



TITULO DE LA PONENCIA:

**PROYECTOS SINGULARES EN ANDALUCIA: LA AUTOVÍA DEL OLIVAR**

Índice

1.- LA AUTOVÍA DEL OLIVAR, EJE ESTRUCTURANTE DE ANDALUCIA.....	2
3.- LA A316 ENTRE ÚBEDA Y JAÉN .....	4
6.- LA ARQUEOLOGÍA, UNA VENTANA AL PASADO DE JAÉN .....	18
7.- TRAMOS EXPERIMENTALES: APUESTAS POR LA SOSTENIBILIDAD.....	25
8.- POLITICAS HACIA EL USUARIO Y AFECTADOS.....	31
9.- RESULTADOS.....	32



Enlace Norte de Puente del Obispo

AUTOR: Ignacio Mochón López

ENTIDAD: **AGENCIA DE OBRA PUBLICA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA**

DIRECCION: Av. Profesor Domínguez Ortiz s/n, 18014 GRANADA

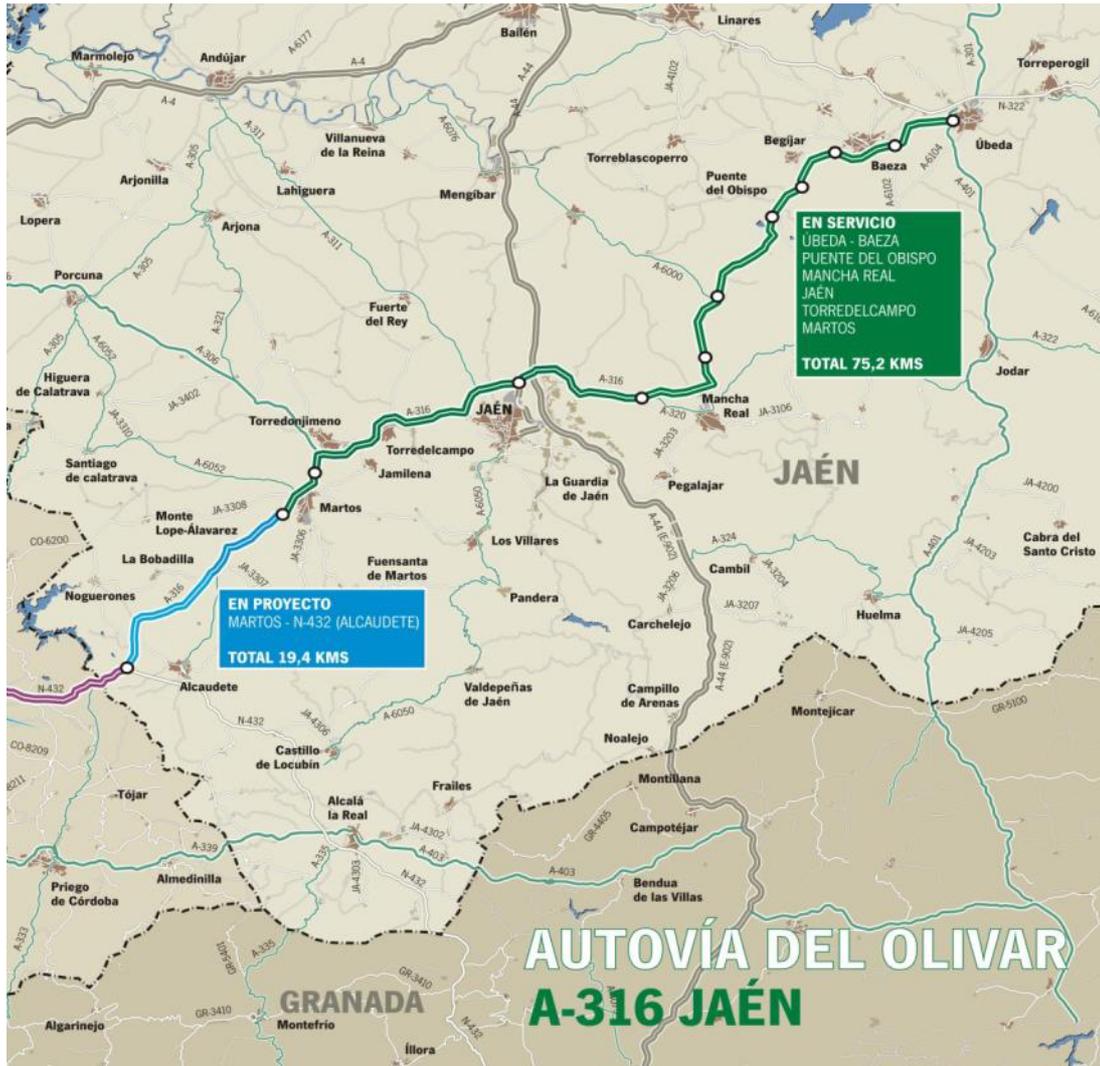
TELEFONO: 670 945396

CORREO: [ignacio.mochon@aopandalucia.es](mailto:ignacio.mochon@aopandalucia.es)



## 1.- LA AUTOVÍA DEL OLIVAR, EJE ESTRUCTURANTE DE ANDALUCÍA

La Autovía del Olivar (Úbeda-Esteba) constituye el principal eje viario de gran capacidad en construcción por parte de la Junta de Andalucía. La inversión global prevista es de **988 millones de euros** y su trazado total es de **190 Km** de longitud, que discurre por las provincias de Jaén, Córdoba y Sevilla.



El objetivo de la Autovía del Olivar es favorecer el desarrollo económico de los más de **90 municipios** situados en el ámbito de este corredor viario: más de **800.000 personas** podrán acceder a esta autovía en un tiempo inferior a los 25 minutos. Está pensada para influir positivamente en el desarrollo social y económico de las ciudades del interior de Andalucía: facilita la movilidad, favoreciendo el tejido industrial de la zona. Además, los ciudadanos



29ª Semana de la Carretera  
Úbeda - Baeza  
24-26 de octubre de 2016



accederán más cómodamente y con rapidez a los servicios sociales, educativos y sanitarios situados en las capitales y en los principales municipios.

**De los 170 kilómetros de recorrido entre Estepa y Úbeda, desde final de 2015 están en servicio 87 km, los 77 km entre el pk 0 de la A316 en Úbeda y Martos, y el otro tramo de 10 km entre Lucena y Cabra. De esta forma se ha construido más de la mitad del trazado total, con una inversión total de 324,6 millones de euros. El resto del tramo en Jaén se encuentra en fase de proyecto pendiente de licitación.**



La nueva "Cuesta de Baeza"

Este eje estructurante está recogido en el Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA), instrumento de planificación que actualmente está revisando la Consejería de Fomento y Vivienda para ampliar su horizonte hasta 2020. Gracias a la **Declaración de Gran proyecto por parte de la Unión Europea** en septiembre de 2013 y al esfuerzo presupuestario de la Junta de Andalucía en los años 2014 y 2015, se han podido finalizar las obras de cinco tramos de la autovía, tramos que se encontraban paralizados por falta de disponibilidad presupuestaria. Estos 32 km de autovía han supuesto 159 millones € de inversión, sólo en contratos de obra. Tramos con puesta en servicio en 2015:

- Variante de Baeza
- Enlace Oeste Baeza – Enlace Norte Puente del Obispo.
- Enlace Norte Puente del Obispo – Enlace Sur Puente del Obispo.
- Enlace Sur de Puente del Obispo – Enlace Torrequebradilla
- Variante de Mancha Real



### 3.- LA A316 ENTRE ÚBEDA Y JAÉN

La Autovía A316 entre Jaén y Úbeda sigue sensiblemente el trazado de la antigua carretera convencional de idéntica matrícula, separándose de la misma donde la fuerte presencia de edificaciones o las dificultades geotécnicas así lo recomiendan.

Son un total de 51 km de autovía de última generación, con velocidades entre 100 y 120 km/h, altas prestaciones y elevados parámetros de seguridad y confort. El tiempo de recorrido ha descendido de 40 a 25 minutos, eliminando la incertidumbre y riesgo para la seguridad que generaba el elevado tránsito de tractores y de la carretera original.

La actuación en su conjunto presenta magnitudes y volúmenes impresionantes:

- 234,9 Millones € de inversión
- 51 km de autovía
- 85 km de caminos de servicio
- 1.370 m longitud de sección en viaducto
- 13,5 millones de m<sup>3</sup> de excavación
- 7,7 millones de m<sup>3</sup> en terraplenes
- De los anteriores 2,3 millones se han estabilizado con cal, actuación con pocos precedentes en España
- 468 mil m<sup>3</sup> de Zahorra Artificial de cantera
- 498 Mil ton de Mezclas Bituminosas,
- 26.400 ton mezclas bituminosas con adición de caucho proveniente de NFU

Las mayores intensidades se concentran entre Jaén y Mancha Real y entre Úbeda y Baeza, con órdenes de 12.000 vehículos, bajando a IMD de 8.000 en los tramos menos urbanos. Debe destacarse que, a pesar del descenso del orden del 30% de los tráficos desde el inicio de la crisis, desde la reciente puesta en servicio de la totalidad del eje los tráficos han crecido de forma sustancial.

Los firmes son flexibles para adaptarse la baja calidad y deformabilidad de los terrenos atravesados, constituidos zahorras y mezclas bituminosas sobre seleccionados. Para la rodadura se han empleado en mezclas drenantes PA12 de altas prestaciones en caso de lluvias. En los tramos de fuertes pendientes donde se ha optado la mezcla discontinua BBTM11B (las antiguas M10). En estas últimas se han empleado betunes modificados con



**29ª Semana de la Carretera**  
**Úbeda - Baeza**  
**24-26 de octubre de 2016**



adición de caucho NFU. Estos 17 km de autovía constituyen una actuación con pocos precedentes en nuestro país.

Tanto para el diseño de los firmes como de los cimientos de los mismos se ha empleado la Instrucción de Firmes de Andalucía (ICAFIR), con resultados muy satisfactorios ya que permite un análisis muy detallado de cada situación.

Para asegurar la permeabilidad transversal se han construido una red de caminos de servicio de 85 km, 20 pasos superiores para carreteras, caminos y ferrocarril, 21 pasos inferiores con idéntico propósito. Igualmente se han construido 5 viaductos, sobre todos los cauces importantes, ríos Guadalquivir, Torres, Arroyovil, vaguada Arroyo Hondo y el Guadalbullón.

La actuación entre Úbeda y Jaén se ha dividido en 7 tramos para su contratación. Por su magnitud por la misma han pasado buena parte de sector de la construcción andaluz, constructoras, laboratorios e ingenierías, generando miles de empleos, con puntas diarias de has 600 empleos directos.



29ª Semana de la Carretera  
Úbeda - Baeza  
24-26 de octubre de 2016

Organiza:  
 Asociación  
Española de la  
Carretera

Promueve:  
 JUNTA DE ANDALUCÍA

<b>TRAMO:</b>	<b>JAEN/MANCHA REAL</b>	
---------------	-------------------------	--

Presupuesto:	49,8	Millones €
Longitud:	9,8	km
Constructora:	UTE FOMENTO/VERA	
Director de Obra:	Julio Pedernal	
Asistencia Técnica:	AYESA	
Puesta en servicio:	octubre-06	

Todo el tramo discurre en variante, debido a las dificultades y fuerte presencia de edificaciones en las inmediaciones de la antigua A316 (actual A-6001). La nueva autovía parte del **enlace Norte de Jaén** en la autovía de Sierra Nevada A44 (antigua Bailén/Motril). De esta forma se consigue así mismo la continuidad con los tramos de A316 hacia Martos construidos en los años 90. El enlace con la A44 es muy ambicioso en su trazado incluyendo vías colectoras para permitir los giros, implicando la demolición de varias estructuras pre-existentes.



Enlace Norte de Jaén con la A44

La actuación más singular por su magnitud y estética es el **viaducto sobre el río Guadalbullón**, que ha pasado a formar parte del paisaje de Jaén. Son 675 ml de longitud resueltos en 15 vanos de 45 m. las pilas son únicas en forma de Y con alturas que llegan hasta los 38 m de altura, que evitan la creación de un gran terraplén sobre el valle.



Viaducto sobre el Guadalbullón

El tramo discurre por terrenos margosos con manchas de yesos que implicaron fuertes saneos. Los yesos impiden la posibilidad de una estabilización con cal, por lo que los terraplenes se construyen con las calizas provenientes de varios olistolitos afectados por los desmontes y de dos grandes préstamos.

Como singularidad señalar que se extendió tierra vegetal sobre los desmontes, no sólo los terraplenes, con gran éxito para su restauración paisajística



Viaducto sobre el Guadalbullón en obras



TRAMO	VRTE.MANCHA REAL
Presupuesto:	35,90 Millones €
Longitud:	8,4 km
Constructora:	UTE FCC/VERA
Director de Obra:	Luis Quintana
Asistencia Técnica:	AYESA
Puesta en servicio:	oct-15

La antigua carretera discurre constreñida por el polígono industrial de Mancha Real. Por esta razón el trazado se diseña en variante al norte del actual. Adicionalmente este tramo soporta una elevada intensidad de tráfico muy concentrado en determinadas franjas horarias.

Como actuaciones singulares hay que destacar en **enlace de Mancha Real**, tipo trompeta y el nuevo vial de acceso a la población de 1,6 km de longitud. Dentro de este **nuevo acceso a Mancha Real** en calzada única se ubican dos glorietas en las conexiones y un viaducto de 215 m con carril para vehículos lentos.



Nuevo enlace de Mancha Real (tipo trompeta)



29ª Semana de la Carretera  
Úbeda - Baeza  
24-26 de octubre de 2016



Se han construido un total de 7 estructuras, respeta en su totalidad los cruces de caminos, vías pecuarias, barrancos y vaguadas. De esta forma, se da continuidad a las vías pecuarias “Cordel de Torremocha” y “Colada Camino Ancho”, que se ven afectadas por el tronco de la autovía. El tramo atraviesa vaguadas muy marcadas por lo que presenta un movimiento de tierras muy importante, con terraplenes de hasta 25 m de altura.

Precisamente en el arroyo Sequillo se produjo **un importe deslizamiento** en la base de uno de los terraplenes. El deslizamiento se produce en un superficie de rotura muy profunda, 12 m por debajo de la base del terraplén y se abrió hasta el cauce del arroyo que había generado importantes erosiones y sobre-excavado su cauce. La corrección se llevó a cabo con un potente terraplén estabilizador en el pie de la masa deslizada, así como el encauzamiento del arroyo.

Los materiales atravesados son margas y limos, con capas potentes de materiales gravosos que han podido emplearse como parte de los terraplenes y capas de seleccionado.

TRAMO	VRTE.MANCHA REAL/A6000
Presupuesto:	14,30Millones €
Longitud:	5,4km
Constructora:	GEA21
Director de Obra:	Pedro García-Tristán
Asistencia Técnica:	UTE PROASUR/SGS
Puesta en servicio:	abr-11

Este tramo se diseña como duplicación de calzada de forma que se reduce la ocupación del olivar circundante. Se construyen sendos caminos des servicios en ambas márgenes junto con dos estructuras de conexión. Los materiales son relativamente buenos con presencia de limos y gravas.

En este tramo se han realizado tratamientos experimentales para la restauración paisajística de los taludes con la Universidad Granada.



29ª Semana de la Carretera  
Úbeda - Baeza  
24-26 de octubre de 2016

Organiza:  
 Asociación  
Española de la  
Carretera

Promueve:  
 JUNTA DE ANDALUCÍA

<b>TRAMO:</b>	<b>A6000/ENLACE SUR P.OBISPO</b>
---------------	----------------------------------

Presupuesto: 22,40 Millones €  
Longitud: 6,7 km  
Constructora: ASSIGNIA  
Director de Obra: Ignacio Mochón López  
Asistencia Técnica: AYESA  
Puesta en servicio: septiembre-15

Este tramo se diseña como duplicación de calzada de forma que se reduce la ocupación del olivar circundante. Como actuaciones singulares señalar el enlace con la A6000, de acceso a Torrequebradilla y el viaducto sobre el Arroyovil, de importante valor ecológico.



Colocación vigas sobre Arroyovil

Desde el punto de vista técnico indicar que el resultado de IRI (índice de regularidad internacional). Este índice mide el confort y la regularidad de la rodadura, el valor obtenido de media en el tramo es de 0,55, uno de los mejores resultados obtenidos en este país, más si cabe en una duplicación sobre terrenos de baja capacidad como son estos.



Enlace de Torrequebradilla en obras

<b>TRAMO:</b>	<b>ENLACE NORTE/E.SUR PUENTE DEL OBISPO</b>
---------------	---------------------------------------------

Presupuesto: 36,30 Millones €

Longitud: 5,7 km

Constructora: FERROVIAL

Director de Obra: Ignacio Mochón López

Asistencia Técnica: Betancourt/Ginprosa

Puesta en servicio: noviembre-15

En este tramo la Autovía del Olivar cruza sobre el río de Andalucía, unos centenares de metros aguas arriba del mítico Puente del Obispo sobre el Guadalquivir que da nombre esta localidad. En este nuevo viaducto de 210 m se ha instalado un gran arco metálico de 40 m de cuerda, color verde oliva para simbolizar y destacar el cruce sobre el cauce del río. Este tramo ha supuesto un reto de ejecución y planificación de obra, con elevadísimas producciones para lograr la puesta en servicio dentro de plazo.





Panorámica de los tres Puentes del Obispo

El bello puente medieval fue construido por, D. Alonso Suárez de la Fuente del Sauce, obispo de Jaén entre 1505 y 1508, para sustituir una puente de barcazas que era arrastrado por el las avenidas del Guadalquivir cada poco tiempo. Financiado además si peaje según reza en una lápida en su capilla: “Este puente se llama del Obispo. Hízola toda a su costa D. Alonso de la Fuente del Sauce, Obispo que fue de Mondoñedo y después de Lugo y en el año 1500, de Jahen. Y dejó el paso libre de ella. Y es libre de todos, sin pagar tributo alguno. Comenzada el año mil y quinientos y cinco, y acabada el año mil y quinientos y ocho. Y concede a los que pasaran y rezaren un Ave-María, quarenta días de Perdón”

El trazado transcurre totalmente en variante para evitar la travesía de la localidad del puente del Obispo y encarar la subida a Baeza. La topografía es compleja y obliga a un nuevo viaducto sobre el río Torres antes de atravesar en un importante desmonte el cerro de los Vientos. En la cumbre de este cerro se han localizado importantes restos arqueológicos.

Este tramo se sitúa entre los **enlaces norte y sur de Puente del Obispo** y tiene un recorrido de 5,7 kilómetros y dos viaductos: uno, de 215 metros de longitud para atravesar el cauce del río Guadalquivir, y un segundo, de 135 metros, para cruzar el cauce del río Torres. El denominado viaducto del Puente del Obispo tiene un arco que personaliza su silueta en el



paisaje del valle del Guadalquivir. Completando el capítulo de estructuras indicar que se construyen tres pasos inferiores para cruces con dos carreteras y con la línea Linares-Almería.



Viaducto del Puente del Obispo sobre el Guadalquivir en obras

Los terraplenes, algunos de 20 m de altura, se construyen exclusivamente con materiales de alta calidad de las márgenes del Guadalquivir y paquetes de conglomerados ubicados en la traza.



29ª Semana de la Carretera  
Úbeda - Baeza  
24-26 de octubre de 2016

Organiza:  
 Asociación  
Española de la  
Carretera

Promueve:  
 JUNTA DE ANDALUCÍA

<b>TRAMO:</b>	<b>ENLACE OESTE BAEZA/ENLACE NORTE P.OBISPO</b>
---------------	-------------------------------------------------

Presupuesto: 36,30 Millones €  
Longitud: 4,7 km  
Constructora: SACYR  
Director de Obra: Ignacio Mochón López  
Asistencia Técnica: Inserco  
Puesta en servicio: noviembre-15

Este tramo no presenta a primera visual grandes dificultades, pero ha supuesto sin duda un gran reto técnico. La autovía debe remontar del cauce del Guadalquivir a 290 m de cota hasta Baeza a 700 m, en la cumbre de la Loma en tan sólo 5 km de desarrollo. Esto obliga a elevadas pendientes del 7%.



La nueva "Cuesta de Baeza"

La conocida como Cuesta de Baeza es una de las zonas geotécnicamente más complejas de Andalucía, donde se han presentado de forma recurrente todo tipo de patologías. Para reducir estos riesgos el nuevo trazado discurre en variante subiendo a Baeza por la loma a la carretera original en el valle de Arroyo Matadero. El terreno está conformado por potentes estratos de



29ª Semana de la Carretera  
Úbeda - Baeza  
24-26 de octubre de 2016

Organiza:  
Asociación  
Española de la  
Carretera

Promueve:  
JUNTA DE ANDALUCÍA

margas altamente plásticas y expansivas, intercalados con finos estratos de areniscas que hacen de conductores del agua infiltrada.

De esta forma se presentó un potente deslizamiento bajo el terraplén N°1 de la actuación. La masa movilizada supera los 650.000 m<sup>3</sup> y la superficie de rotura se presenta 10 m bajo el fondo de saneo del terraplén, con salida en fondo sobre-excavado del arroyo Matadero. La rotura coincide con un paleo-deslizamiento donde la marga funciona en parámetros residuales casi nulos. Descartados los pilotes por su enorme coste y profundidad de ejecución, se ha ejecutado terraplén estabilizador de 250.000 m<sup>3</sup> incluyendo el desvío del arroyo, actuación que deberá ser objeto de seguimiento en los próximos años ya que son esperables todavía asentamientos residuales y reajustes del terreno.



Panorámica enlace Norte de Puente del Obispo

La solución de firme es semirrígida. Sobre el cimiento estabilizado con cal y con cemento se ejecuta un firme que combina suelo cemento ejecutado in situ (con buenos resultados) y mezclas bituminosas que incluyen caucho NFU en rodadura.



<b>TRAMO:</b>	<b>VARIANTE DE BAEZA</b>
Presupuesto:	28,10Millones €
Longitud:	6,8km
Constructora:	OHL/VERA
Director de Obra:	Luis Quintana
Asistencia Técnica:	CEMOSA
Puesta en servicio:	septiembre-15

La actuación consiste en una duplicación de calzada a media ladera. Incluye dos actuaciones singulares: el nuevo enlace Oeste de Baeza, que es una enorme trompeta donde confluyen también la vía pecuaria Camino de Jaén y el vial de conexión con la autovía A32.



Enlace Oeste de Baeza de tipología trompeta

Los terraplenes se han ejecutado estabilizando las margas de la propia traza con cal, de forma que se reduce la necesidad de préstamos y vertederos. Esto repercute positivamente en los aspectos económicos, medioambientales, ocupación de terreno y de molestias a los vecinos.



29ª Semana de la Carretera  
Úbeda - Baeza  
24-26 de octubre de 2016

Organiza:  
 Asociación  
Española de la  
Carretera

Promueve:  
 JUNTA DE ANDALUCÍA

<b>TRAMO:</b>	<b>UBEDA/BAEZA</b>
---------------	--------------------

Presupuesto: 11,80 Millones €

Longitud: 3,7 km

Constructora: ALDESA

Director de Obra: Roberto Palacios

Asistencia Técnica: ROMA INGENIEROS

Puesta en servicio: mayo-09

En Úbeda se localiza el pk 0 de la Autovía del Olivar. Este tramo presenta un carácter muy urbano, las intersecciones se resuelven con grandes glorietas y se construyen vías de servicio en ambas márgenes. Así mismo se ha construido un transitado carril bici que une las dos ciudades de Patrimonio de la Humanidad, Úbeda y Baeza



En este tramo se optó también por soluciones de estabilización con cal para los terraplenes, ya que los terrenos atravesados eran también expansivos. Las glorietas han plantadas para su mejor integración.



## 6.- LA ARQUEOLOGÍA, UNA VENTANA AL PASADO DE JAÉN

En este caso la ejecución de la infraestructura se convierte en una oportunidad de conocer el pasado patrimonial del territorio en el que se ubica la obra pública. El trazado de la Autovía del Olivar desde Úbeda a Jaén se viene utilizando como vía de comunicación desde tiempo inmemorial, por lo que en este corredor es lógico que se ubiquen restos de construcciones antiguas y de comunidades que se asentaron en esta zona de colinas y valles del Alto Guadalquivir.

Los trabajos de la autovía se han realizado en buena parte en colaboración permanente con el Centro Andaluz de Arqueología Ibérica, perteneciente a la Universidad de Jaén, y los trabajos fueron expuestos en el I CONGRESO DE PREHISTORIA DE ANDALUCÍA (se incluye el poster presentado por el CAAI).

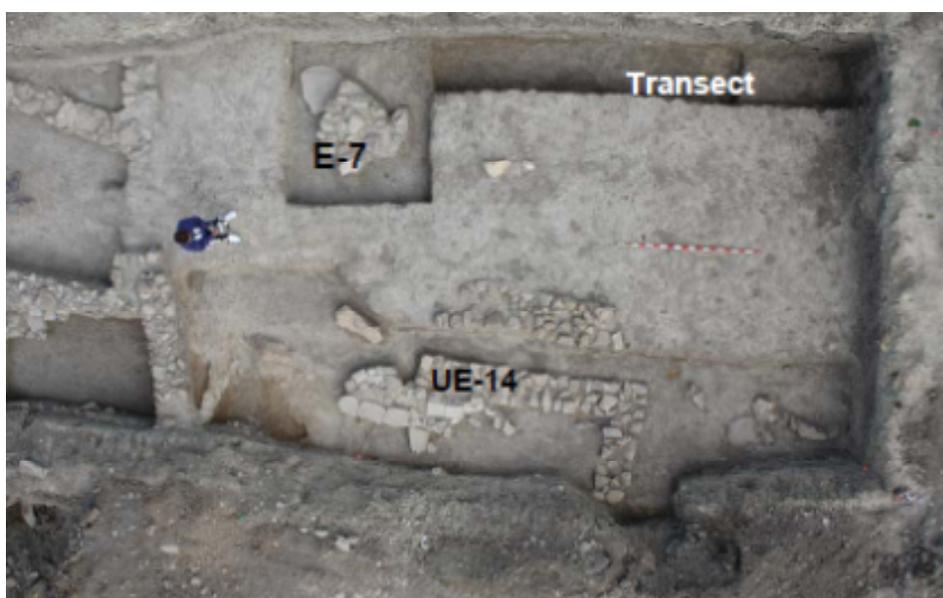
La primera medida adoptada se realiza en fase de proyecto, realizando una prospección arqueológica en superficie de la banda de afección de la autovía. En algunos casos este control ha dado un resultado negativo. En otros tramos, se ha desarrollado una intensa actividad arqueológica que ha permitido conocer asentamientos de desde periodos como el calcolítico en la “Venta del Rapa” o neolítico medio en el “Cerro de los Vientos”.

De las numerosas intervenciones arqueológicas vamos a exponer las más relevantes realizadas a lo largo de la traza de la Autovía del Olivar entre Úbeda y Jaén:



**Yacimiento arqueológico de “La Veguilla” entre Úbeda y Baeza:**

Los restos estructurales identificados están datados de **la época romana**, principalmente con edificaciones organizadas con habitaciones interiores y estancias con funciones y dotaciones diversas. En algunas de estas estancias aparecen restos de teselas fragmentadas de revés y con los cantos rematados, indicando su empleo como solado. Hay que destacar el hallazgo de los restos de una antigua calzada romana, que probablemente uniera la olvidada ciudad de Cástulo con el alto Guadalquivir



Restos villa romana

**Cortijo de “El Ahorcado” en la Cuesta de Baeza:**

El yacimiento identificado presentaba restos en una profundidad aproximada de 20 a 40 cm, con elementos característicos de **la época romana imperial**, tales como muros y revestimientos parietales, pavimentos de hormigón romano, materiales de construcción, canalizaciones y restos de un importante acueducto que regaba la zona.





Panorámica del acueducto y canalizaciones

#### El Puente del Obispo y el Cerro de los Vientos:

El Cerro de Los Vientos presenta una ubicación privilegiada aprovechada por nuestros ancestros. Corresponde con una meseta elevada 100 m sobre el valle, con forma alargada de más de 1 km, ubicada entre el río Torres y el río Guadalquivir, donde se localizan la mayor cantidad de yacimientos arqueológicos del entorno. Estamos junto a la **Torre medieval de Gil de Olid**, en el cortijo del mismo nombre, y **cerca del famoso Puente del Obispo**, construido entre 1505 y 1508. Lo mandó construir el Obispo Alonso de la Fuente del Sauce, Obispo de Lugo, Mondoñedo y Jaén, para evitar los graves problemas causados por las crecidas del río, que todos los años destruían el camino que llevaba a Baeza y Úbeda. La ocupación ha sido intensa en todas las épocas, íberos, romanos, musulmanes han dejado su huella en varios emplazamientos.

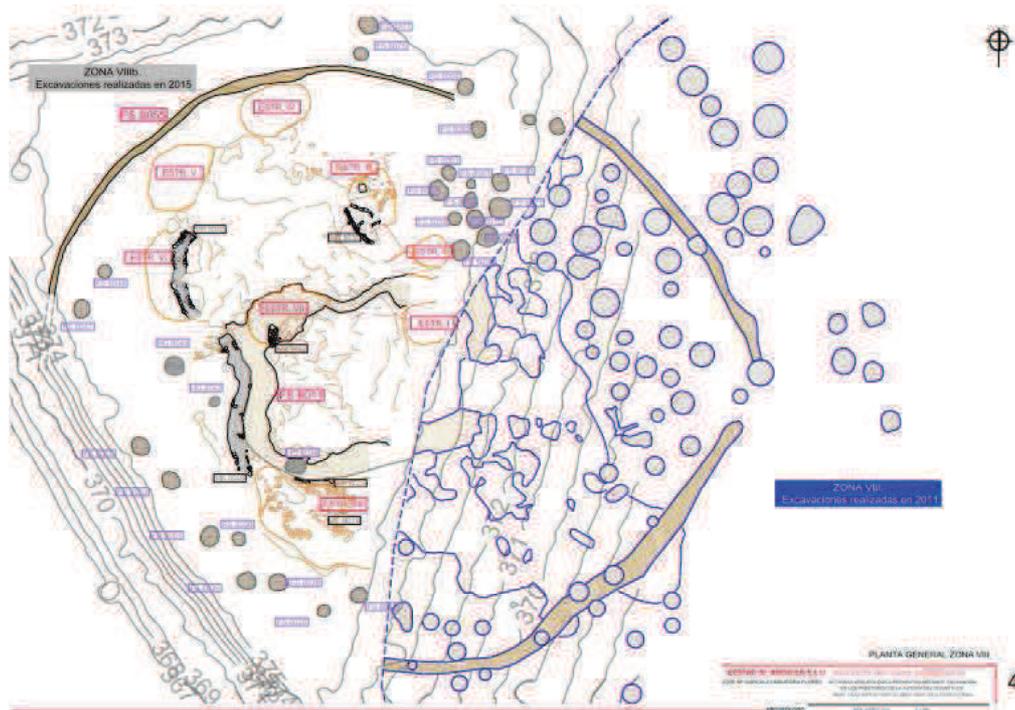
En otra de las zonas arqueológicas documentadas se localiza **un poblado calcolítico** de planta ovalada en la cumbre del cerro. En este yacimiento se han excavado más de 70 estructuras semisubterráneas entre cabañas, silos de cereal, tumbas o estructuras defensivas. El interés del yacimiento radica en su relación cronológica similar a las zonas arqueológicas de Venta del Rapa en Mancha Real y Marroquies Bajos en Jaén, lo que permite conocer los inicios de la sedentarización que ocupó el Valle del Guadalquivir a los largo del III milenio aC.



Excavaciones en Cumbre del Cerro de los Vientos

Así mismo, se ha documentado **una necrópolis ibérica** próxima con enterramientos en urnas correspondiente a los siglos VII y VI a.C. La importancia de esta necrópolis radica en la presencia de recipientes funerarios completos y sus ajuares.

Los vestigios de culturas más recientes también aparecen en este importante enclave arqueológico. Así, se han identificado **construcciones romanas** relacionadas principalmente con la producción de aceite, fechadas hacia finales del siglo I aC, varias estructuras de planta irregular provistas con un horno **romano alto imperial** con doble cámara de combustión y cámara de cocción, y distintos restos **de fase íbero - romana** repartidos por la superficie del Cerro de Los Vientos.



Fosos y bastiones del poblado en la cumbre del Cerro

**La época visigoda** queda representada por una necrópolis con 30 tumbas con cubiertas de losas calizas rectangulares. De ellas, únicamente se han abierto 5 quedando el resto intactas y conservadas. Asociadas a esta necrópolis aparecen unas estructuras subterráneas que previsiblemente corresponden a un poblado de la misma época. Correspondientes **al periodo medieval** se han documentado restos cerámicos que indican que hubo una intensa ocupación, modificada en época posterior y arrasada en época contemporánea. El elemento más singular es **una alquería islámica** del siglo XI DC que posteriormente se desarrolló como cortijada castellana durante la Baja Edad Media y Edad Moderna.



**“Venta del Rapa” en Mancha Real:**

La aplicación de cautelas preventivas y del control arqueológico del movimiento de tierras han permitido la documentación y protección **del asentamiento calcolítico “Venta del Rapa”**.

Se trata de un poblado de algo más de 3 hectáreas, situado junto a la autovía, en las estribaciones de Sierra Mágina, muy próximo a la localidad de Mancha Real. Situado en la cima de un cerro bordeado por el Arroyo de la Salinilla, se configura como un asentamiento rodeado por un foso casi circular de unos 70 metros de diámetro. Este foso presenta una anchura variable entre 0,3 m y 1,6 m y al menos 5 accesos hacia el interior del poblado.



Fotografía aérea del poblado prehistórico en la que se puede apreciar el foso circular con bastiones atravesado por la antigua carretera

En la última fase calcolítica, el poblado se extendió más allá de los límites del foso, con numerosas construcciones semisubterráneas para almacenaje, hábitat, talleres o tumbas.



# 29ª Semana de la Carretera Úbeda - Baeza 24-26 de octubre de 2016

Organiza:  
**Asociación Española de la Carretera**

Promueve:  
**JUNTA DE ANDALUCÍA**

## EL PROYECTO DE LA AUTOVÍA DEL OLIVAR

ha sido abordado por el Centro Andaluz de Arqueología Ibérica como un trabajo de investigación y gestión unitario en 35 kilómetros de un trazado total de 50 kilómetros. Un único equipo ha desarrollado todos los tramos adjudicados a distintas empresas de la construcción.  
El objetivo del proyecto es gestionar el impacto arqueológico de la nueva carretera a tiempo que se genera una dinámica de investigación, conservación y difusión del patrimonio histórico, donde la experimentación y aplicación de nuevas tecnologías es una parte fundamental de los objetivos.  
El trabajo de campo se ha desarrollado con una amplia investigación de los sitios documentados que debe culminar con el establecimiento de puntos de información y un centro de interpretación abierto al público.

- PREHISTÓRICO
- ROMANO
- IBÉRICO
- MEDIEVAL



El trazado de la Autovía

**Cerro de Los Vientos: Necrópolis Orientalizante**

Aplicación de PDA con GPS en trabajos de campo

Cerro de Los Vientos: Poblado neolítico

**Elementos de fauna estudiados**

**Estructura 51: enterramiento ritual**

**Estructura 141: cabaña de surco perimetral**

**Cabaña que rompe el Foso.**

**Materiales procedentes de la excavación.**

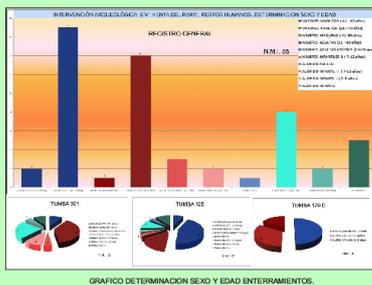
**Determinación de fauna**

**Estructura 194a: detalle banco de adobe**

## VENTA DEL RAPA 2009

Los trabajos de Control Arqueológico de Movimientos de Tierra y Excavación Arqueológica dentro de las actuaciones destinadas a la construcción de la futura Autovía del Olivar A-316 han permitido la documentación y protección del asentamiento Calcolítico "Venta del Rapa". Se trata de un pequeño poblado de poco más de 3 Ha, situado en las estribaciones septentrionales de Sierra Mágina, a escasos 5 Km al noreste de la localidad de Mancha Real. Situado en la cima de un pequeño cerro bordeado al sur y al oeste por el arroyo de la Salinilla. Sobre una primera fase temprana del Cobre Antiguo, se realiza la construcción de un foso casi circular de unos 70 metros de diámetro que delimitaría un nuevo asentamiento con una superficie de 4500 m<sup>2</sup>. El foso presenta una anchura variable entre 1 y 3 con sección en "U", y una profundidad que oscila entre los 0,3 y los 1,5 m. Se han documentado hasta 5 accesos al interior. En una última fase Calcolítica el poblado se extiende más allá de los límites del foso, ocupando una superficie de unas 3 ha. En el asentamiento predominan las construcciones semisubterráneas, con funcionalidades de todo tipo: hábitat, almacenaje, talleres, basureros y tumbas.

Se han llegado a excavar unos 6000 m<sup>2</sup> del asentamiento. Finalmente, se propuso una modificación del proyecto de ejecución que permitió la protección y conservación de otros 18.000 m<sup>2</sup> bajo rasante. En estos momentos se están desarrollando los estudios de materiales (cerámicos, líticos, óseos, fauna, antropológicos, C14 y sedimentológicos) que comienzan a aportar los primeros resultados, de los que presentamos un primer avance.



Memoria **Siret**

I CONGRESO DE PREHISTORIA DE ANDALUCÍA: LA TUTELA DEL PATRIMONIO PREHISTÓRICO

Investigar

"AUTOVÍA DEL OLIVAR. ESTUDIO DEL POBLAMIENTO PREHISTÓRICO EN LA CAMPIÑA DE JAÉN"  
Autoría: Lechuga, M.A.; Soto M.; Pérez F.; Díaz M.; Fernández R.; Serrano J.L.; Gómez F.  
Institución: Centro Andaluz de Arqueología Ibérica, Universidad de Jaén





## 7.- TRAMOS EXPERIMENTALES: APUESTAS POR LA SOSTENIBILIDAD

Desde el diseño, el proyecto y sus primeras fases se ha apostado por el empleo de las técnicas más avanzadas, y por las alternativas que garantizan la sostenibilidad. A lo largo de todo el proyecto se ha mantenido una colaboración contante con la Universidad de Jaén y con la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de Granada, así como su Laboratorio de Ingeniería de la Construcción, llevándose a cabo varios tramos experimentales.



Vehículo silo-transfer y extendedora

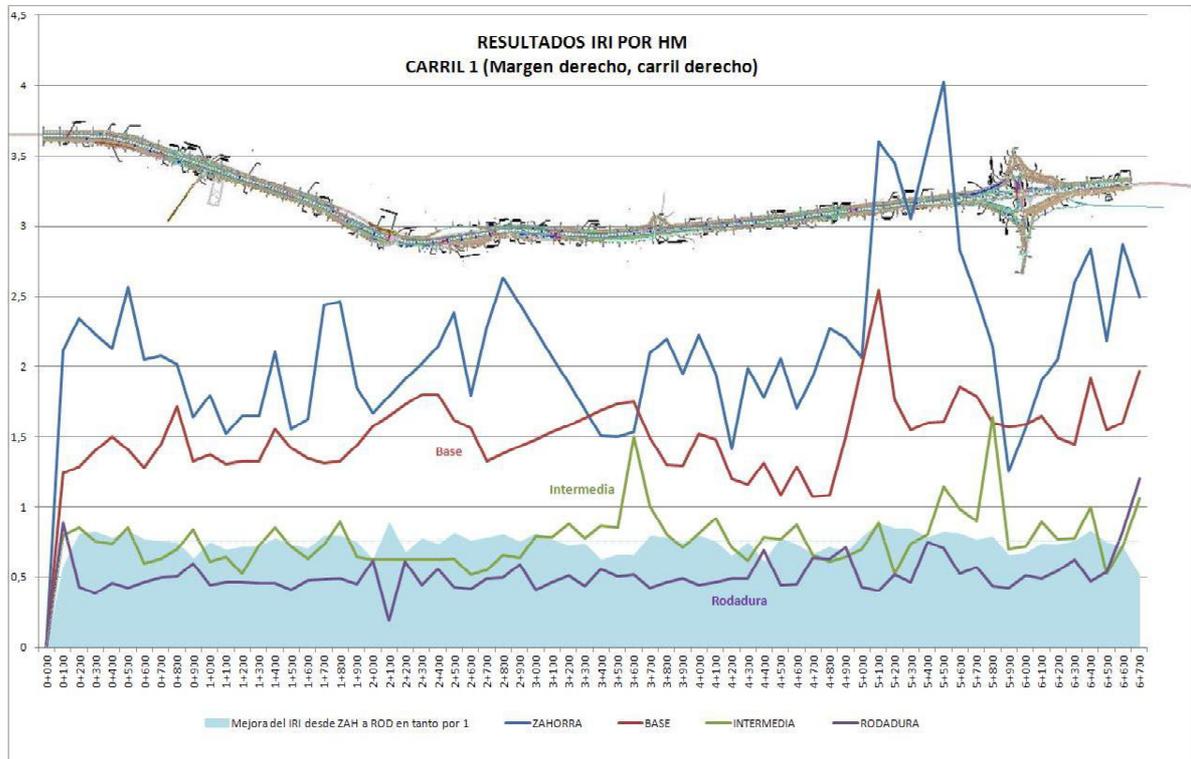
En el extendido de firmes se ha buscado la excelencia, apostando por el empleo del vehículo silo transfer y por un control continuo de la regularidad capa a capa desde la zavorra, con equipos de auscultación (ADAR). Como resultado los índices de regularidad internacional excepcionales (IRI) de todos los tramos han quedado sensiblemente por debajo de 1, con resultados espectaculares de 0,55 en terrenos difíciles. Un bajo índice redonda en reducción de consumos, en durabilidad del firme, reducción de daños a los vehículos y más



PERFILÓMETRO RSP MARK IV



inmediatamente en la mejora de la seguridad vial y el confort de los usuarios.



Grafica evolución del IRI desde la zahorra hasta rodadura (tramo A6000/EN.P.Obispo)

Hay que destacar también la apuesta por la reutilización de materiales. El empleo de la estabilización de los suelos ha sido masivo, evitando un volumen de préstamos y de vertederos de 2,3 millones de m<sup>3</sup>. En general las margas expansivas y muy plásticas se han estabilizado con distintos % de adición de cal para la constitución de los terraplenes.

Las principales actuaciones en investigación que se han llevado a cabo en la autovía del olivar son:

### El empleo del caucho NFU en firmes

Se han extendido 26.400 toneladas de mezclas bituminosas con incorporación de caucho proveniente de neumáticos fuera de uso (NFU), triturados en la planta de RENEAN en Jaén. Son un total de 17,5 km de capa BBTM11B en rodadura, entre el Puente del Obispo y el enlace con la A32, que han incorporado unas 200 tn de caucho, equivalentes a un orden 100.000 neumáticos, evitando su acumulación en vertederos.

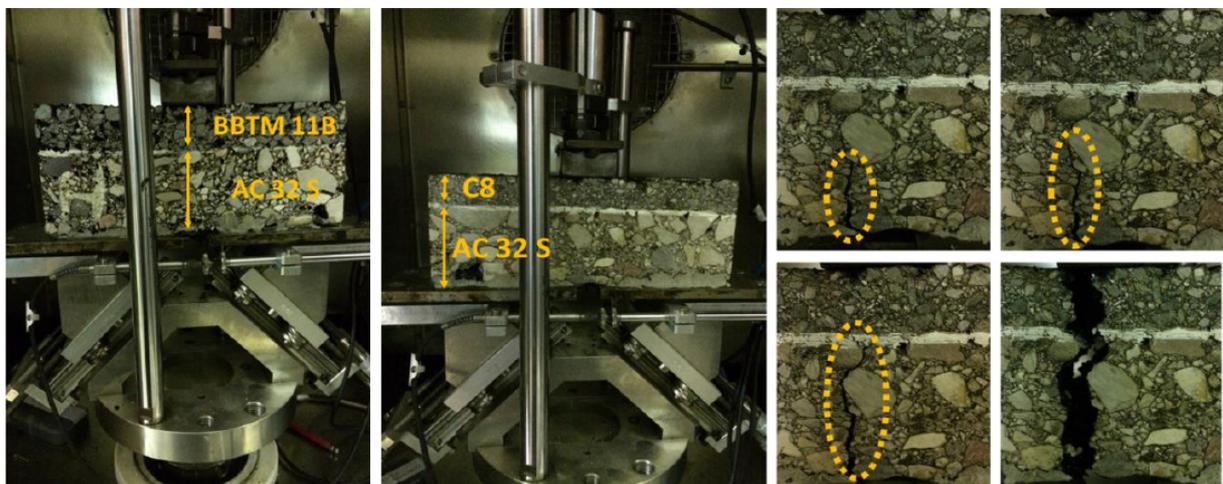


Del triturado del neumático fuera de uso se obtienen diferentes materiales para su reciclaje: acero, fibra textil y caucho en diferentes granulometrías. El caucho más fino es el que se emplea para su incorporación al betún, ya que permite una adecuada digestión del mismo.

El betún modificado con caucho presenta menor susceptibilidad térmica, mayor viscosidad. Esto permite mayores incorporaciones de betún en mezclas, menor sonoridad y un excelente comportamiento frente a la fatiga.

Se han empleado 3 técnicas diferentes. Se llevó a cabo una experiencia con vía seca en una vía de servicio en Úbeda. La vía húmeda se ha empleado en el firme del tronco, con dos técnicas distintas. Por un lado se ha empleado betún modificado con caucho suministrado directamente por el proveedor (CEPSA y REPSOL).

Por otro lado último se ha empleado la técnica más novedosa de su incorporación por vía húmeda directamente en planta. De esta forma el caucho llega a la planta en polvo. A la planta asfáltica se le incorpora un equipo donde se produce la mezcla del caucho con el betún y su digestión.



Ensayo UGR-FACT sobre la rodadura en la A316

La Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía en colaboración con Laboratorio de ingeniería de la construcción de la Universidad de Granada está desarrollando un convenio de investigación para control y ensayo sobre los tramos ejecutados. De esta experiencia se pretende profundizar en el conocimiento del comportamiento de la mezcla según las distintas técnicas de incorporación del caucho, y también respecto del betún modificado con polímeros (es el usual en rodaduras).



### Empleo de lodos de EDAR en restauración de taludes por hidrosiembra

En uno de los tramos se han realizado tratamientos experimentales con la Universidad Granada, en convenio con la AOPJA. Los taludes de desmonte han sido hidrosembados con una mezcla de mulches, semillas, adhesivo y lodo procedente de estación depuradora de aguas residuales. Estos lodos han sido tratados de forma que la técnica fuera aplicable, estudiando la humedad óptima de los mismos, su maduración, y la capacidad de sustitución de los mismos en términos de mulch, fertilizantes, colorante, agua y adhesivo. Los resultados han sido muy satisfactorios, del orden los obtenidos con las hidrosiembras tradicionales, y han sido publicados en revista internacional indexada.



### Terraplén estabilizado con Cenizas

En el tramo entre el Enlace Oeste de Baeza y el Norte de Puente del Obispo se ha llevado a cabo una interesante experiencia con la colaboración de distintas entidades, Sacyr, Valoriza, la AOPJA, Universidad de Jaén e Universidad de Granada.

Tras una primera fase en laboratorio se procede a ejecutar un El terraplén que conecta el enlace con el Puente del Obispo se tramificó y se ejecutaron varios tratamiento experimentales, que habían sido sancionados con una primera fase de laboratorio.

En la provincia de Jaén son muy abundantes las margas, de estupendas propiedades para el olivar y nefastas para las carreteras. Este material, mezcla de arcillas y carbonatos, es muy duro en estado natural, pero una vez meteorizado revela una elevada plasticidad y potencial de hinchamiento. Estos materiales no son aptos para su empleo en la conformación de terraplenes, salvo tratamiento específico.



29ª Semana de la Carretera  
Úbeda - Baeza  
24-26 de octubre de 2016

Organiza:  
 Asociación  
Española de la  
Carretera

Promueve:  
 JUNTA DE ANDALUCÍA



Rodillo de segmentos

Desde hace años la dificultad de encontrar préstamos y vertederos hace interesantes tendencias como el encapsulado o su estabilización con cal. La adición de cal en porcentajes que suelen oscilar entre el 2 y el 3% dispara su capacidad estructural, elevándose los índices CBR que pasan desde 2 hasta órdenes de 50. Así mismo se hunde la plasticidad y desaparece el hinchamiento del material.



Estabilización con cal y cenizas



29ª Semana de la Carretera  
Úbeda - Baeza  
24-26 de octubre de 2016

Organiza:  
 Asociación  
Española de la  
Carretera

Promueve:  
 JUNTA DE ANDALUCÍA

En este caso se aprovecharon cenizas y escorias provenientes de central térmica de biomasa, donde VALORIZA se produce energía eléctrica por medio de la quema de residuos del olivar., con resultados my satisfactorios.

El terraplén principal de la autovía se ejecutó con una mezcla de 1% de cal y 2% de cenizas de térmica, siguiendo las conclusiones del estudio realizado que ha servido para la presentación de una tesis Doctoral (D.Carlos Ureña).



Autovía del Olivar y sierra Mágina al fondo



## 8.- POLITICAS HACIA EL USUARIO Y AFECTADOS

En esta actuación debe destacarse la intensa política de comunicación llevada a cabo por la Delegación territorial y los equipos de comunicación de la AOPJA, logrando una gran presencia en medios, fomentando la participación vecinal.

En esta línea debe destacarse el empleo la creación una página web propia de la autovía incluyendo reportajes de las incidencias más importantes, las visitas con diversos colectivos técnicos e universitarios, o actividades como la participación de los colegios de Baeza y Begíjar en la restauración del bosque de ribera del Guadalquivir, o colgando en la misma los trazados de la autovía sobre la aplicación Google Earth.



Participación ciudadana y carril bici entre Úbeda y Baeza

Otro aspecto en el que se ha sido particularmente sensible ha sido en la instalación de cartelería y señalización específica de entornos naturales y lugares de interés histórico y monumental, con una inversión de más de 90.000 €, de forma que se potencie el valor y conocimiento sobre el entorno atravesado.

La autovía no ha olvidado a los no usuarios del coche, conectando las dos ciudades Patrimonio de la Humanidad de Úbeda y Baeza por medio de un carril bici.



Los efectos de la puesta en servicio de los últimos tramos no han tardado en hacerse notas en Úbeda y Baeza, y la Autovía del Olivar ha recibido el premio ESTRELLA DE ORO que otorga la Asociación de Empresas de Alojamientos de Jaén.



## 9.- RESULTADOS

En noviembre de 2015 se ponen en servicio los últimos tramos de esta autovía del Olivar y se completa el recorrido por vía rápida entre Jaén y Úbeda. La construcción de estos tramos de la autovía del Olivar ha sido un reto presupuestario y técnico muy elevado. En los años 2014 y 2015, a pesar del difícil entorno presupuestario, la Consejería ha realizado la mayor parte del esfuerzo inversor junto con los fondos FEDER, alcanzándose el cumplimiento con los compromisos con el marco europeo y permitiendo la financiación de esta infraestructura.

La puesta en servicio de esta infraestructura aumenta el nivel de servicio para las miles de personas que transitan el corredor por motivos laborales y aumenta las posibilidades de desarrollo turístico y de ocio entre Jaén con su catedral y las dos ciudades patrimonio de la humanidad Úbeda y Baeza, así como del entorno natural de las Sierras de Segura, Cazorla y Las Villas.



Variante de Baeza

Las obras de la Autovía del Olivar se han llevado a cabo con parámetros de calidad y excelencia. A lo largo de las obras se han realizado técnicas de “construcción sostenible” y se ha mantenido el criterio de respeto al entorno por el que discurre la carretera. La seguridad



vial, la comodidad en la conducción y la durabilidad de la vía han sido también exigencias en la construcción de la infraestructura.



Enlace Sur de Puente del Obispo

Las obras se han ejecutado no elevadas exigencias en calidad, lográndose algunos de los mejores índices de regularidad (IRI) y confort de las autovías en este país, con excelentes niveles de servicio. El diseño permite velocidades de 100 y 120 km/h con alta seguridad incorporando la última normativa en barreras y con cunetas rebasables que eliminan obstáculos. Toda una extensa red de caminos de servicio derivan el intenso tráfico agrícola fuera de la autovía.

Otro éxito de la actuación es, a pesar de la elevada afección al tráfico rodado en fase de obra y del elevado número de trabajadores se ha logrado una bajísima siniestralidad laboral.

Hay que destacar también el restricto control presupuestario sobre las obras, que ha permitido que, a pesar de todas las incidencias acaecidas durante la ejecución de las obras y del **ajustado presupuesto de sólo 4,6 millones por km de media, los presupuestos de los distintos contratos sólo hayan sufrido una desviación inferior al 7,48%**. Esta baja desviación, muy por debajo de los parámetros habituales en la obra civil de este tipo, redundan en la adecuada gestión de los recursos públicos.



Panorámica del Puente del Obispo, Ubeda y baeza al fondo

#### AGRADECIMIENTOS:

A lo largo de estos años han desfilado centenares si no miles de trabajadores y técnicos por estas obras, que son los que realmente las han hecho posible que hoy podamos disfrutar la Autovía. Muchos de ellos han desplegado un compromiso y profesionalidad superiores a su mera obligación. A todos este agradecimiento. Pido disculpas a los omitidos o despistados (injustamente, sin duda) y menciono especialmente a: M<sup>a</sup> José Sierra, Adolfo Alonso, Jose Antonio Gómez, Enrique Galeote, Araceli, Jorge Torcal, Mariano Andrés, Justo Garmendia, Rafael Colmena, Roberto palacios, Manuel Atienza, Antonio Rodriguez, Luis Quintana, Luis M. Salazar, Fco. Tallón, Fernando ribas, Jesús Espínola, Alejandro Ruiz, Javier Torroja, Carlos Melero, José Domene, Ramón Marín, Rodolfo Arranz, Angel García, Julio Pedernal, Luis garrido, Ramón García, Rafael Valdivielso, Pedro García Tristán, Jose Manuel Hita, Fernando Lozano, Juan Diego Romero, Francisco Varo, José Ortiz, José Blanco, Carlos Illescas, Daniel Carrillo, a todo el equipo de la Agencia de Obra Pública y a todos los que se han dedicado años de su esfuerzo en ese proyecto.