

Autovía A-66 «Ruta de la Plata» Tramo El Ronquillo norte - Límite provincia de Huelva

A-66 Motorway "Ruta de la Plata". The El Ronquillo north Section bordering Huelva

Antonio Gutiérrez Varo. Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Francisco-Julio Domingo de la Blanca y Rayo. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Dirección de Obra. jdomingo@mfom.es

Resumen: Esta primavera se inaugura un nuevo tramo de la Autovía A-66 entre el pueblo sevillano de El Ronquillo y el límite de la provincia de Huelva, con un importe de 26.725.836,00 euros, de 8,5 kilómetros. Las obras han supuesto desmontar más de 2 millones de metros cúbicos, así como la realización de un gran número de pasos inferiores, de amplias dimensiones ejecutados en hormigón in situ, que garantizan suficientemente la permeabilidad transversal de la vía, posibilitando los movimientos de fauna entre Sierra Morena al este y el Parque Natural de la Sierra de Aracena al oeste. El nuevo tramo dispondrá de un enlace completo con la antigua N-630 y la carretera autonómica a Almadén de la Plata, y de un semienlace para el tráfico Mérida-El Ronquillo. Los buenos parámetros de trazados permiten una velocidad de proyecto de 120 km/h, y con las obras se han incluido diversas actuaciones protectoras del medio ambiente.

Palabras Clave: Ruta de la Plata, Sevilla, Granito, Zahorras, Desmonte

Abstract: A new section of the A-66, running from the town of El Ronquillo in the province of Sevilla to the border of the province of Huelva, will be opened in Spring of this year. The work, costing Euros 26,725,836 and stretching over 8.5 kilometres, has required the excavation and levelling of 2 million cubic metres. The section also required the building of numerous broad underpasses built in in-situ concrete, to guarantee crossing points below the road and allow the free passage of fauna between the Sierra Morena to the East and the Natural Park of Sierra de Aracena to the West. The new section will have a full interconnection with the old N-630 road and the provincial road to Almadén de la Plata, and will have a semi-connection for traffic between Mérida and El Ronquillo. The road alignment allows design speeds of 120 kph and the section includes a number of environmental protection measures.

Keywords: Ruta de la Plata, Seville, Granite, Aggregate, Earthworks

Próximamente se finalizarán las obras de un nuevo tramo de Autovía de la Plata en el extremo norte de la provincia de Sevilla, entre el semienlace norte de El Ronquillo y el límite provincial con Huelva, con una longitud total de tramo de 8,58 Km.

El trazado discurre sensiblemente paralelo a la carretera actual, la N-630, atravesando una zona aneja al Parque Natural de la Sierra de Aracena y Picos de Arcoche y en donde el encinar se hace cada vez más dominante de sur a norte.

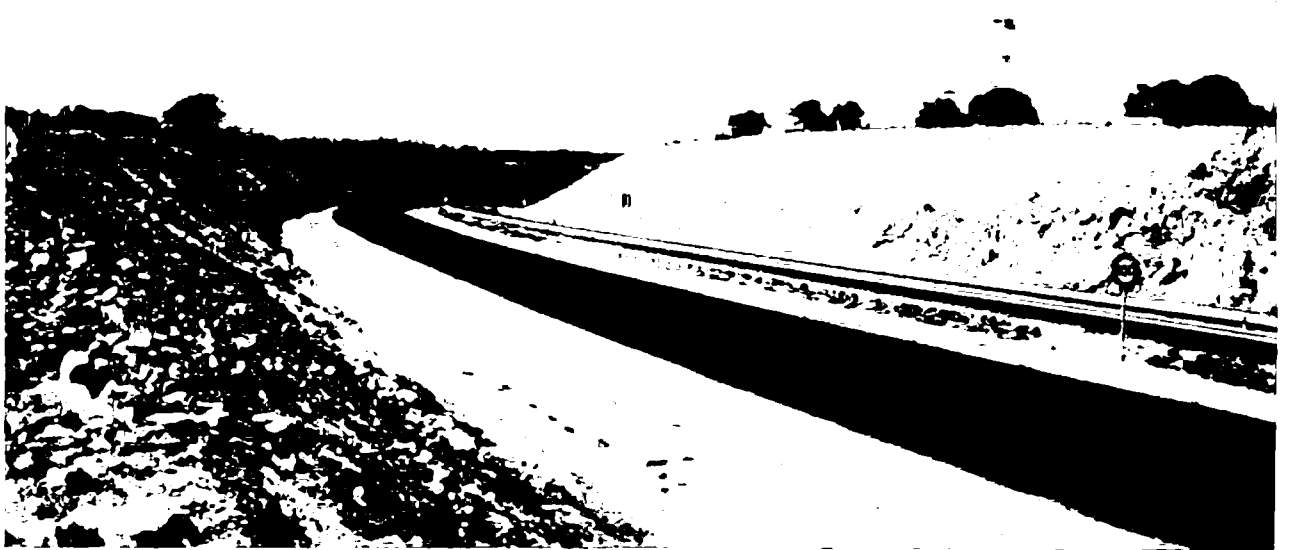
La sección transversal construida consiste en dos calzadas de 7 metros con arcenes interiores de 1 y exteriores de 2,50 metros, con una mediana de anchura 10 metros, sobre la que se dispone de una cuneta central de sección triangular con anchura 3 metros, y con plantación a base de adelfas y lentiscos.

En planta el radio mínimo es de 1.200 metros, y en alzado la pendiente máxima es de 4 %, con unas pará-

metros de acuerdo con parámetros mínimos de 7.000 para los cóncavos y 15.800 para los convexos.

A mitad aproximadamente del tramo, en el PK 4+900, se dispone de el único enlace completo del tramo, aprovechando el cruce sobre la carretera autonómica A-450 a Almadén de la Plata. El enlace se ubica en una profunda vaguada, sobre la que se ha construido una bóveda de hormigón armado para dar continuidad a la vía pecuaria de la *Vereda de los Contrabandistas*, así como se ha ejecutado una variante de la carretera autonómica A-450, sobre la cual se ha construido sendas glorietas a cada margen de la Autovía, y a su vez se ha ejecutado la adecuación de la carretera N-630 en su inmediata intersección con la nueva variante ejecutada.

Con dichos parámetros geométricos se han tenido que mover un importante volumen de tierra y roca. La excavación se ha desarrollado, ha excepción de los

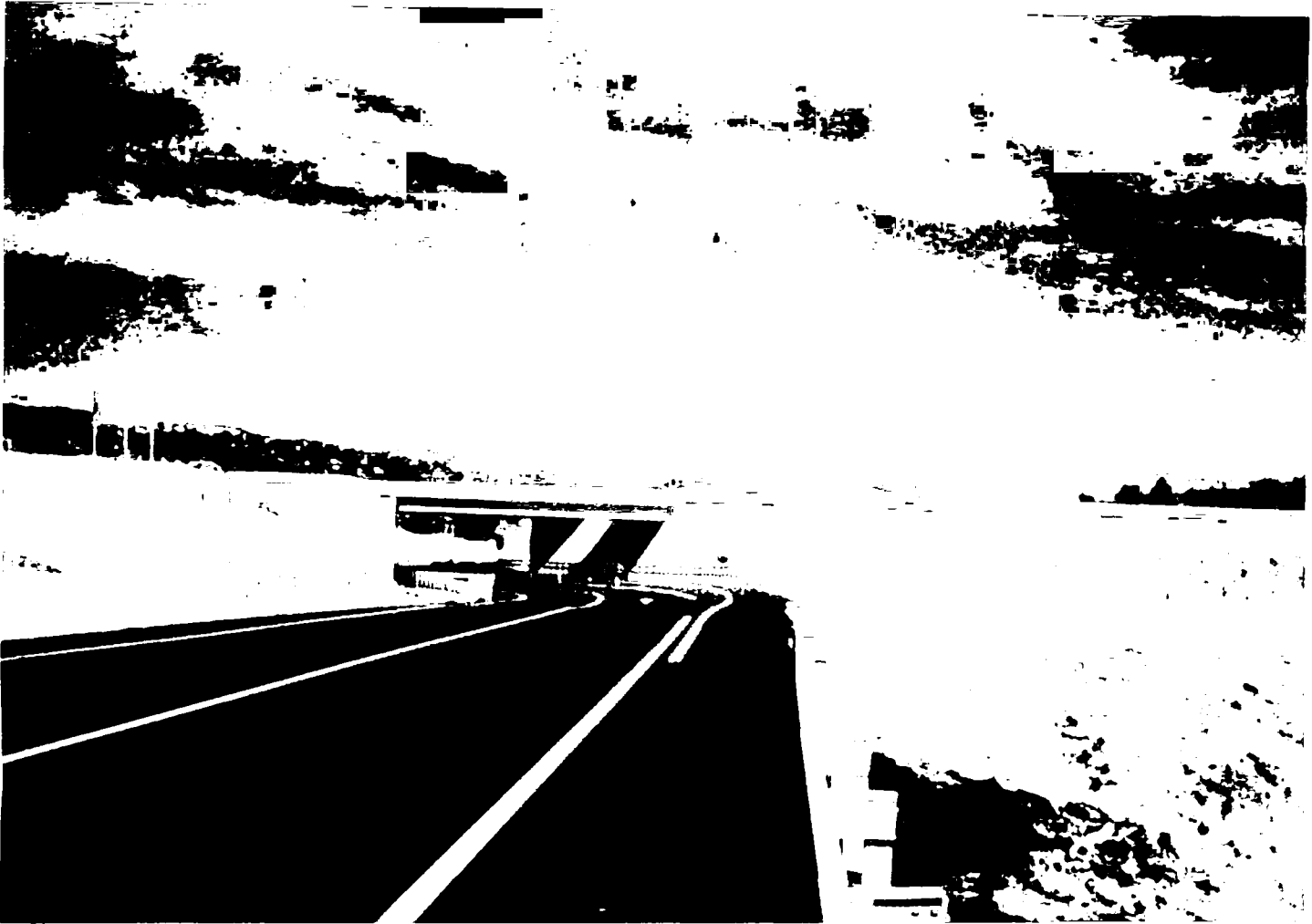




desmontes de los extremos, sobre formaciones graníticas, con una capa superficial conformada por suelos procedentes de dicha roca madre, *jabre*, que frecuentemente aparecía acompañado de bolos de granito, que se hacían mayores y menos meteorizados en profundidad. Para la excavación de dichos desmontes la empresa contratista ha contado con un número variable de carros de voladura, y con 3 retros Komatsu-1100 y otros medios auxiliares, un D-8 y un D-7. En números globales se han movido en excavaciones del orden 2.350.000 metros cúbicos y en terraplenes 1.777.912 metros cúbicos.

Especial desarrollo alcanza el desmonte 6 de la obra, por alcanzar los taludes en roca más altos de la obra, por su ejecución, y volumen de roca que se ha obtenido del mismo. Dicho desmonte se desarrolla entre el PK 3+950 y el 4+700, presentándose importantes espesores de roca a partir del PK 4+200. Se trata de un macizo granítico leucocrático, con intrusiones ácidas,





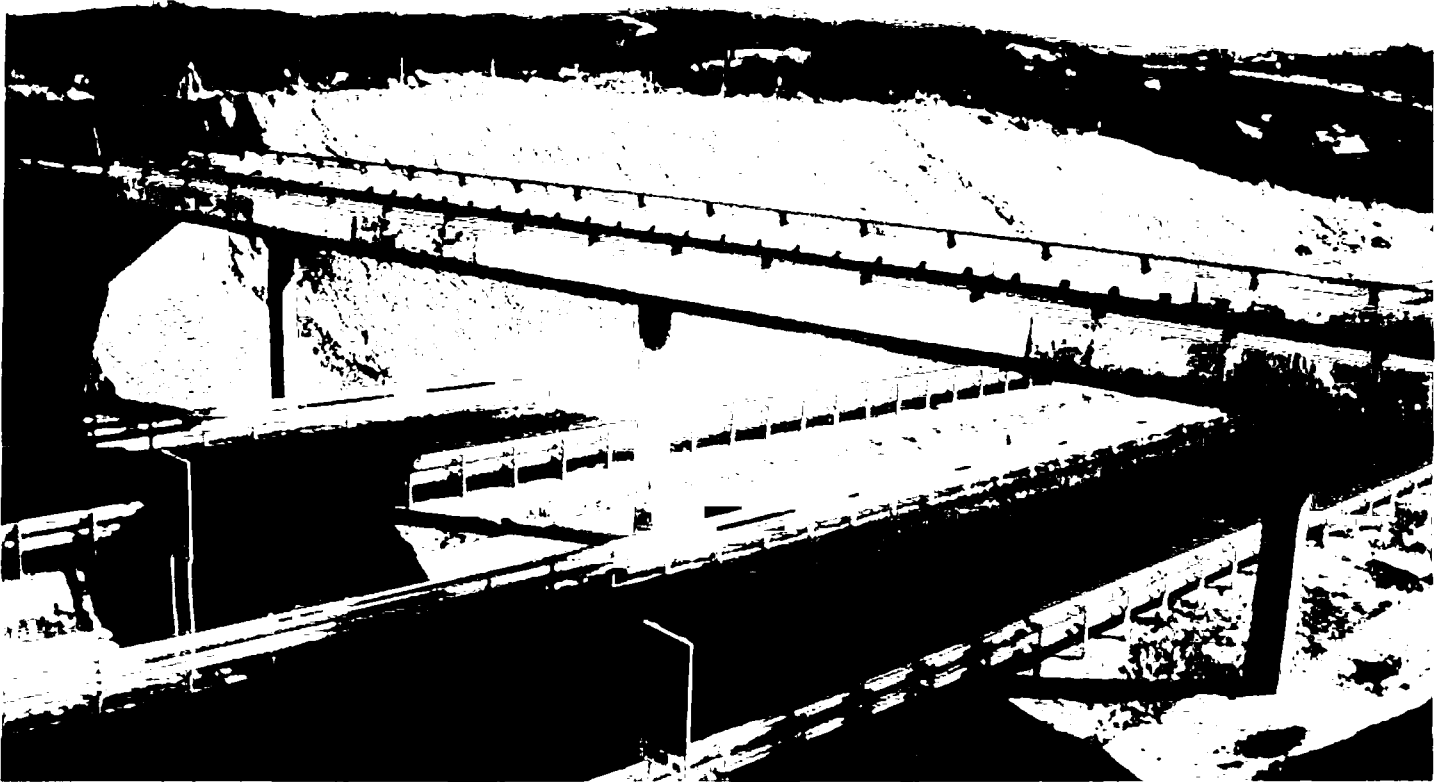
con un grano muy desarrollado y evidencias de termalismo. En la margen izquierda se evidencia circulación de agua, *permeabilidad por fisuración*, a través de una desarrollada red de discontinuidades. Las alturas llegan a los 26 metros en la margen izquierda, y de 20-21 metros en derecha.

De dicho desmonte se ha obtenido la totalidad de las zahorras artificiales de la obra, así como los áridos para las mezclas intermedias y de base. Para ello la empresa constructora montó en la zona especialmente reservada, una planta de machaqueo. La obtención de unas zahorras artificiales de estos materiales para que presentaran un buen comportamiento en su puesta en obra, obligó a una serie de reajustes en el funcionamiento de la planta, así la curva granulométrica debía estar lo más centrada posible en el huso, en este caso el ZA (40), así como el método de machaqueo y la humedad de puesta en obra. Para su control de ejecución se procedió en una división en lotes en los que se determinaban granulométricos, densida-

des "in situ" por el método de la arena y por nuclear, y placas de carga, además de otros con una periodicidad menor. En general la zahorra del machaqueo de granito presentaba buenos valores a capacidad portante, pero un comportamiento peor en cuanto a la compactación, *elástico*, en el que se evidenciaba una influencia de método de machaqueo, que debía ser más enérgico, y de la granulometría, se necesitaban más tamaños menores, así como de la homogeneidad y la humedad de la puesta en obra.

Igualmente se ha aprovechado el granito para los áridos de las capas intermedias y de base, D-20 y G-25, comprobándose excelentes valores a inmersión-compresión. En total se han colocado en tronco: 33.000 tn de mezcla D-20 y 53.250 tn de mezcla G-25; y en ramales y reposiciones: 5.800 tn de S-20, 2.300 tn de G-25, 1.800 tn de D-20 y 2.500 tn de D-12.

La sección de firme construida sobre el suelo seleccionado es de 25 cm de zahorras artificiales, 14 cm de capa de base con mezcla G-25, 7 cm de capa inter-



media con mezcla D-20 y una capa de rodadura drenante de 4 cm de mezcla tipo PA-12.

Para la formulación de la capa de drenante se ha utilizado un 0-3 calizo y 3-18 de árido pórfido que se ha traído ex profeso de la cantera Martín Casillas en Villanueva del Río y Minas, con un coeficiente de pulimento acelerado comprobado de 0,54-0,55, y betún BM-3b. El árido granítico de machaqueo presentaba valores de C.P.A. de 0,45-0,47.

En lo que se refiere a la protección de taludes de desmonte hay previsto la instalación de más de 55.000 metros cuadrados de malla de guiado, de 3.000 metros de bulones y la ejecución de 1.700 metros de drenes californianos.

Los taludes de terraplenes se plantan con dos tipos de plantaciones: *la norte*, entre el PK 0+000 y el enlace de Almadén, y *la sur* en la otra mitad de la obra diferenciándose en las diferentes especies arbustivas plantadas. Igualmente se ha procedido a incluir el trasplante de las encinas que a no fueron taladas y se han conservado en la Red de viveros de la Junta de Andalucía.

El drenaje ha sido un capítulo destacado debido a la aparición de diversos veneros de aguas, fundamen-





talmente asociados a las zonas fracturadas de los macizos, con alimentación en cabecera, con amplia superficie de recarga debida a la propia morfología natural. Así se han drenado diversas zonas: PK 2+000, 3+200, 5+300 y 7+500. En total antes de finalizar la obra se habrán ejecutado más de 4.000 metros de drenes profundos, 25.000 metros de cunetas, 1.700 metros de bajantes ó 3.600 metros de bordillos.

Igualmente se han ejecutado 85 obras de drenaje transversal. La tipología de las mismas varía entre: bóveda 2x2, bóvedas de pasos de fauna, tubos de diámetro 1.800 mm, etc.

Las estructuras construidas son:

1º) *Bóvedas bajo Autovía*, son tres y presentan dos tipologías diferentes, a saber: a) bóveda semicircular de 3 metros de radio con una altura libre total de 7 metros, se han construido para pasos de fauna en los PK 0+310 y 3+770; b) bóveda semicircular de 4 metros de radio y altura libre 7 metros, se ha construido para dar continuidad a la vía pecuaria en el PK 4+820. Ambas tipologías se han ejecutado "in situ", primero solera y hastiales, y finalmente con un carro-encofrado la bóveda superior. Sirven para dar continuidad a la vía pecuaria de *la Vereda de los Contrabandistas*, y como pasos de fauna.

2º) *Pasos inferiores de caminos*, son pórticos de hormigón armado, ejecutados "in situ", de las siguientes tipologías: 2 de 8*6,1 ; 8*6,90 ; 8*6,40 ; 8*7 ;

8*6,50; así como un marco de 8*5,50. Para paso de fauna además se ha ejecutado un marco de hormigón de 4x6 en el PK 6+800 y otro de iguales características en el PK 8+000.

3º) *Pasos superiores*, son tres iguales, con tablero de losa continua aligerada hiperestática y postesada de 7.80 metros de anchura y cuatro vanos, con una luz total de unos 70 metros. Para reposición de caminos.

4º) *Viaducto sobre N-630 en semientrase del Ronquillo*, de vigas prefabricadas de hormigón pretensado con vano isostático de 25 metros, con tablero de hormigón armado ejecutado "in situ". (PK 8+430).





Equipo ejecutante de las obras

Ferrovial-Agromán

Jefe de Grupo, D. Domingo Rodríguez Torregrosa, ICCP

Jefe de Obra, D. Francisco Balmaseda Mera, ICCP

Control y vigilancia

VS Ingeniería y Urbanismo SL

Jefe de Asistencia Técnica, D. Álvaro Herrán Pérez, ICCP

Coordinadora de seguridad y salud

Atenea, Seguridad y Medio Ambiente S.A.

D. Gema Merino Sánchez, ITOP

Dirección ambiental de obras

UTE ANDALOCCI (Ginprosa-Dendros)

D^a Susana Valero, Ingeniero de Montes

Dirección de Obra

Ministerio de Fomento

Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental

D. Antonio Gutiérrez Varo, ITOP

D. Francisco-Julio Domingo de la Blanca y Rayo, ICCP

5º) Viaducto sobre el Arroyo Molinillo y la carretera N-630, de vigas artesa prefabricadas isostáticas de vano 21 metros, y 3 vanos, con tablero de hormigón armado "in situ", con pilas cilíndricas de 1,10 metros de diámetros cimentada sobre zapatas, y capitel poliédrico.

6º) Viaducto sobre la carretera A-450 en el enlace de Almadén de la Plata, a base de estribos de tierra armada en la que se apoyan vigas prefabricadas de hormigón pretensado de vano isostático de 23,4 metros, y losa-tablero de hormigón armado ejecutado "in situ".

Además de las plantaciones de terraplén y mediana, se tratará los vertederos con adecuación morfológica y posterior plantación, se ha canalizado un tramo del Arroyo Molinillo, en la que se disponen 2 balsas de decantación para evitar contaminaciones eventuales del cauce y se han adecuado 4 pasos de fauna y 14 puertas de escape para animales en el cerramiento definitivo.

Se han repuesto 2 líneas eléctricas y además se ha adecuado un pequeño tramo de una conducción de abastecimiento de agua.

Las obras se finalizan con la instalación de la conducción S.O.S., la colocación del balizamiento, de las defensas y la señalización vertical y horizontal. ♦