adicionado un cemento supersulfatado resistente a los agentes ácidos.

Debido al gran número de elementos necesarios para el revestimiento de estos túneles—unas 3.500 cunas y, aproximadamente, 68.000 elementos—, se instaló un taller de prefabricación en las proximidades de la obra. Esta instalación disponía de una central hormigonera, automática, accionada eléctricamente.



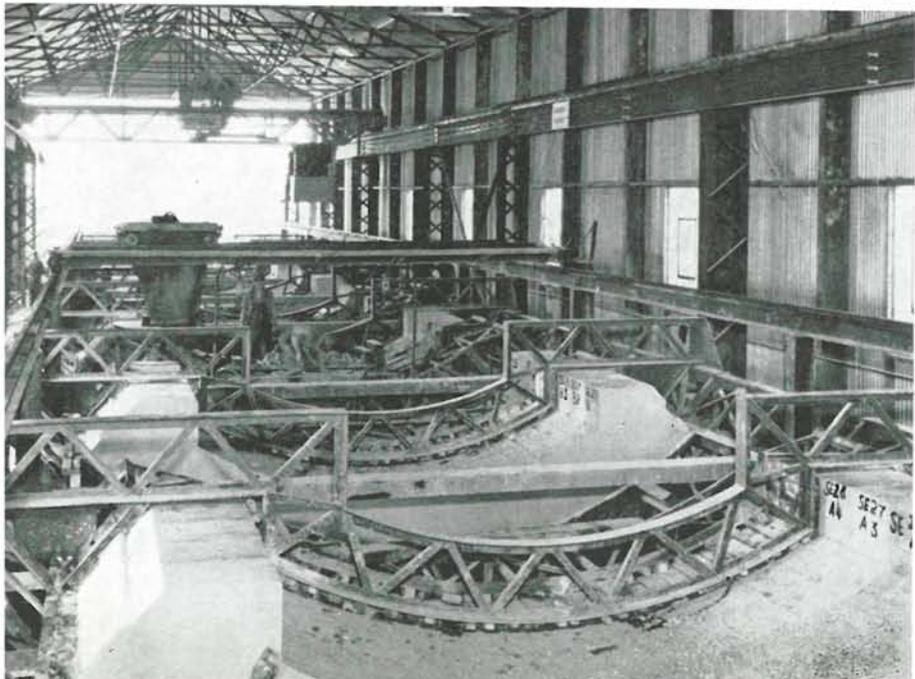
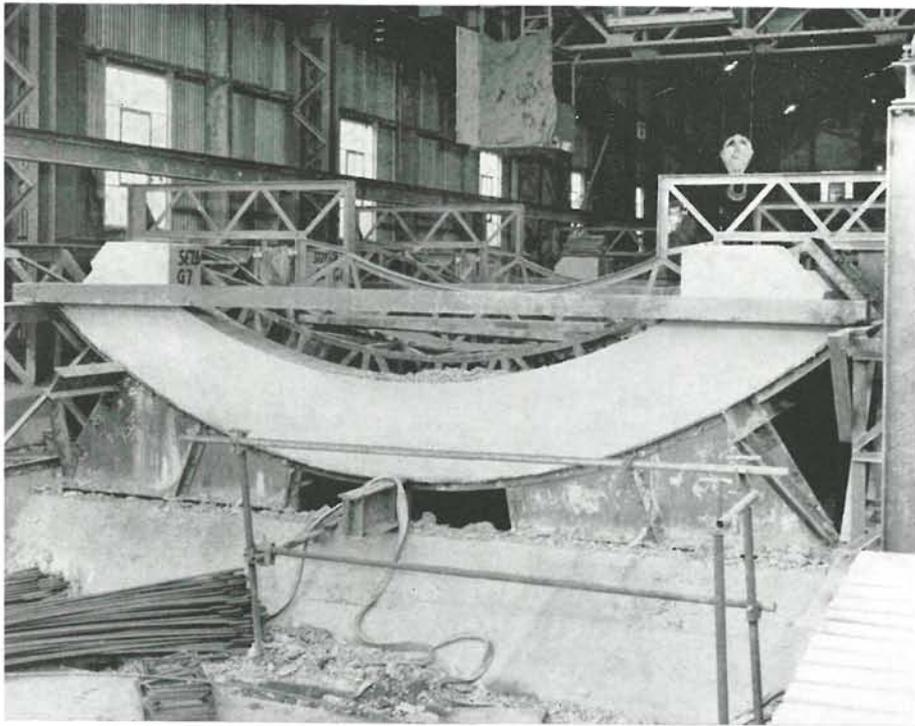
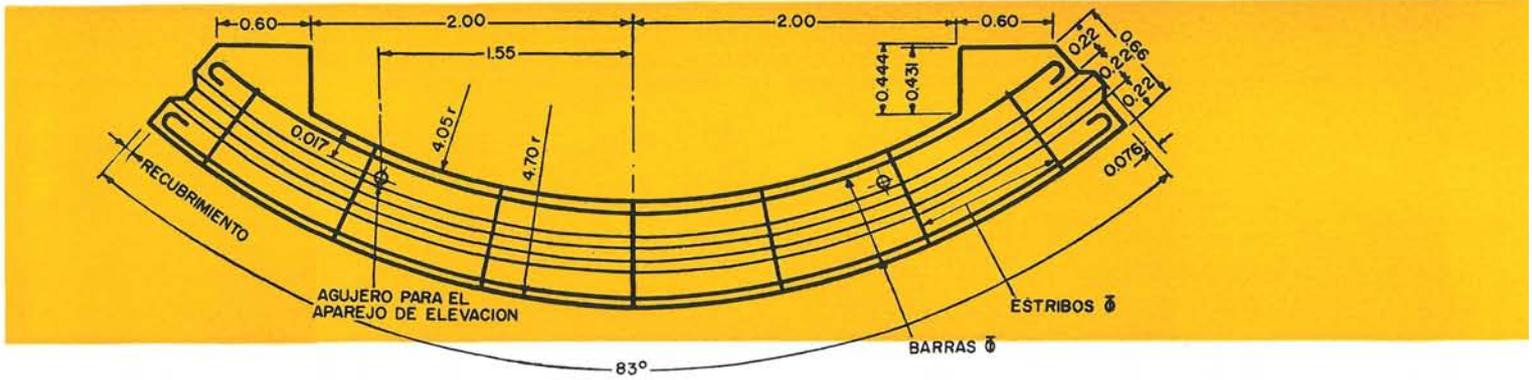
anillos

construcción



Los áridos se llevaban a cada una de las dos hormigoneras, separadas, constituyendo dos bancadas de prefabricación, por medio de cintas transportadoras. Una de las bancadas se dedicó a la prefabricación de cunas, y la otra, a la de elementos de revestimiento.





pieza de base

Para el transporte del hormigón en el taller se disponía de una grúa-pórtico, encargada de elevar unas tolvas cargadas de hormigón y las dejaba sobre un puente móvil. Las tolvas montadas sobre ruedas se desplazaban sobre el puente para ir depositando el hormigón sobre los moldes de las cunas.

El hormigón para el taller de prefabricación de elementos del revestimiento llevaba un producto adicional que dejaba el hormigón resistente a los agentes corrosivos. Este hormigón fue rigurosamente controlado en lo que respecta a la dosificación, tiempo de mezcla y curado a temperatura constante.

Los elementos del revestimiento se prefabricaron con moldes metálicos montados sobre mesillas móviles que se desplazaban a lo largo de una vía que corría en toda la extensión del taller. Tanto estos elementos como las cunas se iban almacenando hasta llegado el momento de su empleo en el túnel.

Para completar esta variante ferroviaria se hizo imprescindible excavar varias trincheras con taludes de pendiente variable según los casos.