

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. Antecedentes Administrativos

Por Orden de 2 de mayo de 2007 del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes se dispuso la iniciación del expediente de contratación de Consultoría y Asistencia denominado “*Estudio Informativo de Duplicación de Calzada de la carretera A-127, PK 0,00 al PK 38,00. Tramo: Gallur-Eje de los Caballeros*”

Con fecha 18 de junio de 2007 se publicó en el Boletín Oficial de Aragón nº 72 la licitación del Concurso de Asistencia Técnica correspondiente, por un presupuesto máximo de 450.000,00 € y con un plazo de ejecución de 20 meses.

El Pliego de Prescripciones Técnicas establece que “*El contrato comprende la preparación, de acuerdo con lo exigido al respecto en el presente Pliego y en la legislación vigente, de los documentos necesarios para definir adecuadamente el estudio de referencia con el fin de conseguir los resultados óptimos, conjugando los aspectos técnicos, económicos y medioambientales, tanto en la fase de construcción como en la de conservación y explotación*”, especificando como características generales:

- *Longitud prevista:* 38.000 m
- *Características:* A definir en el proyecto
- *Intersecciones y enlaces:* En conexión con carreteras existentes

Con fecha 9 de noviembre de 2007, por Orden del Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes se adjudican definitivamente los trabajos de Consultoría y Asistencia para la redacción del Estudio Informativo a la Unión Temporal de Empresas GRUPO 5 INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.L. y CONSULTORA ARAGONESA DE INGENIERÍA, S.A., por un importe de 334.167,23 €. La adjudicación se publica en el Boletín Oficial de Aragón nº 148 de fecha 17 de diciembre de 2007.

1.1.2. Estudio Previo

El antecedente directo del presente Estudio Informativo lo encontramos en el “*Estudio Previo de duplicado de Calzada de la Carretera A-127 entre el PK 0,00 y el PK 38,00. Tramo: Gallur-Eje de los Caballeros*”, redactado en noviembre de 2005 por la Dirección General de Carreteras del Gobierno de Aragón con la Asistencia Técnica de la empresa Tysa (Clave EP-287-Z).

En este documento se extraen una serie de conclusiones referentes a distintos aspectos, de las cuales resumimos a continuación las más relevantes.

b) *Trazado*

La solución que se propone como más beneficiosa es la llamada Solución Variante, que básicamente está planteada como una aproximación de la Comarca de las Cinco Villas y de la propia Población de Gallur en diez kilómetros a Zaragoza con una variante en el tramo entre la N-232 y Gallur, al oeste de la actual A-127.

Se justifica esta solución por el “efecto llamada” que produciría frente al tráfico de la carretera A-126 de Alagón a Remolinos y Tauste, una vez desdoblada la N-232 entre Figueruelas y Mallén.

c) *Tráfico*

Partiendo de los datos de aforo disponibles en las estaciones cercanas o limítrofes, se calculan las IMD de vehículos ligeros y pesados y sus tasas de crecimiento en tres hipótesis, alta, media y baja, por períodos de 10 años.

De este estudio se deduce, a efectos del tipo de firme a emplear, una categoría de tráfico pesado T1.

d) *Geología*

Se realiza un estudio geológico preliminar basado en la información cartográfica disponible (Mapa Geológico Nacional del IGME, E 1:50.000), un reconocimiento geológico de campo y otras informaciones procedentes de estudios anteriores realizados.

De este estudio geológico no se deducen especiales dificultades, salvo las inherentes a la construcción de un nuevo puente sobre el río Ebro en Gallur.

e) Medio Físico

Adelanta las principales afecciones al medio físico, dejando su ampliación y desarrollo pormenorizado al pertinente Estudio de Impacto Ambiental. Destaca las siguientes afecciones, referidas a la fase de obra:

- Sobre la atmósfera, se emitirá polvo, ruido y gases contaminantes. No obstante se tomarán las debidas medidas preventivas para minimizar los efectos, como buen mantenimiento de la maquinaria de la obra, limitación de la velocidad de la misma o riego periódico de acopios de tierra y caminos utilizados.
- En los puntos de nuevo trazado y al atravesar cursos fluviales se afectará a la vegetación existente, fundamentalmente por el efecto del desbroce y tala. Además, en la fase de obras se producirá polvo, que podría afectar al metabolismo vegetal. No obstante, se pondrá especial énfasis para no afectar más vegetación de la estrictamente necesaria mediante jalonamiento del perímetro de obras, especialmente en la zona del puente sobre el Ebro, en las proximidades del LIC “Sotos y Mejanas del Ebro”.
- Sobre la fauna, las afecciones principales serán el fruto del tránsito de maquinaria pesada y la consiguiente generación de ruidos y levantamiento de polvo. Además, la posible eliminación de la vegetación es negativa para especies con poca capacidad de desplazamiento, que en zonas desprovistas de vegetación se convierten en especies vulnerables a los depredadores, así como la pérdida general de lugares de cobijo, reproducción y alimentación. De manera general, se respetarán los periodos reproductores de la avifauna, en caso de la existencia de especies nidificantes en el entorno.
- Sobre el río Ebro y con motivo de las labores de eliminación de la vegetación asociada y movimiento de tierras se produciría un aumento de la turbidez del agua, afectando a fauna (en la que destaca por su importancia la Margaritona) y flora asociado al mismo. También existe el riesgo potencial de contaminación de aguas superficiales y subterráneas debido a posibles vertidos incontrolados de aceites, hidrocarburos, etc. Para minimizar las potenciales afecciones, se procederá a una correcta gestión de aceites, residuos y escombros, así como se procederá a tomar las medidas necesarias para evitar los vertidos ocasionales y la contaminación accidental de las aguas.

Como conclusiones de estudio se deberán tomar precauciones relativas a los siguientes aspectos medioambientales:

- Afección al ámbito del Plan de Recuperación de la Margaritifera auricularia, cuyo Régimen de Protección está establecido en el Decreto 187/2005, del Gobierno de Aragón, así como el ámbito de aplicación del Plan de Conservación del hábitat del Cernícalo primilla (Falco naumani), aprobado por el Decreto 109/2000, del Gobierno de Aragón.
- El Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Duplicación de Calzada de la Carretera A-127 entre el P.K. 0,00 y el P.K. 38,00, TRAMO Gallur-Ejea de los Caballeros contendrá lo establecido en el Art. 7 del Real Decreto 1131/1998, de 30 de septiembre de 1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de Evaluación de Impacto Ambiental. En este documento se describirán y valorarán los efectos del proyecto sobre el medio ambiente de la zona, así como se indicarán medidas preventivas, correctoras o compensatorias encaminadas a minimizar las afecciones negativas sobre el entorno.
- En el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Duplicación de Calzada de la Carretera A-127 entre el P.K. 0,00 y el P.K. 38,00, TRAMO Gallur-Ejea de los Caballeros, se hará mención expresa de la incidencia del proyecto sobre el hábitat del Cernícalo primilla (Falco naumanni) y de la Margaritifera auricularia, especies protegidas en el ámbito de estudio. Para ello se recabará información de la Dirección General del Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente.
- Así mismo, se realizará petición de informe al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) sobre la afección del proyecto en relación al Cernícalo primilla (Falco naumanni), margaritona (Margaritifera auricularia), así como en relación a la ocupación temporal de las vías pecuarias afectadas por el proyecto, o cualquier otro aspecto que el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) considere oportuno.

f) Medio socioeconómico

El Estudio Social y Económico de la Comarca concluye lo siguiente:

- El inconveniente de las carreteras comarcales tradicionales es que dificultan la vida cotidiana de la población y lastran el desarrollo local bloqueando el crecimiento de las actividades económicas y la creación de nuevas iniciativas emprendedoras.

- Por tanto, el desdoblamiento de la carretera A-127 supondría una estrategia para convertir a la zona en un punto clave de comunicaciones; comunicar la autovía de Logroño con el interior de las Cinco Villas y Ribera Alta del Ebro, además de proporcionar una mejor salida a la red de comunicaciones del Valle del Ebro. De esta manera, se conseguirán mejoras y ahorro de tiempos, generando una “línea” o vía rápida de comunicación que provocará la unión virtual y efectiva de las tres poblaciones, provocando una serie concatenada de sinergias y nuevas expectativas de las que deberá sacarse provecho a través de una adecuada política de comunicación a los medios, difusión pública y apoyo institucional a las tres poblaciones, tomando como referencia un posible cluster empresarial entre ellas, vinculado a la industria de transformación agroalimentaria, mecanización agraria, servicios especializados, etc.

g) *Estudio económico comparativo*

Del resumen del estudio Comparativo de Costes de la Inversión a Realizar y de los Beneficios de dicha inversión concluye:

- En el estudio con una hipótesis de incremento de tráfico medio a lo largo del periodo horizonte de la inversión, partiendo de la hipótesis del tráfico actual y considerando incrementos de tráfico en un 10 % inferior y un 10 y un 20 % superior al actual, los parámetros de Valor Actual Neto (VAN), Beneficio/Coste y Tasa Interna de Retorno (TIR) crecen linealmente con el crecimiento del tráfico.
- En el estudio del valor de la inversión por kilómetro, partiendo de una inversión prevista de 1,81 M€/km, para inversiones superiores a 2,5 M€/km se obtiene TIR negativo, en una hipótesis de crecimiento medio del tráfico.

De esto se deduce que los indicadores económicos son favorables, con la inversión estimada.

1.1.3. Proyecto de Construcción de la Variante de Tauste

La variante de Tauste en construcción discurre por un terreno llano al oeste de la población, atravesando la superficie de regadío más antiguo. Los condicionantes más importantes, además de su afección a algunas de las zonas más productivas, es el propio encaje cercano a la ribera del río Arba, las edificaciones diseminadas, cada vez en mayor número, por los terrenos de regadío, y las grandes infraestructuras - tales como la línea aérea de alta tensión - existentes.

El trazado comienza en una nueva rotonda – ampliación y acondicionamiento de la existente - en la intersección entre las carreteras A-126 y A-127, con objeto de permitir, con las necesarias condiciones de seguridad, la conexión del acceso sur al núcleo urbano de Tauste. El radio interior de la rotonda es de 40 m.

El trazado de la variante tiene una longitud total de 4.695 metros, discurriendo en dirección SW-NE, por los terrenos de regadío de la margen izquierda del río Arba, bordeando el suelo urbano de Tauste por su vega, y finaliza en el p.k. 17+175 de la carretera A-127, mediante una rotonda de 60 m de diámetro, una vez pasado el suelo urbano consolidado.

En su trazado, además de las rotondas inicial y final, se ha previsto una rotonda central de 60 m de diámetro interior, que conectará el suelo urbano con la carretera local de Valareña a Tauste.

El trazado en alzado presenta unas pendientes muy escasas: 0,2 y 0,3 % como consecuencia de la pequeña pendiente de los terrenos por donde discurre la traza.

Una parte importante de la traza de la variante proyectada se sitúa además en terrenos inundables para Avenidas de periodo de retorno superior a los 100 años, por lo que se ha determinado la cota de la lámina de agua para la avenida de periodo de retorno de 500 años, con objeto de situar la rasante por encima de la cota máxima inundable.

1.1.4. Proyecto de Construcción de la Variante de Eje de los Caballeros

Con fecha junio de 2005 se redacta el “Proyecto de Construcción de la variante de las carreteras A-127 y A-125. Tramo: Variante de Eje de los Caballeros”, clave V-250-Z.

En este proyecto se definen las obras de construcción de la variante de las carreteras A-127 y A-125 del tramo denominado Variante de Eje de los Caballeros para eliminar la travesía de la citada localidad.

La variante parte de la carretera A-127 en una intersección tipo glorieta situada en el PK 36 . El trazado discurre por una zona de campos de cultivo cuya principal interferencia es la red de acequias y desagües.

En el pk 1+600 el trazado cruza por primera vez el río Arba de Luesia mediante un viaducto de dos vanos. Aproximadamente en el pk 2+860, el trazado intersecta con la carretera A-125. La solución adoptada consiste en elevar la rasante de dicha carretera y cruzar la variante mediante un puente, denominado en el proyecto como estructura E-2.

Hacia el pk 3+000 se diseña una intersección tipo glorieta para conectar la variante con la carretera a Sádaba A-127.

En el pk 4+350 aproximadamente, la variante interseca de nuevo con una de las carreteras comarcales de la zona, la A-1204, al igual que en la primera intersección, se eleva la rasante de la carretera y la variante cruza mediante un paso inferior, denominada estructura E-3.

En el pK 5+650 la variante cruza de nuevo el río Arba de Luesia mediante la estructura E-4.

La conexión con la carretera existente A-125 se produce en el pK 6+900, mediante una intersección en T, con carriles centrales y de cambio de velocidad.

Con fecha octubre de 2005 se redacta una Separata de segregación de los primeros 3.200 m del proyecto, entre el origen y la intersección con la A-127 dirección Sádaba, con el fin de dividir la inversión en fases, correspondiendo esta Separata a la Fase I.

Estando esta actuación en fase de construcción durante la redacción del presente Estudio Informativo, se ha tenido en cuenta el contenido del Proyecto, adaptando las soluciones a la situación futura de variante construida.

1.1.5. Estudio Informativo. CN-232. Tramo Figueruelas-Mallén

Este Estudio Informativo, redactado por el Ministerio de Fomento en noviembre de 2007, contempla la ejecución de un enlace tipo diamante con pesas situado en la ubicación actual del enlace de la N-232, la A-127 y la N-122.

No contempla ninguna actuación referente a la “Solución Variante” descrita en el Estudio Previo, aunque se refleja en los planos de planta el trazado de esta alternativa.

1.2. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN GENERAL

El Estudio informativo se ha desarrollado, en líneas generales, de acuerdo con la sistemática propuesta en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del concurso, y se articula de acuerdo con el esquema siguiente:

- Análisis de la situación actual.
- Delimitación de área de estudio.

- Toma de datos.
- Caracterización del territorio
- Planteamiento de las alternativas que, a la vista de la problemática y de los condicionantes existentes, pudieran considerarse razonables a priori.
- Caracterización de las alternativas y primera selección.
- Análisis comparativo de las alternativas seleccionadas.
- Selección y recomendación de alternativa.

Estos trabajos permitirán realizar el trámite de información pública para, establecida la solución definitiva, terminar su desarrollo y definición de detalle.

2. ÁREA DE ESTUDIO Y SITUACIÓN ACTUAL

El tramo de carretera objeto de estudio parte del enlace de la CN-232 con la carretera CN-122 a Tarazona y la A-127 a Gallur, muy próximo al enlace de Gallur, de la autopista de peaje AP-68. La carretera A-127 es uno de los accesos naturales a la comarca de las Cinco Villas, y recoge el tráfico que con este destino procede del Norte y Oeste de España, bien sea a través de la CN-232 o a través de la Autopista de Peaje AP-68, Zaragoza-Tudela-Bilbao, y de forma alternativa con la A-126, Alagón-Tauste, el tráfico procedente de Zaragoza y el Este de España. Igualmente es la vía de salida de la comarca hacia esos mismos destinos.

La carretera actual transcurre por terrenos en general llanos y solamente tiene la dificultad del cruce sobre el Río Ebro en las proximidades de Gallur, (D. O. 6+700), cruce que se hace a través de un puente de reciente construcción.

La zonas que se encuentran atravesando el río, en la margen Izquierda del Ebro, son también llanas y no presentan ninguna dificultad orográfica destacables. A unos 12 Km. del inicio del tramo en estudio (D.O. 12+100), se encuentra la intersección con la carretera autonómica A-126 que conecta con Alagón y Tudela por la margen Izquierda del Ebro, intersección que actualmente se resuelve mediante una glorieta.

A partir de ese punto la carretera actual pasa por el núcleo urbano de Tauste, si bien ya esta prevista la variante a esta localidad, cuyo proyecto se encuentra en el momento de redacción de este Estudio Informativo, en fase de ejecución de las obras. Las soluciones que se contemplan en

este estudio informativo aprovechan, en su practica totalidad, el trazado de la variante actualmente en construcción, tramo comprendido entre D.O. 11+800 y D.O. 17+100.

Terminada la variante de Tauste y siguiendo en el sentido de recorrido hacia Ejeja, nos encontramos, el polígono industrial de Tauste y la intersección con la carretera provincial ZV-607, (a Castejon de Valdejasa), en la D.O. 17+900. El trazado en esta zona es sensiblemente rectilíneo sin que existan elementos de interés hasta la intersección de la carretera de Escoron, en (D.O. 27+000). Siguiendo el trazado hacia Ejeja, en el (D.O. 36+000), nos encontramos con las obras de la variante de Ejeja, actualmente en construcción. Al igual que en el caso de Tauste las soluciones previstas en el Estudio Informativo aprovechan íntegramente el trazado actualmente en construcción. En su tramo final se encuentra la intersección con la carretera autonómica A-125 (a Tudela), y muy próximo a esta su final en la A-127, (D.O. 39+700).

3. DATOS BÁSICOS Y ESTUDIOS PRELIMINARES

3.1. CARTOGRAFÍA

Según se establece en el Pliego de Prescripciones Técnicas, la cartografía utilizada a sido la proporcionada por el Gobierno de Aragón, a escala 1:5000, con curvas de nivel cada 5 m.

Esta cartografía se ha obtenido a través del portal del Servicio de Información Territorial de Aragón. Del mismo servicio se han obtenido las ortofotos sobre las que se han dibujado las plantas de las diferentes alternativas, con el fin de facilitar la comprensión de las soluciones propuestas.

Adicionalmente, se han realizado levantamientos puntuales en aquellas zonas en que la cartografía no refleja la situación real, en especial de construcciones aparecidas con posterioridad a su confección, y que pudieran condicionar en mayor o menor medida las soluciones que se proponen.

3.2. CONDICIONANTES FÍSICOS

3.2.1. Orografía y geomorfología

Geográficamente la zona de estudio se sitúa en la Cuenca del Ebro, desde su sector central hasta el septentrional. En este último, concretamente en Ejeja de los Caballeros, se pasaría al dominio del Somontano o Piedemonte Pirenaico.

Los rasgos geomorfológicos más destacados en la zona estudiada son, fundamentalmente:

- Relieves estructurales
- Laderas
- Formas fluviales: terrazas
- Formas poligénicas: glacis y fondos de valle.
- Karstificación

Como ya se ha comentado en el apartado anterior, el sustrato se dispone fundamentalmente subhorizontal, originando una morfología de relieves estructurales tipo mesas, coronadas por litologías competentes (calizas y areniscas), producto de la combinación de dos factores: disposición estructural y erosión diferencial en series litológicas en las que alternan materiales de distinta competencia. También se observan algunos ejemplos de cerros cónicos en zonas próximas al trazado.

Las laderas son elementos fundamentales dentro del relieve. Existen laderas de perfil rectilíneo, desprovistas de cobertera vegetal, modeladas en lutitas del sustrato. A veces presentan morfologías ruiformes, dando lugar a caídas de bloques de litologías competentes debido a procesos de erosión diferencial. Normalmente presentan “rills” o acarreamientos fruto de la incisión de la escorrentía superficial.

El resto de las vertientes presentan, en general, perfiles con segmentos basales cóncavos que regularizan la pendiente hasta empalmar con depósitos de terraza o de fondo de valle.

La composición mayoritariamente lutítica del sustrato ha influido notablemente en la formación de amplias zonas llanas u “hoyas” que han favorecido la instalación de la red de drenaje cuaternaria. Esto ha conllevado la profusión de depósitos de origen aluvial por todo el territorio.

Entre todos ellos destacan las terrazas, que conforman una sucesión de niveles acumulativos dispuestos escalonadamente y alineados según bandas paralelas a los cauces. Como ejemplo más destacable cabe citar el sistema de terrazas fluviales del río Ebro, que llega a extenderse varios kilómetros en ambas márgenes del río.

Relacionados con las terrazas, se tienen los depósitos de glacis en cuya génesis han intervenido varios procesos y que constituyen los “sasos”, tal como se les denomina comúnmente en la zona.

Dentro de las formas de origen poligénico, cabría citar a los valles de fondo plano como resultado del encajamiento y posterior colmatación de la red de drenaje. Dan lugar a valles y llanuras de

morfología muy suave con un relleno de carácter limoso muy apto para el cultivo, por lo que han sido intensamente aprovechados por el hombre mediante aterrazamientos y bancales.

El encauzamiento de barrancos y la construcción de drenajes, ha contribuido además a frenar la incisión de la red de drenaje actual y a preservar el depósito de la erosión.

Finalmente hay que referirse a los procesos de karstificación que se citan en algunos puntos del valle del Ebro, relacionados con la disolución del yeso contenido en el sustrato, pero que en la zona de estudio no se revelan por evidencias directas, exceptuando una zona con hundimientos incipientes en las afueras de Gallur, en la zona cercana al Canal Imperial.

3.2.2. Climatología

El clima que se desarrolla en la zona que delimitaría Gallur, Tauste, y Ejea de los Caballeros está afectada fundamentalmente por la Depresión del Ebro que responde perfectamente al de una cuenca mediterránea con marcado carácter de continentalidad.

Las dos cordilleras montañosas que la cierran por el Norte y por el Sur contribuyen a extremar los contrastes térmicos entre el verano y el invierno, así como a obstaculizar la entrada de borrascas portadoras de lluvia, lo que motiva su tendencia a la aridez. Su disposición geográfica refuerza la continentalidad del viento dominante, el cierzo muy frío en invierno, fresco en verano y siempre desecante.

Este factor presenta una clara dirección dominante N-NW y S-SW, debido a que ésta es la orientación que presenta la Depresión del Ebro, encerrada por las montañas del Sistema Ibérico y de los Pirineos, que obligan a los vientos a adoptar esta dirección. La aridez es el elemento que caracteriza y unifica el espacio central aragonés.

Las lluvias son siempre escasas, inferiores a 400 mm, pero sobre todo irregulares, con dos máximos en primavera y otoño, y dos mínimos muy acusados en verano e invierno. Es frecuente que la ausencia de precipitaciones se prolongue durante varias semanas consecutivas. Asimismo, se produce una fuerte irregularidad interanual, de forma que la cantidad de lluvia recogida puede multiplicarse por cuatro de un año a otro. El carácter continental se refleja en la fuerte variación de las temperaturas a lo largo del año. En verano, la disposición del territorio en cubeta cerrada favorece el progresivo calentamiento de las masas de aire y la elevación de las temperaturas, que en julio y agosto llegan hasta los 25°C de media, mientras que las máximas superan fácilmente los 35°C. En invierno, la situación se invierte: el dominio de las situaciones anticiclónicas provoca un largo período de frío intenso, con valores medios en enero inferiores a 6°C, así como las frecuentes

heladas e inversiones térmicas por estancamiento invernal, acompañadas muchas veces por nieblas de irradiación que sumergen al valle.

Cabría destacar que la Comarca de Cinco Villas dada su proximidad al prepirineo se traduce por una pluviometría algo más abundante que en el mismo centro de la depresión, Zaragoza (330 mm/año). En la Comarca de las Cinco Villas la pluviometría varía desde los 1000 mm/año en la Sierra de Santo Domingo, hasta los 468 mm en la propia Ejea y los 420 mm. de Tauste. Estas precipitaciones ocurren mayoritariamente en la primavera y el otoño, siendo el mes de mayo el más lluvioso.

Sin embargo se trata de un régimen de precipitaciones muy irregular oscilando los días de lluvia anuales entre 47 y 68. Estas precipitaciones son además de carácter tormentoso, de gran intensidad horaria favoreciendo los procesos erosivos y las inundaciones de los cauces de los ríos y las infraestructuras urbanas que no están dimensionadas acorde con este régimen de precipitaciones.

3.2.3. Hidrología

Actualmente los usos del agua se han intensificado para atender las demandas crecientes de abastecimientos industriales y urbanos, para ampliar sistemas intensivos agrícolas y para incrementar la producción energética. En consecuencia es preciso desarrollar políticas hidráulicas integradas en la planificación y ordenación territorial y en la gestión medioambiental.

Los dos ríos que afectan al eje Gallur - Tauste - Ejea de los Caballeros son el río Ebro y el Arba (La longitud del curso principal del Río Arba es de 96 Km., con una aportación media anual al Ebro de 193 m³, fundamentalmente superficial, con escaso aporte de los acuíferos). El Canal de Tauste afecta también a este eje. En mayor medida el río Arba modifica las condiciones ambientales de su zona de influencia y aporta un gran volumen de agua adicional, permitiendo con su presencia la existencia de abundante vegetación espontánea en sus riberas, en claro contraste con su entorno.

Ello hace posible que se aproveche su caudal para crear regadíos que hacen posibles unos cultivos que de otro modo serían imposibles. Los acuíferos fluviales desempeñan un importante papel hidrológico. Son formaciones rocosas, caracterizadas por su permeabilidad y porosidad, y delimitadas por capas impermeables a través de las cuales fluye agua subterránea. Los sistemas acuíferos se recargan por infiltración y percolación y descargan a través de los ríos y manantiales. Sin olvidar la multitud de azudes, pequeños canales y acequias que riegan las fértiles huertas de la Ribera.

3.2.4. Marco geológico

Las alternativas planteadas se sitúan íntegramente en la Depresión Terciaria del Ebro, abarcando desde su sector central hasta el septentrional. En esta última zona se entraría en el dominio del Somontano o Piedemonte Pirenaico.

El relleno de la depresión está compuesto por sedimentos de origen continental de edad Terciaria (Mioceno). Son fundamentalmente depósitos de naturaleza detrítica, concretamente lutitas con intercalaciones de areniscas, que proceden en su mayoría de la erosión de los relieves perimetrales.

También se originaron depósitos de origen químico, concretamente yesos y calizas, generados por la dinámica endorreica de la cuenca.

Durante el Cuaternario se instaura la actual red hidrológica constituida principalmente por el río Ebro y sus afluentes, particularmente el río Arba. Esta dinámica origina una serie de depósitos de naturaleza aluvial que se traduce en un sistema de terrazas y glacis. Además hay que añadir los depósitos de fondo de valle.

3.2.5. Litoestratigrafía

Dentro del sustrato Terciario, se han diferenciado hasta cuatro unidades que se enumeran a continuación:

- **Unidad T1:** Lutitas, con intercalaciones de areniscas, limos y calizas.

Aparece en el entorno de Eje de los Caballeros (parte intermedia-final del trazado).

- **Unidad T2:** Lutitas, con niveles de yesos y limolitas calcáreas.

Supone el sustrato rocoso desde el río Ebro, hasta pasada la localidad de Tauste (“Saso de Mira”).

- **Unidad T3:** Alternancia de margas y calizas margosas.

Se extiende desde el “Saso de Mira” hasta el final del “Plano de Buena Vista”.

- **Unidad T4:** Lutitas, con niveles intercalados de calizas, yesos y areniscas.

Presente desde el inicio de los trazados hasta las proximidades del río Ebro en Gallur.

Todos estos materiales se disponen subhorizontalmente aflorando parcialmente a lo largo de los trazados. Por lo general se hallan recubiertos por otros depósitos más modernos que se abordan a continuación.

Para los materiales que constituyen el Recubrimiento Cuaternario, siguiendo criterios morfo-genéticos, se diferencian las siguientes unidades:

- **Terrazas superiores (Qt4, Qt3, Qt2).** Gravas, con niveles cementados por carbonatos, arenas y limos. Se trata de un sistema deposicional producido por la dinámica fluvial, bien representado en la margen derecha del río Ebro, desde el inicio de las alternativas hasta la localidad de Gallur.
- **Terrazas inferiores (Qt1, Qt0).** Compuesto por un nivel superior de limos, que en profundidad pasan hasta arenas y finalmente gravas. Éstas suelen albergar el nivel freático que está relacionado directamente con los cauces principales.

El nivel Qt1 resulta atravesado por el trazado desde el río Ebro hasta el inicio del “Saso de Mira”.

- **Glacis (Qgl) y Depósitos del Piedemonte Pirenaico (Qpd).** Son formas de origen aluvial que proceden de la erosión de los relieves circundantes configurando extensas rampas o plataformas que con escasa pendiente enlazan transversalmente con las terrazas fluviales. Se componen de gravas y gravillas, con intercalaciones de limos y arenas. Configuran los denominados “sasos”, llegando a ser atravesados por el trazado entre Tauste y Eje de los Caballeros.
- **Depósitos de fondo de valle (Qfv).** Ocupan las vaguadas y zonas deprimidas estando constituidos por limos, con arenas y algo de grava en proporción variable. Ejemplos de depósitos de fondo de valle se tienen hacia la parte intermedia-final del trazado, concretamente en el barranco de Mira, en el entorno del enlace de Escorón y en las proximidades de Eje de los Caballeros.

3.2.6. Tectónica

En el ámbito del estudio aparece un sustrato Terciario post-orogénico de edad Mioceno inferior a medio, por lo general escasamente deformado. La serie estratigráfica aparece subhorizontal o con suaves buzamientos (2° a 3°, máximo). Si acaso, en el entorno de Tauste, dada la presencia más acusada de evaporitas, podrían darse deformaciones de mayor rango de origen halocinético.

No se han observado fracturas, aunque sí se citan a escala microestructural fallas de escaso desplazamiento que afectan principalmente a calizas y margas.

Hacia el Mioceno superior-Plioceno se desarrolló a nivel regional una tectónica de tipo distensivo que produjo un sistema de diaclasado bastante homogéneo. Dicho sistema está formado por dos familias principales de juntas subverticales perpendiculares entre sí, de direcciones Norte-Sur y Este-Oeste. Los planos suelen estar por lo general cerrados o bien parcialmente abiertos, siendo la abertura de orden milimétrico.

Esta red de diaclasado se hace especialmente patente en las litologías más competentes, en nuestro caso en los paquetes de calizas de la unidad T3.

Finalmente, cabe reseñar que en el Recubrimiento cuaternario de la zona no se observa ningún signo de deformación que pudiera denotar cierta actividad neotectónica.

3.2.7. Hidrogeología

A continuación se describen los materiales presentes desde el punto de vista de sus características hidrogeológicas

Materiales permeables por porosidad intergranular.

a) Formaciones extensas, continuas, muy permeables y productivas.

En este apartado se incluirían aquellos materiales que se encuentran en conexión hidráulica con los ríos y que definen acuíferos detríticos libres, de alta permeabilidad por porosidad intergranular siguiendo a grandes rasgos la alineación de los cauces actuales.

En la recarga de este tipo de acuíferos, intervienen varios mecanismos tales como retornos de riego con agua derivada aguas arriba de origen superficial, infiltración directa de agua de lluvia sobre las terrazas, escorrentías laterales, y tramos con comportamiento influente de los ríos.

La descarga se produce por drenaje en surgencias puntuales, directamente a los cauces afluentes o por extracciones por bombeo.

Se incluirían las formaciones cuaternarias básicamente granulares, concretamente:

- Aluvial actual, incluyendo el cauce activo y la llanura de inundación (Q_{10})
- Terrazas inferiores, que representan el primer nivel aluvial separado del cauce activo por un escarpe y que se encuentra conectado hidráulicamente con él (Q_{t1})

En el ámbito del estudio hay que referirse a los niveles de terrazas inferiores de los ríos Ebro y Arba. No suponen afección importante a los trazados, ya que se atraviesan bien en terraplén o bien sobre estructuras.

b) Formaciones extensas, discontinuas, con permeabilidad y porosidad de moderada a baja.

Aquí se incluyen el resto de formaciones Cuaternarias diferenciadas en la cartografía geológica. Son depósitos de litología heterogénea, en los que se tienen niveles granulares intercalados con otros de naturaleza cohesiva. Incluso, la matriz que envuelve los elementos de carácter granular suele estar enriquecida en finos que hace disminuir la permeabilidad. También puede influir en cierta medida el grado de cementación que ocasionalmente pueden presentar. Son depósitos desconectados de la red fluvial actual, que definen acuíferos detríticos libres, de permeabilidad media-baja por porosidad intergranular. Se alimentan de la infiltración directa de agua de lluvia, de escorrentías superficiales, retorno de regadíos y transferencia desde otros acuíferos. La descarga se produce por manantiales o rezumes situados a cotas superiores a las de los ríos actuales, extracciones por bombeo y drenaje subterráneo.

En este grupo se incluirían:

- Terrazas aluviales superiores (Q_{t4} a Q_{t2})
- Depósitos de glacia o piedemonte (Q_{pd} , Q_{gl})
- Depósitos de fondo de valle (Q_{fv})

Cabe resaltar que este tipo de depósitos, cuando constituyen un acuífero de interés, serían los que podrían resultar más afectados, en el caso de que un trazado los atravesara en desmonte.

Formaciones de baja permeabilidad o impermeables.

En este grupo se encuadrarían los materiales que forman parte del sustrato rocoso.

Son formaciones con niveles de arenisca o caliza intercalados entre una serie lutítica, que en el caso que nos ocupa representa parte del sustrato afectado por los trazados.

Así habría que referirse a las Unidades T1, T3 y T4 como las que por su composición podrían conformar potenciales unidades acuíferas.

Los niveles de arenisca presentes en las unidades T1 y T4 poseen cierta permeabilidad por porosidad intergranular y también por la presencia de juntas. Las calizas de la unidad T3 presentan una red de diaclasas o fisuras que representan una vía preferente para la infiltración de agua. El hecho que se dispongan en paquetes no excesivamente potentes que alternan con otros prácticamente impermeables (lutitas), origina una acentuada anisotropía en la vertical que limita sobremanera sus posibilidades como acuífero.

Los materiales del sustrato rocoso son susceptibles de constituir acuíferos de tipo “multicapa”, de baja a muy baja permeabilidad. La disposición de estos niveles propicia la existencia de niveles colgados de carácter libre que drenan por encima de la red fluvial actual, en tanto que hay otros situados por debajo, de carácter confinado, que drenan a otras formaciones cuaternarias o directamente a los ríos.

La recarga se produce por la infiltración directa de las precipitaciones o de la red superficial.

La descarga tiene lugar por drenaje subterráneo difuso en los principales cauces, en surgencias puntuales y áreas de rezume, normalmente de funcionamiento estacional.

3.2.8. Riesgos geológico-geotécnicos

Los materiales del sustrato terciario resultan, en general, bastante competentes, y se componen mayoritariamente de lutitas con un comportamiento de roca blanda, con intercalaciones de litologías más competentes.

En caso de alternancias entre lutitas y calizas más competentes, se pueden dar fenómenos de erosión diferencial en taludes altos o muy inclinados, que pueden ocasionar la caída de bloques de la roca más dura.

El contenido en sulfatos / yesos puede ser muy variable, presentando valores elevados los materiales pertenecientes a la unidad T2.

En el resto de formaciones, el yeso se presenta en niveles esporádicos o como precipitados cristalinos dispersos.

En cuanto a los materiales cuaternarios, no presentan especiales problemas, salvo en el caso de rellenos de fondo de valle, constituidos fundamentalmente por fracciones limosas, potencialmente

deformables y con contenidos moderados de yesos. En caso de excavaciones bajo el nivel freático es necesario el achique y/o la entibación de las paredes de la excavación.

3.2.9. Sismicidad

A efectos de aplicación de las normas de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NSCE-02) y puentes (NSCP-07), en los términos municipales de Magallón, Gallur, Luceni, Boquiñeni, Tauste y Ejea de los Caballeros, la aceleración sísmica básica (a_b) es inferior a 0,04 veces la aceleración de la gravedad.

3.3. CONDICIONANTES AMBIENTALES

3.3.1. Vegetación

Vegetación potencial

El ámbito de estudio de la alternativa seleccionada, perteneciente a las comarcas Ribera Alta del Ebro y Cinco Villas, y que comprende los términos municipales de Boquiñeni, Luceni, Gallur, Tauste y Ejea de los Caballeros, se caracteriza por su clima mediterráneo, moderadamente cálido, seco y de inviernos frescos.

En estos territorios la etapa madura de la vegetación potencial corresponde a bosquetes densos de *Quercus coccifera* en los que prosperan diversos espinos, sabinas y otros arbustos mediterráneos, como *Rhamnus lycioides*, *Pinus silvestris*, *Juniperus phoenicea* o incluso *Juniperus oxycedrus*. En áreas más cálidas ó en el horizonte inferior mesomediterráneo se pueden desarrollar arbustos más termófilos, como *Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis* o del género *Asparagus*. La escasez de precipitaciones a lo largo del año, en general de tipo semiárido va a resultar un factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente puedan prosperar las carrascas, y en consecuencia, el óptimo de la serie de vegetación no pueda alcanzar una estructura definida de bosque planifolio- esclerófilo, sino más bien la garriga densa o silvo-estepa, acompañada de romerales y tomillares.

Otro carácter de estos territorios semiáridos es la presencia y extensión de formaciones vivaces nitrófilas leñosas de *Salsola vermiculata*, *Artemisia herba-alba*, *Atriplex halimus*, que corresponden a comunidades con alto valor para pastos. El cultivo forestal con resinosas puede aventurarse con los ecotipos naturales ibéricos y semiáridos del pino carrasco (*Pinus halepensis*), que en este territorio forman parte del ecosistema vegetal natural.

La presencia del río Ebro y de su afluente Arba favorece, en suelos coluviales y asociados al río, la aparición de representantes del bosque ripario mediterráneo, que consta de una serie de comunidades cuya distribución depende de la disponibilidad del recurso hídrico y de la textura y profundidad del sustrato. En una primera etapa cerca del agua se forman comunidades de carrizales en aguas remansadas, instalándose seguidamente las saucedas y tamarizales. El asentamiento de estas especies favorece el desarrollo de alamedas, formándose el bosque de ribera maduro, enriquecido por otras especies como olmos o fresnos, con un denso sotobosque y una orla exterior espinosa que dará paso a la vegetación xerofítica de herbáceas, caméfitos y retamales.

Vegetación real.

La zona delimitada entre Gallur, Tauste y Ejea de los Caballeros corresponde fundamentalmente a terrenos áridos donde la vegetación natural corresponde a garriga semidensa, dominada por la coscoja (*Quercus coccifera*). No obstante, el paisaje más característico son extensiones de terreno suavemente alomado, cubiertas con vegetación de porte herbáceos o arbustivo, que dejan al desnudo porciones de suelo, en el que predominan los romerales (*Rosmarinus officinalis*), espártales (*Lygeum spartum*) o aulagares de *Genista scorpius*. También es posible encontrar algunos bosquetes de pino carrasco (*Pinus halepensis*).

La vocación de estas regiones es claramente ganadera, ya que los cultivos cerealistas sufren las consecuencias de la escasez de precipitaciones. En general, los cultivos arbóreos agrícolas, como olivos y almendros, sólo rinden en suelos profundos de valles y vaguadas en los que existe compensación hídrica, localizándose fundamentalmente cultivos de cereales (maíz, cebada, trigo) o pastos (alfalfa).

La mayor biodiversidad se concentra en los sotos asociados a los cauces fluviales de los ríos Ebro y Arba de Luesia, formando pequeños sotos de sauces (*Salix spp*), álamo blanco (*Populus alba*) y chopo (*Populus nigra*), asociados a tamarizales (*Tamarix spp*) y otras especies del sotobosque, como rosal silvestre (*Rosa canina*), espino blanco o majuelo (*Crataegus monogyna*). Además es frecuente la aparición de carrizo (*Phragmites australis*).

Principales condicionantes florísticos

De acuerdo con la Información remitida por la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad de la Diputación General de Aragón con fecha 11 de Agosto de 2007, relativo a las

consultas previas del proyecto se estimaba necesario estudiar la posible presencia en la zona de afección de ambientes especializados de las siguientes especies florísticas:

- *Limonium hibericum*
- *Thymus loscosii*
- *Riella helicophylla*
- *Ruppia maritima*

Tras las visitas de campo realizadas en la banda de afección de cada una de las alternativas planteadas para el proyecto, paralelas a la traza de la actual carretera A-127 y las consultas realizadas a diferentes organismos con el objeto de recabar información acerca de la existencia de ejemplares de las especies anteriormente citadas, se concluye que son hábitats potenciales se localizan suficientemente alejados de la zona de afección del proyecto se considera que no existe afección alguna sobre dichos espacios protegidos ni sobre la vegetación halófila asociada a los mismos

3.3.2. Fauna

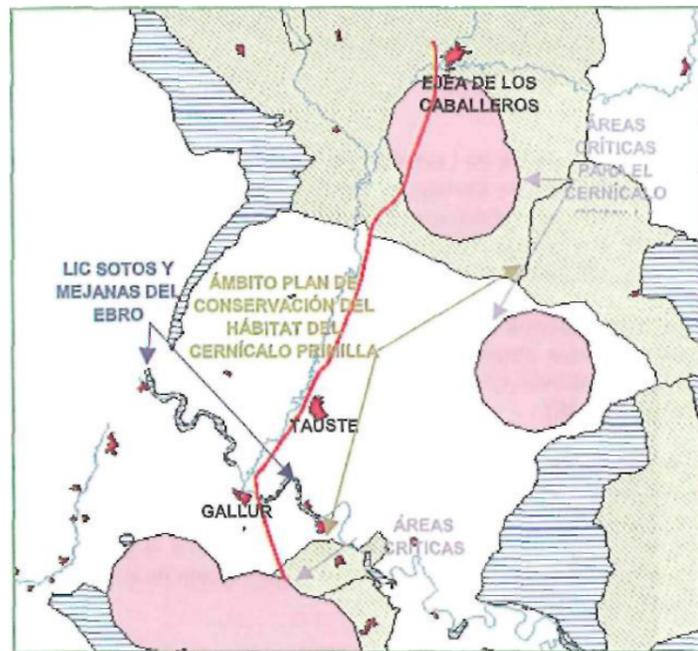
Asociado al río Ebro, en las proximidades de Luceni y Remolinos, así como en el Canal Imperial de Aragón, Canal de Tauste y en las proximidades de Sástago se han localizado las últimas poblaciones peninsulares de Margaritona, (*Margaritifera auricularia*), catalogada como "en peligro de extinción" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, y su Régimen de Protección está establecido en el Decreto 187/2005, así como su Plan de Recuperación. En la documentación gráfica que se acompaña en el Estudio de Impacto Ambiental se incluyen los planos de ubicación de las citadas áreas.

Respecto a la fauna piscícola presente en el ámbito de estudio, asociado a ríos de llanura se pueden encontrar lucio (*Esox lucius*), perca americana, (*Micropterus salmoides*), carpa común (*Cyprinus carpio*), barbo común (*Barbus graellsif*), madrilla (*Chondrostoma toxostoma*). En cuanto a anfibios y reptiles se localiza tortugas de agua (*Mauremys leprosa*).

Asociado a las zonas esteparias de la zona se pueden localizar especies como el milano negro (*Milvus migrans*), aguija calzada (*Hieraaetus pennatus*) o águila culebrera (*Circaetus gallicus*). Así mismo, los términos municipales de Ejea de los Caballeros y Luceni están incluidos dentro del

ámbito de distribución del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), especie catalogado como "sensible a la alteración de su habitat" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, cuyo Plan de Conservación de su Habitat está aprobado por el Decreto 109/2000, del Gobierno de Aragón. El trazado de la carretera actual, atraviesa en su parte final, en el Término de Ejea de los Caballeros, un área crítica del Cernícalo Primilla por su extremo noroeste.

Se ha solicitado información a la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Gobierno de Aragón, sobre la localización actualizada de las áreas críticas del Cernícalo Primilla. En la documentación gráfica que se acompaña en el Estudio de Impacto Ambiental se incluyen los planos de ubicación de las citadas áreas con la información facilitada por la Dirección General.



Croquis de la Actuación en relación a Espacios Protegidos en Aragón

Distribuido en los terrenos llanos de la Depresión del Ebro encontramos también el milano real (*Milvus milvus*), y cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*). En los sotos y en la vegetación riparia buscan cobijo y comida el martinete común (*Nycticorax nycticorax*), garza bueyera (*Bulbucus ibis*) y milano negro (*Milvus migrans*), entre otras especies.

En las proximidades del núcleo urbano de Ejea de los Caballeros, y asociado al embalse "La Estanca del Gancho" se pueden observar un gran número de especies como ánade real (*Anas*

platyrhynchos), garza imperial (*Árdea purpurea*), sirviendo como bebedero para muchas otras aves. Este espacio ha sido catalogado como Área Importante para las Aves (IBA), y también es uno de los espacios pertenecientes a la red de Humedales de Aragón.

Principales condicionantes faunísticos

La zona de estudio se encuentra incluida en el ámbito de aplicación del Plan de Conservación del Habitat del Cernícalo Primilla, según el Decreto 109/2000, de 29 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el Plan de Conservación de su Habitat (BOA, núm.66, de 7 de junio de 2000), dirigido a reducir la pérdida de hábitats de nidificación. El trazado de la carretera actual, atraviesa en su parte final, en el Término de Ejea de los Caballeros, un área crítica del Cernícalo Primilla por su extremo noroeste.

Las obras objeto del presente Estudio Informativo, al tratarse de un desdoblamiento de calzada, con aprovechamiento de la traza de la carretera actual no van a afectar de manera importante a los objetivos de conservación del Cernícalo Primilla, ya que no suponen una reducción importante de los hábitats favorables para su alimentación.

Dentro de la misma catalogación, se encuentran otras especies como el milano real (*Milvus milvus*), la grulla común (*grus grus*) y el rocín o alondra de dupont (*Chersophilus duponti*), especies también presentes en el área de estudio.

Como especies Vulnerables incluidas en el citado catálogo de especies amenazadas de Aragón se encuentra en el área de estudio el Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el alimoche (*Neophron percnopterus*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientales*) y la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y el sisón (*tetrax tetrax*). Como especies en Peligro de extinción el Avetoro común (*Botaurus stellaris*)

3.3.3. Espacios protegidos

El trazado del Proyecto de Duplicado de Calzada de la Carretera A-127, cruza el Canal Imperial (P.K. 5+580), el río Ebro (P.K. 6 + 740) y el Canal de Tauste (P.K. 11 + 670). En estas zonas se ha constatado la presencia de poblaciones de Margaritifera auricularia, cuya distribución se reduce a la cuenca del Ebro y a la cuenca del Loira. El Régimen de Protección para esta especie está establecido en el Decreto 187/2005, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba su Plan de Recuperación.

Por otra parte, aproximadamente a partir del P.K. 27+000 el trazado de la totalidad de las alternativas proyectadas se localiza dentro del ámbito del Decreto 109/2000, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para la conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), y se aprueba el Plan de Conservación de su Habitat.

El trazado de la solución propuesta discurre cerca de territorios definidos como Áreas Críticas para la especie, entendiendo como tales sus lugares de nidificación y la superficie circundante en un radio de 4 Km. El tramo proyectado más próximo a territorios de nidificación se localiza comprendido entre el P.K. 29+000 y P.K. 36+000, donde el trazado llega a aproximarse a una distancia de 1,4 Km del nido. En el P.K. 0+000 la solución propuesta se sitúa en el límite de una zona donde se localizan varias Áreas Críticas para la especie (esto es, a más de 4 Km del nido).

Los terrenos donde se situará la actuación no están dentro de ningún Lugar de Importancia Comunitaria (L.I.C.), ni están declarados como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). No hay humedales incluidos en el Convenio RAMSAR, relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas. No pertenecen a ningún espacio protegido (Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón) ni están incluidos en ningún Plan de Ordenación de los Recursos Naturales

El lugar de Importancia Comunitaria más próximo (LIC) "Sotos y Mejanas del Ebro" se sitúa en el Puente existente sobre el río Ebro de la Carretera A-127 en Gallur (P.K. 6+740), que se ubicaría a unos 250 metros al oeste del citado LIC.

Las Zonas de Especial Protección para las Aves más próximas a la traza de la carretera son las Lagunas y Carrizales de Cinco Villas, que se sitúan a una distancia de 720 metros – 850 metros al este de la vía.

El Humedal más próximo a la traza de la carretera, catalogado como humedal singular dentro de los Espacios que integran la Red Natural de Aragón, es la "Estanca del Gancho", que se localiza en el término Municipal de Ejea de los Caballeros, a una distancia mínima de 1.290 metros al este de la carretera.

La "Estanca del Gancho" está catalogada como Humedal de Aragón y formando parte, junto con otras lagunas del Área Importante para las Aves (IBA) "Carrizales y Estancas de Las Cinco Villas", de importancia ornitológica para la reproducción de aves acuáticas y como zonas de alimentación y dormitorio.

En la zona de estudio existen varios hábitats de Interés Comunitario protegidos por la Directiva 92/43/CEE, próximos al trazado que pudieran verse afectados indirectamente por el mismo, en la totalidad de las alternativas planteadas. Los citados hábitats se recogen en la siguiente tabla:

Objec	Codigo	Bio_region	Codigo_ue	Multi	Valorgloba	Descr	Shape_area
9721	26130058	MED	3270	3270		a3	Ríos de orillas fangosas con vegetación de <i>Chenopodium rubri</i> p.p. y de <i>Bidention</i> p.p.
10123	26130118	MED	92A0	92A0	92D0		Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>
10166	26130119	MED	92A0	92A0		c1	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>
10542	26130021	MED	92D0	92D0		b4	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)
10787	26120028	MED	6220	6220		b4	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de <i>Thero-Brachypodietea</i>
10992	27120119	MED	1430	1430		b4	Matorrales halonitrófilos ibéricos (<i>Pegano-Salsolitea</i>)
11000	27120118	MED	1430	1430		b4	Matorrales halonitrófilos ibéricos (<i>Pegano-Salsolitea</i>)
11009	27120120	MED	1420	1420		b4	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocometea fruticosi</i>)
11071	27120121	MED	92D0	1420	92D0		Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)
11118	27120123	MED	6220	6220		b4	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de <i>Thero-Brachypodietea</i>
11557	27120132	MED	92D0	92A0	92D0		Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)

3.3.4. Paisaje

En el ámbito territorial de la zona de estudio se pueden distinguir diferentes unidades de paisaje que interaccionan entre ellas de forma compleja.

Desde el punto de vista topográfico en la zona de estudio domina la extensa planicie sobre la que solo rompen la monotonía del paisaje llano algunas zonas alomadas aisladas que son pequeñas elevaciones u ondulaciones. La presencia del Canal Imperial de Aragón, del Canal de Tauste y de los ríos Ebro y Arba condiciona la existencia de zonas húmedas y riberas fluviales de elevada productividad biológica.

En estos paisajes dominan las líneas horizontales o subhorizontales con un modelado general de formas pesadas y curvas. Hay una escasa variedad de texturas y tonos cromáticos que sólo rompe el mosaico de cultivos y el núcleo de población de Tauste, que es el elemento dominante en esta escena detallada al ámbito del estudio con mayor impacto.

En el entorno del Río Ebro se advierte la existencia de pequeños sotos, ya que la vegetación de ribera tampoco es continua y abundante.

Próximos a estas zonas húmedas aparecen los espacios rurales representados por la huerta. Los cultivos no ofrecen demasiada diversidad cromática, existiendo algunos setos o árboles sueltos entre las parcelas, con una estacionalidad marcada, contrastando con el conjunto del soto del río cuando éste último está presente.

Una importante unidad del paisaje del entorno son los espacios urbanos, compuestos por pueblos, nuevas urbanizaciones, grandes infraestructuras urbanas, polígonos y naves industriales. Destacan las carreteras A-127, CN-232, AP-68 y A-126, que no contrastan excesivamente en un ambiente básicamente humanizado, ocupando además planos bajos favoreciendo que no dominen en el paisaje gracias a las irregularidades del terreno, presentando igualmente escasa intrusión visual. Los tres núcleos urbanos más próximos son Gallur, Tauste y Ejea de los Caballeros.

3.4. CONDICIONANTES URBANÍSTICOS

Los tres municipios que se deben contemplar en el presente estudio son Gallur, Tauste y Ejea de los Caballeros. Los tres pertenecen a la provincia de Zaragoza. En cuanto a nivel comarcal, Gallur pertenece a la Comarca de Ribera Alta del Ebro mientras que Tauste y Ejea de los Caballeros pertenecen a la Comarca de las Cinco Villas.

A continuaciones resume la situación actual y el tipo de planeamiento en los tres municipios por los que se desarrolla el Estudio:

Municipio	Planeamiento vigente		Observaciones
	Figura	Fecha de aprobación	
Gallur	N.S.	1993	En revisión, disponible en soporte papel
Tauste	P.G.O.U.	2005	Disponible en soporte digital
Ejea de los Caballeros	P.G.O.U.	2000	Disponible en soporte digital

Como se puede observar hay gran disparidad entre los tres planeamientos en cuanto a antigüedad, legislación vigente en el momento de aprobación y por lo tanto en cuanto a diseño formal y metodología de planeamiento.

Además en estos años ha habido modificaciones puntuales, desarrollos consumidos, desarrollos descartados, etc. que han sido contrastados mediante fotografía aérea de la traza de la carretera o bien por conversaciones con los técnicos municipales.

3.5. CONDICIONANTES CULTURALES

3.5.1. Bienes de Interés Cultural

En la zona de estudio se localiza el Canal Imperial de Aragón en el término municipal de Gallur. La totalidad de las trazas planteadas en el presente Estudio Informativo atraviesan el citado Canal en el P.K. 5+580, por lo que será preciso emplear, adaptar o duplicar la estructura existente para permitir adecuar la sección de las nuevas calzadas proyectadas.

El tramo aragonés del Canal Imperial se encuentra protegido mediante la Resolución de 20 de septiembre de 2000, de la Dirección General de Patrimonio Cultural, por la que se declara Bien de Interés Cultural, como Conjunto de Interés Cultural, en la categoría de Conjunto Histórico. Según la citada resolución se establece un perímetro de protección, cuya anchura variará en función de la calificación del suelo. Para un suelo no urbanizable (rústico), como es el que atraviesan las alternativas proyectadas, el perímetro de protección queda establecido en 200 metros a cada lado del cauce.

El proyecto técnico de construcción de la ampliación del citado Puente sobre el Canal Imperial, dado que afecta a dicho Bien de Interés cultural, deberá ser remitido a la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural de Zaragoza para su aprobación.

3.5.2. Yacimientos arqueológicos y paleontológicos

Según el informe emitido por el Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural de la Diputación General de Aragón de 4 de junio de 2008, resultado de la solicitud de información realizada por el equipo redactor del presente Estudio de Impacto Ambiental, no se considera que exista afección sobre el Patrimonio Paleontológico.

Se conocen yacimientos arqueológicos localizados en las proximidades del ámbito del Proyecto, aunque ninguno parece verse afectado directamente por la traza proyectada. No obstante, dado el vacío existente de información debido a la ausencia en esta zona de estudios arqueológicos exhaustivos, será necesario la realización de labores de prospección arqueológica en las zonas afectadas por el Proyecto.

3.6. CONSULTAS PREVIAS

Para la redacción del presente Estudio se han realizado las consultas previas con los siguientes Administraciones y Organismos Públicos :

- Departamento de Medio Ambiente. Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad. Gobierno de Aragón.
- Departamento de Medio Ambiente. Servicio Provincial de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.
- Departamento de Medio Ambiente. Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.
- Departamento de Educación, Cultura y Deporte. Dirección General de Patrimonio Cultural. Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural. Gobierno de Aragón.
- Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento.
- Ayuntamiento de la Villa de Ejea de los Caballeros.
- Ayuntamiento de Gallur.
- Ayuntamiento de Tauste.

Con fecha de marzo de 2008, se redactó el DOCUMENTO DE CONSULTAS PREVIAS AL INSTITUTO ARAGONES DE GESTION AMBIENTAL (INAGA), de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la Asistencia Técnica. Sobre el citado Documento se han emitido los siguientes informes, cuyas indicaciones recoge el presente Estudio Informativo:

- Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por el que se notifica el resultado del trámite de consultas para determinar la amplitud y grado de especificación de la información que debe contener el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “ESTUDIO INFORMATIVO DEL DUPLICADO DE LA CARRETERA A-127, ENTRE EL P.K. 0,00 Y EL P.K. 38,00. TRAMO: GALLUR – EJE DE LOS CABALLEROS”, promovido por la Dirección General de Carreteras (Expte. INAGA 01.2008.04661) de fecha 15 de Julio de 2008.
- Informe del Departamento de Medio Ambiente, Servicio Provincial de Zaragoza. Gobierno de Aragón, de fecha 25 de Abril de 2008.
- Informe del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, de fecha 4 de Junio de 2008.
- Informe Técnico del Excmo. Ayuntamiento de Ejea de los Caballeros sobre el Proyecto del DUPLICADO DE LA CARRETERA A-127, ENTRE EL P.K. 0,00 Y EL P.K. 38,00. TRAMO: GALLUR – EJE DE LOS CABALLEROS, de fecha 10 de Junio de 2008.
- Informe del Servicio de Patrimonio Agrario, del Ayuntamiento de Ejea de los Caballeros, de fecha 10 de Junio de 2008.
- Informe del Excmo. Ayuntamiento de Gallur sobre el DOCUMENTO DE CONSULTAS PREVIAS AL INSTITUTO ARAGONES DE GESTION AMBIENTAL (INAGA), de fecha 9 de Junio de 2008.
- Informe del Excmo. Ayuntamiento de Tauste sobre el ESTUDIO INFORMATIVO DE DUPLICADO DE CALZADA DEL TRAMO: GALLUR – EJE DE LOS CABALLEROS, ASU PASO POR EL T.M. DE TAUSTE, de fecha 10 de Julio de 2008.
- Informe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón, Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento relativo a las CONSULTAS PREVIAS AL INSTITUTO ARAGONES DE GESTION AMBIENTAL (INAGA)

Además, se ha solicitado información a las Compañías suministradoras de servicios para analizar las afecciones sobre las infraestructuras existentes en la zona, las Empresas consultadas, son:

- Gas natural distribución sdg S.A.
- Gas Aragón, S.A.
- Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal.
- Endesa Gas
- Telefónica España, S.A.

4. CARACTERISTICAS DEL TRAZADO Y ALTERNATIVAS.

4.1. GENERALIDADES.

Todas las soluciones contempladas tienen un trazado en general paralelo al de la carretera actual. En algún pequeño tramo en los que el trazado actual no cumple los requerimientos geométricos mínimos, se han proyectado pequeñas variantes.

En todos los casos se han considerado las variantes de Tauste y de Ejea de los Caballeros, ambas con proyecto en fase de ejecución, como si estuvieran finalizadas, aprovechándose en su totalidad las obras en ejecución.

4.2. ALTERNATIVA DEL ESTUDIO PREVIO

Como ya se ha expuesto en el apartado de antecedentes, el denominado “*Estudio Previo de duplicado de Calzada de la Carretera A-127 entre el PK 0,00 y el PK 38,00. Tramo: Gallur-Ejea de los Caballeros*”, redactado en noviembre de 2005 por la Dirección General de Carreteras del Gobierno de Aragón con la Asistencia Técnica de la empresa Tysa (Clave EP-287-Z), propuso como alternativa más conveniente un nuevo trazado entre la variante de Gallur y la N-232 basándose en el “*efecto llamada*” que produciría el desdoblamiento de la mencionada carretera nacional, sobre el tráfico que actualmente utiliza la A-126 de Alagón a Tauste por Remolinos.

Por otra parte, el “*Estudio Informativo de Conversión en Autovía de la Carretera N-232, tramo Figueruelas-Mallén*”, redactado por el Ministerio de Fomento, no contemplaba ninguna conexión de esta Solución Variante propuesta en el Estudio Previo, aunque sí aparecía reflejada en los planos de planta.

Coincidiendo con las primeras fases de redacción del presente Estudio, se inició el trámite de Información Pública del mencionado Estudio Informativo sobre la N-232. En las consultas evacuadas con el Ayuntamiento de Gallur, el equipo de redacción del presente Estudio fue informado de la oposición frontal de esa Corporación a la solución propuesta, puesto que, aun no poseyendo todavía un Plan General de Ordenación Urbana aprobado, y rigiéndose por Normas Subsidiarias, en la redacción del futuro PGOU se iban a calificar los suelos afectados como No Urbanizables de Especial Protección, al tratarse de una zona de rica huerta con una división en micropropiedades.

Conocidos estos hechos y analizado el problema en conjunto, se ha descartado la solución, basándonos, en resumen, en los siguientes argumentos:

- En primer lugar, por el clima de oposición social, expresado por parte del Ayuntamiento de Gallur, compartido por otros ayuntamientos como Boquiñeni
- El hecho de no conectar la futura vía de gran capacidad ni con la AP-68 ni con la N-122, y consecuentemente tampoco con la futura autonómica.
- La elección se ha basado exclusivamente en la conexión de la A-127 con Zaragoza, sin tener en cuenta el resto de tráficos (dirección Tarazona-Soria, A-2 Madrid, A-68 Tudela), fundamentado en una pequeña reducción del tiempo de viaje.
- En el Estudio Informativo de desdoblamiento de la N-232 no se prevé ningún enlace para esta solución, por la cercanía del actual con la N-122, la A-127 y la AP-68.

Por tanto, esta Solución Variante no se ha integrado con el resto de alternativas estudiadas, contemplándose únicamente en ellas las actuaciones sobre el trazado actual entre Gallur y la N-232.

4.3. ALTERNATIVAS QUE SE ESTUDIAN

4.3.1. Alternativa 1

Se trata de la transformación de la calzada actual de la A-127 en vía rápida, con control total de accesos y enlaces a diferente nivel. Se proyecta una vía de calzada única y dos carriles, uno por sentido de circulación, de 3,50 m de ancho, y arcenes de 1,00 m a ambos lados, y una velocidad de proyecto de 90 km/h. Con el ancho considerado en esta alternativa se aprovecha casi íntegramente la calzada existente, sin que sea necesaria su ampliación.

Esta primera alternativa se inicia, (D.O. 0+000), en el enlace de la N-232, en la que el “Estudio Informativo de su Desdoblamiento”, ya redactado por el Ministerio de Fomento, prevé la ejecución de un enlace con dos glorietas, en las que se produce la intersección con la carretera A-127 objeto de nuestro estudio.

Para una mejor comprensión, dividiremos el trazado en varias partes; la primera parte de esta alternativa, comprende desde su origen al inicio de la variante de Tauste, que coincide con el cruce con la carretera autonómica A-126, (D.O. 11+700). Este primer tramo discurre por el trazado de la actual carretera, dado que se trata de un tramo recientemente acondicionado y con unas buenas características, la alternativa la aprovecha en casi todo su recorrido.

Entre la (D.O. 3+200) y (D.O. 4+100) coincidiendo con el primer enlace que se ha proyectado, enlace “Gallur Sur”, se ha previsto un primer tramo de variante. A 5.200 metros del inicio nos cruzamos con la carretera de acceso a la colonia de San Antonio, cruce que se realiza a distinto nivel, pasando el tronco de la carretera A-127, por encima. La estructura de paso es suficiente y se ha previsto mantenerla.

En la (D.O. 5+400) cruzamos por encima del FF.CC. mediante una estructura que también se mantiene. Muy próxima a esta, en la (D.O. 5+660), se encuentra el paso sobre el canal Imperial que se realiza mediante una estructura que se mantiene.

En la (D.O. 5+780) nos encontramos con la carretera provincial VP-24, con la que actualmente se cruza al mismo nivel, intersección que ahora se resuelve mediante una glorieta, que se ha previsto eliminar, haciendo pasar la carretera provincial por encima del tronco de la A-127, para lo que se ha previsto una nueva estructura.

Entre las (D.O. 5+700) y (D.O. 6+300) se ha previsto la segunda variante de trazado. En la (D.O. 6+660) se encuentra el puente que cruza el río Ebro, construido recientemente y que se aprovecha íntegramente. A continuación entre la (D.O. 7+600) y (D.O. 8+200), coincidiendo con el segundo enlace previsto, “Gallur Norte”, se ha proyectado un tercer tramo de variante. A continuación la alternativa aprovecha todo el trazado de la carretera existente hasta la variante de Tauste. El tramo que se encuentra acondicionado, finaliza en las proximidades del cruce con el canal de Tauste, (D.O. 11+680), a partir del cual la carretera se encuentra sin acondicionar.

En planta esta primera parte del tramo en estudio se han dispuesto 5 curvas con radios comprendidos entre los 500 y 1550 metros. En alzado la rasante de la alternativa se adapta a la actual, es un tramo llano con pendientes suaves, y una pendiente máxima del 5,2%, en la rampa de salida del puente sobre el Ebro en sentido a Gallur.

La segunda parte del tramo, comprende la variante de Tauste, de (D.O. 11+700), a (D.O. 17+600). Tal y como se ha explicado la variante se aprovecha íntegramente, El tramo se inicia con un pequeño tramo de variante, que enlaza la alineación recta de la A-127 con la variante, dejando por la derecha la glorieta prevista para la intersección con la A-126. Esta glorieta se mantiene como una de las pesas del tercero de los enlaces previsto en este estudio, “enlace Tauste Sur”. Los primeros 500 metros de la variante en construcción se emplean como ramal de acceso a la vía rápida. Con el fin de aprovechar la glorieta el tronco se eleva haciéndolo pasar la A-127 por encima de la A126.

En el tramo final (D.O. 16+300), el tronco abandona el de la variante en construcción, que se mantiene como ramal de incorporación del cuarto de los enlaces proyectados, “Tauste Norte”. La glorieta de la variante en construcción se aprovecha parcialmente, pues se hace preciso darle una mayor longitud para hacer posible incluir la incorporación de la carretera provincial ZV-607 a Castejón de Valdejasa. El trazado en planta de este segundo tramo, cuenta con 8 curvas de radios comprendidos entre los 450 y 7.500 metros. El alzado es sensiblemente plano con una pendiente máxima del 3%.

El tercera parte de la alternativa comprende desde el final de la variante de Tauste hasta el cuarto enlace previsto, “enlace de Escorón”, tramo que comprende desde, (D.O. 17+600), a (D.O. 26+600). En este tramo predominan los tramos rectos unidos por curvas de amplios radios, y el aprovechamiento de la calzada de la carretera actual. Se ha proyectado un solo tramo de variante entre, (D.O. 17+600), y (D.O. 26+600).

Al comienzo del tramo en su lado izquierdo se encuentra el Polígono de Tauste, en el que se ubican algunas grandes industrias, como Tauste Ganadera o Tecniconta. Para resolver el acceso al polígono se ha deprimido el tronco proyectándose el acceso mediante un paso superior al que se accede desde el enlace Tauste Norte. En la variante prevista se incluye un paso superior sobre el barranco, que se realiza mediante una estructura de vigas. El trazado en planta cuenta con largas rectas y 4 curvas de radios comprendidos entre 15.000 y 3.000 metros. En alzado la pendientes son muy suaves, manteniéndose siempre por debajo del 2,5%.

La cuarta parte del trazado de esta alternativa comprende desde el enlace de Escorón hasta el inicio de la variante de Ejea, tramo que comprende desde, (D.O. 26+600), a (D.O. 35+900). De igual forma que en el tramo anterior predominan los tramos rectos, y se han dispuesto cinco curvas de radios comprendidos entre los 7.000 y 10.000 metros.

También en este caso se aprovecha en su mayor parte el trazado de la carretera actual, incluyéndose una pequeña variante de trazado para corregir la curva existente entre (D.O. 28+600), a (D.O. 29+100). El sexto enlace que se ha previsto esta situado en (D.O. 30+853), desde el se da

acceso a la zona industrial situada en el lado izquierdo de la carretera. El acceso se realiza a través de la calzada existente que se mantiene como vía de servicio, proyectándose la carretera en variante paralela a la calzada existente hasta la D.O. 31+600 en el que volvemos a situarnos sobre la calzada actual, hasta llegar al enlace “Ejea Sur”, en D.O. 35+800. El trazado vuelve a ser rectilíneo existiendo largas rectas y 6 curvas de radios comprendidos entre 560 y 10.000 metros. En alzado la pendientes son muy suaves, y la pendiente máxima es del 1,5%.

La quinta y última parte del recorrido, se inicia en el enlace de Ejea Sur y finaliza en la A-127 en su tramo de salida de Ejea sentido a Sadaba, comprendiendo desde la (D.O. 35+900), al final (D.O. 39+725). Se inicia con un pequeño tramo de variante, que enlaza la alineación recta de la A-127 con la variante de Ejea, que deja por la derecha la glorieta prevista en el inicio de la variante de Ejea.

Como en los casos anteriores la glorieta se mantiene como una de las pesas del enlace proyectado, “enlace Ejea Sur”. Los primeros 500 metros de la variante en se emplean como ramal de acceso a la vía rápida. El trazado en planta de este quinto tramo aprovecha íntegramente la variante, modificándose la parte final en la que se eleva el tronco haciéndola pasar por encima de la glorieta existente que se modifica para canalizarlos ramales de entrada y salida de la vía rápida. El tramo cuenta con 6 curvas de radios comprendidos entre los 450 y 9.000 metros. El alzado es sensiblemente plano con una pendiente máxima del 3,2%.

4.3.2. Alternativa 2

Esta alternativa, es en planta y alzado igual a la Alternativa 1, diferenciándose de esta en el ancho de calzada, que en este caso pasa a estar formada por dos carriles de circulación, uno por sentido, de 3,50 metros cada uno, y arcenes de 1,50 m. Por tanto un ancho de plataforma de 10 m, que es ancho de la plataforma de las variantes de Ejea y de Tauste actualmente en construcción.

La modificación de la sección transversal al aumentar la anchura de arcenes permite incrementar la velocidad de proyecto de 90 a 100 km/h

4.3.3. Alternativa 3

Esta alternativa prevé la duplicación de calzada, a fin de disponer de una por sentido de circulación. La calzada con sentido de circulación, Ejea-Gallur, es la descrita en la alternativa 1, que se mantiene con el ancho actual, en su mayor parte 7/9 m. La nueva calzada, se ha proyectado con todo su trazado paralelo a la anterior, y por el lado derecho en todo el recorrido.

En sección transversal la nueva calzada se proyecta con dos carriles de circulación de 3,5 metros cada uno arcen exterior de 2,5 y arcen interior de 1 metro, ancho 7/10,5, que es el de una calzada de autovía. Igual que las anteriores soluciones, se proporciona control total de accesos y enlaces a distinto nivel. Esta alternativa requiere la duplicación de todas las estructuras de paso existentes, y alargar unos 15 metros los pasos superiores previstos, con el fin de salvar el mayor ancho de la vía.

En este caso, la velocidad de proyecto en la calzada existente se mantiene en 90 km/h, al no actuar sobre la anchura de arcenes, mientras que en la calzada nueva se eleva a 100 km/h, teniendo la nueva calzada las características geométricas de autovía AV-100, no así la existente, que conserva su velocidad de proyecto de 90 km/h actual.

Esta alternativa permite un aprovechamiento casi completo de la infraestructura actual, precisando una inversión menor que la conversión completa en autovía. Por lo demás, el resto de características, número y posición de los enlaces es la misma que lo descrito en las Alternativas 1 y 2, salvo en lo que se refiere a las mayores longitudes de obras de fábrica y drenaje, y pasos superiores e inferiores.

4.3.4. Alternativa 4

Igual que la alternativa 3 excepto en que se amplía la calzada con sentido de circulación hacia Gallur, dotándola en todo su recorrido con la sección de autovía 7/10,5 .

Esta alternativa constituye la conversión en autovía AV-100 de la vía, requiriendo mayores inversiones en todos los capítulos, y con una dificultad de ejecución añadida, por cuanto que habría que ensanchar la carretera actual, generando movimiento de tierra de muy pequeña magnitud.

4.3.5. Alternativa 5

Igual que la Alternativa 2, diferenciándose de esta en que las estructuras de los enlaces y pasos superiores se proyectan con las dimensiones necesarias que permitan la transformación en autovía o carretera desdoblada en el futuro.

4.4. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ENLACES

Todas las variantes disponen de las mismas características geométricas de trazado en planta, que se ha ajustado a fin de adaptarlo al de la carretera actual salvo en las zonas de variantes antes citadas. El tramo tiene una longitud de unos 39,7 Km., en los que se cuenta con 21 rectas y 34 curvas con radios comprendidos entre los 450 metros y los 15.000 metros, y curvas de transición que se han proyectado con clotoides.

En todas las alternativas dejando a parte el situado en el inicio del tramo que es competencia del Ministerio de Fomento, se han previsto ocho enlaces en las intersecciones con otras carreteras o de acceso a las poblaciones existentes. Se han definido gráficamente los siguientes enlaces:

- Enlace sur de Gallur D.O. 3+750
- Enlace norte Gallur D.O. 7+890
- Enlace sur de Tauste D.O. 12+200
- Enlace norte Tauste D.O. 16+890
- Enlace Escoron D.O. 26+920
- Enlace nº 7 D.O. 30+853
- Enlace sur de Ejea D.O. 36+290
- Enlace norte Tauste D.O. 39+150

El estado de Alineaciones en alzado no se ha realizado con detalle suficiente al carecer de una cartografía suficientemente exacta para su definición.

El trazado proyectado se representa en los planos de planta a escalas 1:5.000, así como en escala 1:100.000 la definición de las alternativas para poderlas apreciar conjuntamente.

4.5. FICHAS-RESUMEN DE LAS ALTERNATIVAS

Resumen de características Alternativa 1

- Origen tramo A-68 / N-232 TM Gallur
- Final del tramo A-127 TM Ejea de los Caballeros
- Longitud total 39,727 Km.
- Nº Calzadas 1
- Vía rápida velocidad de proyecto 90 km/h
- Calzada 7/9
- Control total de accesos con enlaces a diferente nivel
- Enlaces:
 1. Enlace con la N-234 se contempla en el proyecto del Ministerio de Fomento
 2. Enlace sur de Gallur D.O. 3+750
 3. Enlace norte Gallur D.O. 7+890
 4. Enlace sur de Tauste D.O. 12+200
 5. Enlace norte Tauste D.O. 16+890
 6. Enlace Escornó D.O. 26+920
 7. Enlace nº 7 D.O. 30+853
 8. Enlace sur de Ejea D.O. 36+290
 9. Enlace norte Ejea D.O. 39+150
- Cruce de caminos a diferente nivel pasos superiores: 18 ud
- Distancia media entre pasos 1,5 km
- Estructuras Paso sobre el ferrocarril D.O. 5+400, existente
- Estructuras Paso sobre Canal Imperial. D.O. 5+580, existente
- Estructuras viaducto sobre el río Ebro D.O. 6+800, existente
- Estructuras paso sobre el Canal de Tauste D.O. 11+670, existente
- Estructuras paso sobre Barranco Mira D.O. 22+700, existente
- Estructuras paso sobre río Arba D.O. 37+900, existente en ejecución
- Presupuesto Base de Licitación 52.958.993,23 €
- Presupuesto Base de Licitación por km. 1,33 mll. €/km

Resumen de características Alternativa 2

- Origen tramoA-68 / N-232 TM Gallur
- Final del tramoA-127 TM Ejea de los Caballeros
- Longitud total 39,727 km
- Nº Calzadas 1
- Vía rápida velocidad de proyecto 100 km/h
- Calzada..... 7/10
- Control total de accesos con enlaces a diferente nivel
- Enlaces:
 1. Enlace con la N-234 se contempla en el proyecto del Ministerio de Fomento
 2. Enlace sur de Gallur D.O. 3+750
 3. Enlace norte Gallur D.O. 7+890
 4. Enlace sur de Tauste..... D.O. 12+200
 5. Enlace norte Tauste D.O. 16+890
 6. Enlace Escoron D.O. 26+920
 7. Enlace nº 7 D.O. 30+853
 8. Enlace sur de Ejea D.O. 36+290
 9. Enlace norte Ejea D.O. 39+150
- Cruce de caminos a diferente nivel pasos superiores: 18 ud
- Distancia media entre pasos:..... 1,5 km
- Estructuras Paso sobre el ferrocarril D.O. 5+400, existente
- Estructuras Paso sobre Canal Imperial D.O. 5+580, existente
- Estructuras viaducto sobre el rio Ebro D.O. 6+800, ampliación existente
- Estructuras paso sobre el Canal de Tauste..... D.O. 11+670, ampliación existente
- Estructuras paso sobre Barranco Mira D.O. 22+700, ampliación existente
- Estructuras paso sobre rio Arba D.O. 37+900, existente
- Presupuesto Base de Licitación 55.936.527,63 €
- Presupuesto Base de Licitación por km. 1,41 mll. €/km

Resumen de características Alternativa 3

- Origen tramoA-68 / N-232 TM Gallur
- Final del tramoA-127 TM Ejea de los Caballeros
- Longitud total39,727 km
- Nº Calzadas.....2
- Calzada desdoblada
 - Calzada existente7/9
 - Velocidad de proyecto 90 km/h
 - Calzada nueva.....7/10,5
 - Velocidad de proyecto 100 km/h
- Control total de accesos con enlaces a diferente nivel
- Enlaces:
 1. Enlace con la N-234 se contempla en el proyecto del Ministerio de Fomento
 2. Enlace sur de GallurD.O. 3+750
 3. Enlace norte GallurD.O. 7+890
 4. Enlace sur de TausteD.O. 12+200
 5. Enlace norte TausteD.O. 16+890
 6. Enlace EscoronD.O. 26+920
 7. Enlace nº 7D.O. 30+853
 8. Enlace sur de EjeaD.O. 36+290
 9. Enlace norte EjeaD.O. 39+150
- Cruce de caminos a diferente nivel pasos superiores:18 ud
- Distancia media entre pasos:1,5 km
- Estructuras en calzada existente las existentes
- Estructuras en calzada nueva:
 - Estructuras Paso sobre el ferrocarril D.O. 5+400, existente
 - Estructuras Paso sobre Canal Imperial.. D.O. 5+580, existente
 - Estructuras viaducto sobre el rio Ebro D.O. 6+800, nueva
 - Estructuras paso sobre el Canal de Tauste D.O. 11+670, nueva
 - Estructuras paso sobre Barranco Mira D.O. 22+700, nueva
 - Estructuras paso sobre rio Arba .. D.O. 37+900, nueva
- Presupuesto Base de Licitación99.627.698,35 €
- Presupuesto Base de Licitación por km..... 2,51 mll. €/km

Resumen de características Alternativa 4

- Origen tramoA-68 / N-232 TM Gallur
- Final del tramoA-127 TM Ejeja de los Caballeros
- Longitud total 39,727 km
- Nº Calzadas 2
- Calzada desdoblada
 - Calzada existente se amplia 7/10,5
 - Velocidad de proyecto 100 km/h
 - Calzada nueva 7/10,5
 - Velocidad de proyecto 100 km/h
- Control total de accesos con enlaces a diferente nivel
- Enlaces:
 1. Enlace con la N-234 se contempla en el proyecto del Ministerio de Fomento
 2. Enlace sur de Gallur D.O. 3+750
 3. Enlace norte Gallur D.O. 7+890
 4. Enlace sur de Tauste..... D.O. 12+200
 5. Enlace norte Tauste D.O. 16+890
 6. Enlace Escornó..... D.O. 26+920
 7. Enlace nº 7..... D.O. 30+853
 8. Enlace sur de Ejeja D.O. 36+290
 9. Enlace norte Ejeja D.O. 39+150
- Cruce de caminos a diferente nivel pasos superiores: 18 ud
- Distancia media entre pasos: 1,5 km
- Estructuras en calzada existente las existentes ampliadas
- Estructuras en calzada nueva:
 - Estructuras Paso sobre el ferrocarril D.O. 5+400, existente
 - Estructuras Paso sobre Canal Imperial. D.O. 5+580, existente
 - Estructuras viaducto sobre el rio EbroD.O. 6+800, nueva
 - Estructuras paso sobre el Canal de Tauste.....D.O. 11+670, nueva
 - Estructuras paso sobre Barranco MiraD.O. 22+700, nueva
 - Estructuras paso sobre rio ArbaD.O. 37+900, nueva
- Presupuesto Base de Licitación 119.099.110,96 €
- Presupuesto Base de Licitación por km.....3,00 mll €/km

Resumen de características Alternativa 5

- Origen tramoA-68 / N-232 TM Gallur
- Final del tramoA-127 TM Ejeja de los Caballeros
- Longitud total39,727 km
- Nº Calzadas1
- Vía rápida velocidad de proyecto 100 km/h
- Calzada7/10
- Control total de accesos con enlaces a diferente nivel
- Enlaces:
 1. Enlace con la N-234 se contempla en el proyecto del Ministerio de Fomento
 2. Enlace sur de GallurD.O. 3+750
 3. Enlace norte GallurD.O. 7+890
 4. Enlace sur de TausteD.O. 12+200
 5. Enlace norte TausteD.O. 16+890
 6. Enlace EscoronD.O. 26+920
 7. Enlace nº 7.....D.O. 30+853
 8. Enlace sur de EjejaD.O. 36+290
 9. Enlace norte EjejaD.O. 39+150
- Estructuras con ancho para autovía
- Cruce de caminos a diferente nivel pasos superiores: 18 ud
- Distancia media entre pasos:1,5 km
 - Estructuras Paso sobre el ferrocarril D.O. 5+400, existente
 - Estructuras Paso sobre Canal Imperial D.O. 5+580, existente
 - Estructuras viaducto sobre el rio Ebro ...D.O. 6+800, ampliación existente
 - Estructuras paso Canal de TausteD.O. 11+670, ampliación existente
 - Estructuras paso sobre Barranco Mira . D.O. 22+700, ampliación existente
 - Estructuras paso sobre rio Arba..... D.O. 37+900, existente
- Presupuesto Base de Licitación58.991.941,87 €
- Presupuesto Base de Licitación por km..... 1,49 mll €/km

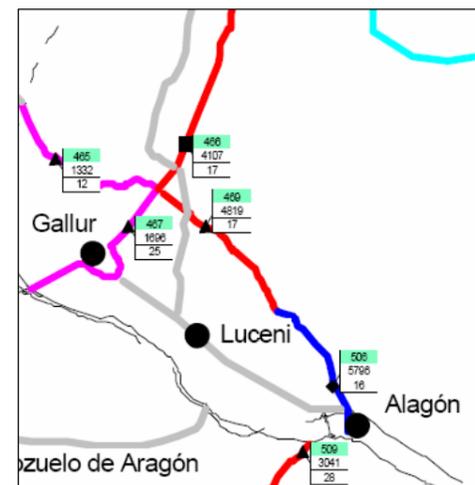
Cuadro Resumen de Presupuestos

ALTERNATIVA	PBL (€)	PBL (x 10 ⁶ €/km)
1	52.958.993,23 €	1,33
2	55.936.527,63 €	1,41
3	99.627.698,35 €	2,51
4	119.099.110,96	3,00
5	58.991.941,87	1,49

5. ESTUDIO DE TRÁFICO**5.1. INTENSIDADES Y COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO**

El estudio de tráfico se ha basado en los datos proporcionados por el Gobierno de Aragón en las estaciones de aforo cercanas al tramo de estudio, y que son:

461	Cruce A-1102-Ejea	A-127
466	Rotonda Tauste-cruce A-1102	A-127
467	Cruce N-232-rotonda Tauste	A-127



El primer análisis de los datos disponibles, que abarcan el período 1995-2007, arroja las siguientes conclusiones:

- La intensidad media diaria del tramo tiene una tendencia al alza, más o menos constante, a lo largo de los últimos 12 años.
- El tráfico comarcal o regional es muy importante puesto que la estación con menos aforo, en todos los años, es la 467, más próxima a Gallur y por lo tanto a la conexión con Logroño y Zaragoza.
- Por el contrario el porcentaje de vehículos pesados es superior en la estación 467, aminorándose esta cantidad en las otras estaciones. Esto se puede deber al gran desarrollo industrial del corredor de la A-68.
- El porcentaje de pesados se mantiene prácticamente constante en los últimos doce años con una media cerca al 20%.

A efectos de la prognosis de tráfico, se toma como año horizonte 30 años después de la entrada en servicio de la infraestructura, por lo que en cálculo se toma como año horizonte el 2040. La extrapolación de los datos disponibles en los últimos 12 años según una función logarítmica arroja los siguientes resultados para el año horizonte:

- IMD 461 (2040): 6.062 vehículos.
- IMD 466 (2040): 4.223 vehículos.
- IMD 467 (2040): 1.975 vehículos.

En los mismos términos, el porcentaje de vehículos pesados en el año horizonte será:

- %Pesados 461 (2040): 19.71%
- %Pesados 466 (2040): 18.66%
- %Pesados 467 (2040): 29.55%

De ello se puede concluir:

- El incremento mayor de IMD se da en las estaciones 461 y 467 mientras que en la estación central el incremento apenas ni siquiera llega al 1%.

- El crecimiento en el porcentaje de pesados es más similar en las tres estaciones. El mayor crecimiento se da en la estación 467, la cual ya de por sí tiene soporta el mayor porcentaje de pesados.
- Se agrava el contraste entre volumen total de vehículos y vehículos de pesados, de tal manera que donde menos vehículos pasan más vehículos de gran tonelaje hay. Esto puede dar una idea de la necesidad de actuar debido a que los turismos eligen recorridos alternativos, incluso de mayor longitud, para evitar encontrarse con camiones que le hagan ir más lento en su recorrido.

Se ha realizado un conteo manual en la intersección de la A-127 y la A-126 en la glorieta de Tauste, del que se extraen las siguientes conclusiones:

- Los recorridos más habituales en la intersección son Tauste-Alagón y Alagón-Tauste, es decir, que los vehículos que hacen recorridos que incluyen la unión entre la A-127 con la A-68, realizan este trayecto sin pasar por el término de Gallur, cruzando en dirección sureste la A-126 hacia la A-68 en Alagón.
- El tráfico en dirección hacia Fustiñana es muy escaso en cuanto a vehículos de paso por esta intersección, tanto en relación a orígenes como destinos, lo cual tiene su lógica al entenderse que estos recorridos están asumidos por la propia A-68.

5.2. CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

Para el cálculo de los niveles de servicio se plantean las siguientes hipótesis:

- Todas las alternativas de mejora supondrán una variación similar.
- El tráfico, con la susodicha mejora, se verá aumentada en un 15% respecto la alternativa 0. Este porcentaje resulta del estudio de las estaciones de aforo de la carretera que une Zuera con Ejea de los Caballeros, la cual supone el segundo itinerario en orden de magnitud de unión de la capital de las Cinco Villas con la capital de la provincia, Zaragoza. Se ha hecho la estimación que la mitad de los trayectos Zaragoza-Ejea de los Caballeros que se realizan actualmente pasando por Zuera, en el caso de actuación de mejora en la A-127, se realizarán por éste última. Estos valores coinciden aproximadamente con la hipótesis del aumento del 15% en las alternativas 1-5.
- El porcentaje de pesados, que presenta unos valores similares, se realiza idéntica solución.

- La estimación de futuro de dichas alternativas se corresponden sobre la misma función logarítmica desplazada en una dirección el ya mencionado 15% de incremento.

Con las estimaciones de tráfico realizadas, se completa el estudio con la obtención de los niveles de servicio de las diferentes alternativas.

Se analizan una serie de factores que influyen en la capacidad, algunos que dependen de la carretera, como número y anchura de los carriles, presencia de obstáculos laterales, anchura de los arcenes, existencia de carriles auxiliares, estado del pavimento, trazado, rampas, etc. Otros que dependen del tráfico, como porcentaje de vehículos pesados, distribución del tráfico por carriles, variaciones del tráfico en periodos cortos de tiempo, etc.

El manual los determina por un conjunto de tablas.

Alternativa 0:

Se calcula mediante el procedimiento impuesto por el Manual de Capacidad del “Transportation Research Board” para carreteras convencionales clase II. Esta clasificación está elegida pues suponemos que las limitaciones de la carretera provocan que el factor “tiempo de espera para adelantar detrás de un vehículo” es más relevante que la propia “velocidad media”.

Como se puede ver en la tabla que se presenta al final del apartado el nivel de servicio varía en los diferentes tramos, puesto que se ha dividido la carretera partiendo de las estaciones de aforo. Con la estación 467, que tiene una IMD inferior al resto, se alcanza un nivel de servicio tipo A, lo cual no ocurre en el resto de tramos que llega a obtener un nivel de servicio tipo C, lo que apoya la actuación en detrimento de la no realización de la obra.

Alternativa 1:

En este caso, apoyado por la ejecución de las consabidas mejoras en la vía, se realiza el cálculo como Carretera Convencional tipo I en donde el factor “Velocidad Media” es el más relevante. Hay que destacar que el manual no incluye la opción de Vía Rápida por lo que hay que asemejarla a una carretera convencional en donde los factores de corrección son mejores porque las dimensiones así lo permiten. De esta manera podemos ver como los coeficientes empeoran respecto a la alternativa 0. Esto se debe a que, pese a las mejoras, el mayor aumento de tráfico considerado en esta opción respecto a la alternativa 0, influye negativamente en el nivel de servicio que se establece en Nivel C.

Alternativa 2:

El cálculo es el mismo que con la alternativa 1, pero los coeficientes varían ligeramente. Estas diferencias permiten que el nivel alcance el grado B, en dos tramos y A en uno de ellos.

Alternativa 3:

En este caso se realiza el cálculo mediante la clasificación como autovía. En el caso de la tabla habría que fijarse en los datos de Capacidad y nivel de servicio referidos a calzada 7/9 y 7/10,5 puesto que las calzadas son diferentes. De todos modos el nivel de servicio cumple el grado A en todos los tramos y en los dos tipos de calzada. A su vez, el procedimiento de cálculo permite la comparación entre la capacidad teórica de la vía y el tráfico estimado. Esta comparación permite saber que la calzada 7/9 puede llegar a permitir hasta 9.122 vehículos de IMD y la calzada 7/10,5 hasta 9.180. El tráfico en el 2040 en la estación más desfavorable tan solo alcanza aproximadamente el 75% del máximo, por lo que la situación es óptima y holgada.

Alternativa 4:

El procedimiento es el mismo que con la anterior alternativa, si bien ambas calzadas serían 7/10,5. Viendo que la calzada 7/9 es viable y alcanza un nivel de servicio A, la inversión extra para pasar de la 3 a la 4 parece poco recomendable, si bien podrá elegirse en función de otros factores en el análisis multicriterio.

Alternativa 5:

Los cálculos y los resultados son los mismos que la alternativa 2 puesto que sus diferencias no influyen en el procedimiento de cálculo.

6. GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

6.1. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

Las alternativas planteadas para el Duplicado de Calzada de la carretera A-127, se sitúan íntegramente en la Depresión Terciaria del Ebro, abarcando desde su sector central hasta el septentrional. En esta última zona, se entraría en el dominio del Somontano o Piedemonte Pirenaico y más concretamente en la denominada “Hoya de Ejea” o Depresión Presomontana de las Cinco Villas.

Las Depresión del Ebro, desde principios del Oligoceno hasta el Mioceno superior, se ha comportado como una cuenca endorreica que recibía sedimentos continentales procedentes del desmantelamiento de las cordilleras circundantes: el Pirineo en el Norte, la Cordillera Ibérica en el Sur y Suroeste y las Catalánides en el Sureste.

Estos sedimentos son de naturaleza detrítica, y se organizan en secuencias granodecrecientes desde los términos más groseros (conglomerados y areniscas) hasta los más finos (lutitas). Estas litologías conforman facies de ambientes fluviales dentro de un sistema de grandes abanicos aluviales.

Hacia las partes centrales de la Cuenca, se dan las condiciones para otro tipo de ambientes. El funcionamiento endorreico de la cuenca motiva que se tengan facies palustres-lacustres con variaciones de la salinidad del medio en función de la evaporación.

Así en estos sectores centrales, se tienen litologías de margas, calizas y evaporitas (principalmente yesos).

En el área de estudio los materiales de naturaleza detrítica (areniscas y lutitas) se concentran en los extremos, concretamente en la margen derecha del Ebro y en el entorno de Ejea de los Caballeros. En este último caso, parece clara la procedencia pirenaica de los sedimentos.

En la zona central del estudio, aparecen bien representadas las facies palustres-lacustres predominando las margas y calizas especialmente en el sector entre Tauste y Ejea.

En los alrededores de Tauste, en cambio, se dieron condiciones de lago salino encontrándose una asociación de evaporitas con lutitas.

Todos estos términos litológicos constituyen el sustrato rocoso de edad Terciaria (Mioceno) en todo el ámbito del estudio. Se agrupan en una serie de unidades, diferenciadas en la cartografía

geológica, que a su vez forman parte de Unidades Genético-Sedimentarias definidas en la literatura.

A finales del Mioceno, la Cuenca del Ebro evoluciona desde un régimen deposicional endorreico a un sistema de transporte y erosión exorreica hacia el Mediterráneo.

A partir de este momento, se instala una primitiva red de drenaje que inicia el vaciado erosivo de la cuenca, así como da lugar a las primeras acumulaciones de sedimentos. Estos depósitos se originaron por la acción de abanicos aluviales de procedencia pirenaica, encontrándose “colgados” y sin relación aparente con la red fluvial actual.

Se encuentran ampliamente representados entre Ejea y Sádaba configurando los “sasos” de Sádaba y Miralbueno.

Posteriormente se instaura la red de drenaje actual que acarrea sucesivas etapas de erosión/acumulación ligadas estrechamente al clima durante el Cuaternario. Los materiales depositados en los episodios acumulativos, están relacionados con los cauces principales en forma de terrazas aluviales y glaciares. En el área de estudio, los cursos principales que ocasionan esta dinámica se refieren al río Ebro y a su afluente por la margen izquierda, el río Arba.

Litológicamente presentan composiciones similares (gravas, arenas y limos) aunque hay diferencias derivadas de su génesis, área fuente, etc

Asimismo se va produciendo el relleno de depresiones y valles fruto del aporte de barrancos secundarios y de procesos de regularización de laderas. Su composición es eminentemente limosa.

Todos estos materiales cuaternarios anteriormente descritos recubren irregularmente al Sustrato Terciario, siendo los más afectados por los trazados. El sustrato llega a aflorar en zonas puntuales, especialmente entre Tauste y Ejea de los Caballeros.

La composición y estructura geológica del Sustrato es el primer condicionante del relieve final. La disposición subhorizontal del mismo y la alternancia de materiales de distinta competencia (areniscas/calizas y lutitas) ha influido en la configuración del relieve actual.

Éste es fundamentalmente llano, con afloramientos del sustrato donde predominan las formas suaves y alomadas.

El predominio de los sedimentos arcillosos (lutitas y margas) sobre las areniscas y calizas, condiciona que los depósitos cuaternarios controlen el relieve del área objeto del Estudio.

6.2. LITOESTRATIGRAFÍA

6.2.1. Sustrato rocoso

Constituyen los relieves existentes desde Tauste hasta Ejea, aflorando en ambos márgenes del río Arba. Puntualmente existen afloramientos en el entorno de Gallur, aprovechando el escarpe entre terrazas. Su edad es Mioceno. Se han distinguido hasta cuatro unidades, que de mayor a menor antigüedad son las siguientes:

- *Unidad T1*

Se localiza en los alrededores de Ejea de los Caballeros, constituyendo el sustrato rocoso entre el Plano de Buena Vista (aproximadamente PK 29+000) y esta población.

Está compuesto por una serie predominantemente lutítica de tonos ocres que intercalan capas planoparalelas de arenisca. También existen intercalaciones centimétricas de limos, limos carbonatados y calizas.

A techo de esta unidad, se desarrolla un paquete calcáreo con gran contenido en restos orgánicos.

Esta unidad se ubicaría a techo de la Unidad Genético-Sedimentaria “Galocha-Ontiñena”.

- *Unidad T2*

Esta unidad aflora en los alrededores de Tauste, encontrándose enmascarada bajo los extensos depósitos aluviales cuaternarios, entre el río Ebro y la citada localidad. Se trata de lutitas, tanto arcillas como limos de tonos versicolores, aunque predominan los grisáceos que alternan con paquetes de yeso tabular, limolitas calcáreas y puntualmente niveles de halitas.

Todos estos términos litológicos se corresponden con facies de lago salino, situándose en la parte intermedia de la unidad “Bujaraloz-Sariñena”.

Los trazados no llegan a afectar directamente a esta formación, encontrándose cubierta bajo depósitos cuaternarios tal como se ha indicado anteriormente.

- *Unidad T3*

Se trata de margas de tonos grisáceos y blanquecinos con intercalaciones de margocalizas y calizas micríticas de espesor centimétrico a decimétrico.

Esta unidad aparece al norte de Tauste, en la margen derecha del barranco de Valdespartera, hasta el Plano de Buena Vista, donde pasa gradualmente hasta la unidad T1. En principio el trazado afectará a esta formación básicamente en algún desmonte suponiendo además el terreno de soporte del firme y de algunas de las estructuras previstas.

Corresponden a facies lacustres, dentro de la parte media-superior de la Unidad “Bujaraloz-Sariñena”.

- **Unidad T4**

Llega a aflorar en la margen derecha del Ebro, concretamente en el escarpe entre terrazas en la localidad de Gallur, constituyendo el sustrato rocoso desde el inicio del trazado hasta el río Ebro.

Esta unidad está constituida por lutitas de tonos rojizos y grises que presentan intercalaciones de caliza y paleocanales de arenisca. Hacia la base de la formación, se observan margas y limos calcáreos de color blanquecino con niveles de yeso.

Estos materiales representarían el paso desde la unidad T2, ya que ésta se llega a detectar en la margen izquierda del Ebro.

Pertenecerían a la parte superior de la Unidad “Bujaraloz-Sariñena”.

En principio, cabe esperar que no se afecte directamente a esta unidad, ya que se encuentra muy enmascarada por depósitos cuaternarios.

6.2.2. **Recubrimiento Cuaternario**

Se trata de los materiales más representados en todo el ámbito del estudio, ocupando tanto áreas deprimidas como elevadas. Evidentemente todos los episodios erosivo-acumulativos acaecidos durante el Cuaternario, han dejado su huella final con la proliferación de distintos tipos de depósitos frecuentemente interrelacionados entre sí.

Se han diferenciado en la cartografía geológica, siguiendo criterios morfogenéticos, agrupándose en las siguientes clases:

- **Depósitos del piedemonte pirenaico (Qpd)**

Se trata de un depósito de claras características fluviales, con morfología de glacis (“glacis-terrazza”) que constituyen extensas plataformas que suponen el interfluvio de los ríos Arba y Riguel, en aparente desconexión con la red fluvial actual. Su composición es de gravas con cantos poligénicos y lentejones de limos y arenas, dispuestas en barras de canales de tipo anastomosado.

La potencia máxima vista puede superar los cinco metros, considerando una media de tres a cuatro. Es característica la presencia hacia techo de un nivel de costra calcárea.

Este tipo de depósitos se encuentran bien representados entre las poblaciones de Ejeja y Sádaba constituyendo un amplio “saso” de morfología prácticamente llana.

El trazado no llega a afectar directamente a esta formación, encontrándose relictos de la misma en el plano de Buena Vista entre Tauste y Ejeja.

En cambio, constituye una potencial área de préstamo de materiales granulares.

- **Terrazas aluviales (Qt4 a Qt0)**

En este grupo se encuadran los materiales depositados por el río Ebro y sus afluentes, concretamente el río Arba.

La evolución de la red fluvial durante el Cuaternario con sucesivas etapas de acumulación y encajamiento, ha originado un conjunto de terrazas escalonadas alineadas según bandas paralelas a los cauces.

A efectos de la cartografía geológica, se han diferenciado hasta cinco niveles de terraza según su disposición respecto al cauce actual.

Así se distinguen niveles de terrazas superiores (Qt4, Qt3 y Qt2) situadas hasta varias decenas de metros por encima del nivel de base actual. Se encuentran separadas entre sí por escarpes no siempre bien definidos.

Litológicamente son gravas, a veces cementadas en superficie, con cantos subredondeados de naturaleza poligénica predominando los de cuarcita, arenisca y caliza. Los cantos se hallan envueltos en matriz de arenas y limos, siendo frecuentes además los lentejones de estas últimas litologías.

Evidentemente los niveles más desarrollados son los relacionados con el río Ebro, mientras que en el Arba se ha detectado hasta restos del nivel Qt3. En cuanto a potencia máxima observada, se ha registrado hasta 14 metros de espesor en el sondeo S-8, correspondiente al nivel Qt3 de terraza.

La terraza inferior (Qt1) litológicamente es similar a las anteriores, con la particularidad de presentar una mayor cobertera de limos y arenas finas, que hacia la base pasan hasta gravas que suelen estar conectadas hidráulicamente con los cauces actuales.

Estos materiales más finos representan una antigua llanura de inundación, estando separadas del cauce activo por un escarpe.

Los trazados discurren por estas formaciones especialmente a su inicio, desde el enlace con la N-232 hasta pasada la localidad de Tauste.

El nivel Qt1 se encuentra ampliamente representado entre el río Ebro y Tauste. Posteriormente vuelve a aparecer en las inmediaciones de Ejea. Llega a alcanzar espesores máximos que superan la decena de metros en algunos casos (sondeos S-3, S-4 y S-5).

Finalmente se tiene el nivel Qt0 (aluvial actual) que comprende el cauce actual de los ríos y la zona inundable en crecidas ordinarias.

Litológicamente lo forman gravas y arenas de compacidad baja, siendo atravesado por el trazado mediante una estructura sobre el río Ebro.

- *Depósitos de glacia (Qgl)*

Son formas de origen aluvial, donde los depósitos detríticos en forma de abanicos tienen su origen en los relieves circundantes, (Montes de la Sora y de Castejón), derramándose sobre las llanuras situadas al pie. Constituyen plataformas prácticamente llanas con suave pendiente hacia su correspondiente nivel de base, (en este caso el río Arba), erosionando los materiales infrayacentes concretamente las lutitas con intercalaciones de calizas de la unidad T3.

Litológicamente son gravas, bastante homométricas, con cantos de naturaleza fundamentalmente calcárea llegándose a observar algunos de sílex. Los cantos se incluyen en matriz de arena con algo de fracción de limo.

También son frecuentes los lentejones de estas últimas granulometrías que en algún caso llegan a alcanzar un desarrollo relativamente importante.

La potencia de estos depósitos es muy variable oscilando por regla general entre 1 y 4 metros.

El trazado atraviesa un extenso glacis desde la salida de Tauste hasta el cruce con el barranco de Mira (“Saso de Mira”). Posteriormente se vuelve a atravesar una superficie de glacis en el entorno del plano de Buena Vista.

- *Depósitos de fondo de valle (Qfv)*

En este apartado se incluyen los sedimentos más recientes que tapizan los valles y zonas deprimidas. Normalmente se sitúan recubriendo al sustrato Terciario, llegando en algún caso a solaparse con otros depósitos cuaternarios de origen aluvial.

Su origen se debe a la intervención de uno o varios procesos, desde el origen aluvial por la acción de barrancos hasta la alimentación procedente de los relieves laterales en forma de arroyada difusa e incluso la acción eólica.

A efectos cartográficos se toman en consideración las acumulaciones más importantes, que se dan al pie de los relieves y en las zonas deprimidas u “hoyas” existentes entre los afloramientos del sustrato.

Dada la topografía de la zona, estos depósitos llegarían a confundirse con los de terraza inferior, asimilándose a una superficie de glacis “moderno” que configura una amplia llanura de escasa pendiente.

Por regla general, este tipo de terrenos sirve de soporte para actividades agrícolas, por lo cual han sido removidos y transformados por la acción del hombre.

Litológicamente son limos, desde arenosos hasta arcillosos, con algún nivel de arenas y gravas formadas por cantos de areniscas y calizas Terciarias.

En muchos casos y especialmente cuando el Sustrato lo constituye la fracción lutítica, se observa un paso gradual desde el suelo cuaternario, hasta el horizonte “eluvial” o de alteración “in-situ” del Sustrato.

En lo que se refiere a espesores, durante la ejecución de los trabajos de campo, se han observado potencias del orden de cerca de ocho metros en el sondeo S-7.

Se afectan hacia la parte final del trazado, destacando el relleno del barranco de Mira y a partir del plano de Buena Vista hasta la localidad de Ejea de los Caballeros.

- **Rellenos antrópicos (Rx)**

A la escala de trabajo, sólo se han señalado las acumulaciones más importantes de materiales vertidos por el hombre, y que se encuentran próximas a los trazados.

Concretamente son vertederos y rellenos de antiguas graveras. Ejemplos de estos últimos se tendrían en el “Saso de Mira” y en las inmediaciones de Gallur.

6.3. GEOTECNIA

La disposición en planta de todas las unidades anteriormente descritas se ha reflejado en una cartografía geológica a escala 1:5000, y para analizar sus características geotécnicas se ha diseñado una campaña de trabajos de reconocimiento consistente en:

- 37 calicatas mediante retroexcavadora, treinta para la investigación de la geotecnia del corredor y siete para préstamos.
- 10 ensayos de penetración dinámica DPSH, para investigación del terreno de apoyo de rellenos y estructuras.
- 8 sondeos mecánicos, con extracción continua de testigo y ejecución de ensayos “in-situ” entre 12 y 20 metros de profundidad.

Sobre muestras extraídas tanto de las calicatas como de los sondeos, se realizan una serie de ensayos de laboratorio destinados a clasificar los materiales, definir sus características resistentes, de deformabilidad, etc...

Con todo ello se determinan las principales características geotécnicas de los materiales, que en esencia son las siguientes:

Sustrato Terciario.

Por lo general son rocas blandas con capacidad portante alta y baja deformabilidad.

Por lo general se asimilan a suelos tolerables, pudiendo ser excavados con medios convencionales.

Admiten taludes desde 1H:1V hasta 1H:2V, constituyendo un óptimo terreno de apoyo de rellenos y de cimentación de estructuras.

Alguna de las unidades del sustrato (especialmente la T2), presentan el yeso como un componente principal, por lo que los terrenos serán potencialmente agresivos.

Recubrimiento Cuaternario.

Las unidades de terrazas superiores (Qt4 a Qt2) y glaciares (Qgl) presentan por lo general una elevada capacidad portante en función de la compacidad de las gravas. Igualmente cabe esperar que la deformabilidad sea baja.

Se consideran materiales excavables, recomendándose taludes 1H:1V en desmonte. Por lo general, pueden emplearse para la construcción de rellenos tipo “terraplén” e incluso como suelos seleccionados para capas de coronación y formación de explanada.

Constituyen un buen terreno de apoyo de rellenos, admitiendo cimentaciones superficiales que transmitan al terreno presiones moderadas.

Las terrazas inferiores (Qt1) y fondos de valle (Qfv) tienen los limos como componente principal, además de niveles de arenas y gravas en la unidad Qt1.

Los limos presentan una capacidad portante variable predominando los tramos de consistencia firme. En general se consideran potencialmente deformables, registrándose en los ensayos de colapso valores de grado medio.

Son materiales fácilmente excavables, resultando por lo general suelos tolerables. Por lo común, van a suponer bien el suelo de la explanación cuando la rasante vaya cercana a la superficie o el apoyo de rellenos. Si éstos son de cierta entidad, puede obligar a adoptar medidas especiales (recompactación o mechas).

Admiten cimentaciones directas tipo losa, siendo necesario acudir a soluciones de cimentación profunda para estructuras de cierta envergadura.

Las gravas de terraza inferior suelen albergar el nivel freático, por lo que su grado de compacidad es variable. En algún caso se podrá adoptar una solución de cimentación mediante pozos.

En cuanto al contenido en sulfatos solubles, no cabe generalizar acerca del uso de cementos sulforresistentes debiéndose analizar cada caso en particular.

7. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

7.1. CLIMATOLOGÍA

El análisis de las características climatológicas de la zona se hace a partir de los datos del Instituto Nacional de Meteorología y de los del “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular” (de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento). Dentro del ámbito de la cuenca hidrológica, existen distintas Estaciones meteorológicas de donde puede deducirse con suficiente fiabilidad datos de precipitaciones máximas previsibles en un día y su extrapolación al conjunto de la cuenca de estudio.

ESTACIÓN	PRECIPITACIONES			TEMPERATURAS	
	PERIODO CON DATOS	Media mm/día	Media mm/año	PERIODO CON DATOS	Media (°C)
AMBEL	1945/1988	1,236	451,195		
BIOTA "ESCUELA"	1950/1994	1,504	548,919		
EJE DE LOS CABALLEROS	1928/1988	1,28	467,207	1971/1988	15,571
FARASDÚES	1968/1994	1,23	449,003		
BIEL	1928/2000	2,46	898,062	1966/2000	11,978
SÁBADA	1950/2000	1,434	523,266	1990/2000	13,501
EL BAYO	1965/2000	1,221	445,632	1965/2000	14,048
TAUSTE	1967/1997	0,97	354,162	1983/1997	14,433

El clima que se desarrolla en esta zona se encuentra afectada fundamentalmente por la Depresión del Ebro, que responde perfectamente al de una cuenca mediterránea con marcado carácter continental. Las cordilleras que rodean, tanto por el norte como por el sur, contribuyen a realzar los contrastes térmicos entre el verano y el invierno, así como obstaculizar la entrada de borrascas, dando lugar a periodos de aridez. Su posición geográfica y la estructura morfológica dada por la

depresión, dan lugar al viento dominante con dirección N-NW y S-SW, el cierzo que se caracteriza por ser frío en invierno, fresco en verano y siempre descendente.

Del estudio de los datos de dichas estaciones, se deduce que conforme ganamos altitud disminuyen las medias anuales de temperatura y, por consiguiente, también la evapotranspiración potencial, aumentando las correspondientes a las precipitaciones. Este factor altitudinal condiciona significativamente los rasgos del clima de esta cuenca. De acuerdo con la variación topográfica de la cuenca de estudio, existe una banda húmeda al norte que supera los 1000 mm/año, y a partir de allí hay una continua disminución de las lluvias en sucesivos escalones altitudinales hasta la ribera del Ebro, donde las precipitaciones anuales son inferiores a 450 mm, no alcanzándose los 400 mm en Tauste. Otra característica de la pluviometría de este ámbito, es su irregularidad. El mes de mayo es el más lluvioso, siguiendo en importancia el periodo de otoño. El verano es el periodo mas seco, pudiéndose pasar meses sin ninguna precipitación

7.2. HIDROLOGIA DRENAJE

Dado que las alternativas estudiadas se diseñan en gran parte por el trazado actual de la carretera A-127; el estudio se ajustara, básicamente, en comprobar que las obras de drenaje existentes cumplen con la capacidad necesaria para dar salida a los caudales pertinentes, incorporando en el caso necesario alguna nueva obra, sobre todo en las zonas donde se prevén los enlaces con otras vías de comunicación.

El río Arba, discurre en dirección Norte-Sur por la amplia vega que domina tanto en el municipio de Tauste como en el de Ejea de los Caballeros. Este río drena un amplio territorio de aproximadamente 2200 km² a través de los afluentes que vierten a él a lo largo de su amplio recorrido, con una disposición en abanico, siendo los más importantes los ríos Arba de Luesia, Arba de Biel y Riguel, que canalizan hacia el Ebro las aguas del Somontano pirenaico.

También hay que decir que se analiza parte de la propia cuenca del Ebro en su margen derecha; que es drenada por pequeños barrancos, de manera irregular, y que se corresponde con la parte del trazado que se encuentra en el termino municipal de Gallur.

Todos los ríos de la cuenca del Arba tienen en común su nacimiento en las sierras exteriores del Prepirineo. El río Arba de Luesia nace en la Sierra de Santo Domingo a unos 1.350 m de altitud en el término municipal de Longás, y discurre encajado por terrenos de Luesia y Biota, recibiendo las aguas de pequeños afluentes como el río Villa. Posteriormente, el valle se abre y se suaviza el relieve, al discurrir por glaciares y llanuras de erosión hasta su encuentro con el Arba de Biel en Ejea de los Caballeros.

Los caudales, fuera de la época de lluvias son escasos y en cuanto al cauce alcanza cierta entidad, lo que ocurre aguas arriba del puente de la carretera de Uncastillo a Luesia en el Arba de este nombre y a la altura de Biel en el Arba de este nombre, se filtran entre los acarreos y los cauces aparecen totalmente secos. Estos son de bastante amplitud y están rellenos de sedimento relativamente grueso

Aguas abajo, recibe los caudales del río Riguel junto al núcleo de El Sabinar, configurándose a partir de allí el río Arba, que discurre por las cercanías del núcleo de Tauste, hasta su desemboca en el Ebro, en el término de Gallur y frente a su casco urbano.

La cuenca hidrográfica ocupa un territorio en forma de plano inclinado desde la sierra de Santo Domingo (1.500 m. de altitud) hasta el mismo valle del Ebro (250 m.), Esta cuenca engloba una parte considerable de la comarca de Las Cinco Villas, incluida en la gran depresión central aragonesa del Valle Medio del Ebro, que se extiende desde Navarra al Oeste, hasta Lérida al Este y, se dilata desde la ribera del Ebro hasta la Depresión Media Pirenaica.

En la zona llana, situada por debajo de la cota de los seiscientos metros, se concentran los núcleos de población y la mayor parte de la actividad económica.

El caudal medio del río Arba a su paso por Tauste, se ha establecido en 5,85 m³/sg, mientras que en el total de la cuenca, es de 6,75 m³/sg, caudal escaso no solo por las escasas lluvias en la cuenca, sino por la elevada evapotranspiración

Las características físicas de la cuenca del río Arba, hasta su desembocadura en Gallur, son las siguientes:

- Superficie2.174,0 Km²
- Longitud cauce principal.....103,3 Km.
- Cota máxima 1.220 m.
- Cota mínima..... 243 m.
- Índice de pendiente0,01

El cálculo de la subcuencas se centra sobre todo en el ultimo tramo de este, en su margen izquierda, antes de su desembocadura en el río Ebro, que será la zona donde se realiza la mayor parte del trazado.

Además de lo anterior, existe una inmensa red de acequias secundarias, tanto en el área del municipio de Tauste como en la parte este del municipio de Gallur . Gran parte de estas acequias

se distribuyen por la margen izquierda del río Arba en la zona de Tauste; y por ambas márgenes del río Ebro en la zona de Gallur, afectando a la traza de las alternativas previstas. Esta red secundaria deriva de las acequias y canales principales que riegan los suelos del término municipal, y que son las siguientes:

- El Canal de Tauste, derivado del Ebro en Tudela (Navarra),
- La Acequia de Cinco Villas, procedente del Canal de Bardenas
- El canal Imperial de Aragón a su paso por Gallur

Por su parte la cuenca del río Ebro hasta su paso por Gallur abarca una superficie de 26.789 km² y recoge las aguas desde su nacimiento en Fontibre (Cantabria), Burgos, La Rioja, País Vasco, Navarra, hasta su paso por la comarca de Las Cinco Villas en Zaragoza. El caudal medio considerado en la estación de aforo mas cercana es de 230,253 (E.A 162 “Pignatelli”), que se encuentra aguas arriba de la localidad a unos 30 Km.

El Ebro es un río caudaloso, pero de carácter irregular. A finales del verano tiene fuertes estiajes en toda la cuenca llegando a llevar incluso una décima parte de su caudal medio.

Durante el invierno presenta un estiaje secundario, producto de las nevadas en gran parte de su cuenca, ya que su régimen es pluvio-nival, acumulando grandes reservas hídricas en los Pirineos y, en menor medida, en la Cordillera Cantábrica y en el Sistema Ibérico.

El Ebro sufre sus crecidas más frecuentes en la estación fría, de octubre a marzo, aunque a veces se prolongan en el tramo final hasta mayo; las de estación fría suelen estar ligadas al régimen pluvial oceánico, mientras que las ocurridas en primavera son fruto de la fusión de la nieve de los Pirineos. Los estiajes se producen en verano: de julio a octubre, en Miranda de Ebro y de fines de agosto y primeros de septiembre en Tortosa.

En las crecidas tienen un papel más importante los afluentes de la margen izquierda, especialmente los ríos Zadorra, Ega, Arga y Aragón, por lo que las puntas de crecida más elevadas se dan en Castejón, en la ribera navarra, aunque también afectan con intensidad a las riberas de Zaragoza.

Las características físicas de la cuenca del río Ebro, hasta su paso en Gallur, son las siguientes:

- Superficie26.789 Km²
- Longitud cauce principal478,40 Km.
- Cota máxima.....880 m.

- Cota mínima..... 243 m.
- Índice de pendiente0.001

El sistema de drenaje se ha proyectado para ser capaz de desaguar el caudal máximo correspondiente al periodo de retorno fijado en la instrucción 3.1 IC del M. F, El método de estimación de los caudales asociados a distintos períodos de retorno se han calculado por el método hidrometeorológicos contenidos en la Instrucción de Carreteras.

Las precipitaciones máximas diarias para distintos periodos de retorno se han calculado a partir de las precipitaciones máximas en 24 horas, que se han obtenido de la publicación de la Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología, “Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus períodos de retorno en España. Volumen 4: Aragón, Navarra y La Rioja”

Periodo de retorno	Media Pp. máx.día. (mm)
10	69,93
50	93,07
100	102,83
500	125,93

Con el apoyo de la cartografía existente se han estudiado las subcuencas aportadoras de los cauces y barrancos que atraviesan la carretera de los que se ha calculado la superficie y caudales de calculo, en la tabla siguiente se indican su superficie y caudal para un periodo de retorno de 100 años:

Cuenca/ nombre cauce	Sup.(Ha)	L (Km)	Q (m3/seg.)
1/ sin nombre	392	3,80	7,53
2/ sin nombre	11	0,80	0,35
3/ sin nombre	83	1,30	2,18
4/ sin nombre	151	1,56	3,74
5/ sin nombre	328	1,63	9,91
6/ Bco. de Valdespartera	3783	10,54	44,11

Cuenca/ nombre cauce	Sup.(Ha)	L (Km)	Q (m3/seg.)
7 / sin nombre	274	1,84	7,43
8 /Arroyo de Mira	18761	26,46	136,34
9/ sin nombre	533	2,57	11,39
10/ Arroyo de Pecarzo	4967	13,37	55,15
11/ sin nombre	61	1,17	2,04
12/ sin nombre	173	2,37	3,85
13 Bco. de Valdecano	1001	8,59	13,61
14 Bco. de Lerna	1592	10,18	19,58
15 Bco. de Calena	2907	10,99	34,30
16/ sin nombre	368	2,60	8,22

8. SECCIONES DE FIRME

A efectos de explanada cabe considerar a priori que los suelos y materiales del sustrato, salvo los de glacis, constituyen suelos tolerables (suelo 0) y los de glacis podrían constituir suelos adecuados (suelo 1) o seleccionado (suelo 2 ó 3), debiendo comprobar en fases posteriores las características generales indicadas, mediante los reconocimientos geotécnicos adecuados.

En general el material subyacente en el fondo de la explanación esta compuesto por materiales que constituyen suelos tolerables (suelo 0) y en las zonas de Glacis podrían constituir suelos adecuados (suelo 1) o seleccionados (suelo 2 ó 3). Ello nos lleva a pensar y proponer que se puede partir, a efectos de evaluar económicamente el trazado propuesto, de la consideración de que nos vamos a encontrar como mínimo con suelos tolerables como material subyacente y existen materiales seleccionados en la zona que nos permitan realizar la explanada con material de suelo tipo 2, o tipo 3. Por tanto consideramos se proyecta crear una explanada tipo E2 y utilizaremos la sección de firme denominada 121. Se valora la formación de una explanada tipo E-2, a base de aportar en los terraplenes una capa de coronación de material seleccionado tipo 2 de 55 cm de espesor, y en fondos de excavación saneando y rellenando ese mismo espesor con material seleccionado tipo 2.

De acuerdo con la Norma 6.1.IC, con un trafico de vehiculos pesados IMDp menor de 2000 y mayor de 800 vehículos y explanada E2 corresponde, utilizando como materiales del pavimento zahorra artificial y mezclas bituminosas, la sección 121, constituida por:

- 30 cm. de mezcla bituminosa, MB

- 25 cm. de Zahorra Artificial ZA

Por tanto la sección proyectada queda compuesta de las siguientes capas:

- 3 cm. de mezcla bituminosa discontinua tipo M.
- 7 cm. de mezcla bituminosa tipo D-20
- 10 cm. de mezcla bituminosa tipo S-20
- 10 cm. de mezcla bituminosa tipo G-20
- 25 cm. de zahorra artificial

Se aplicará un riego de adherencia entre las cuatro capas bituminosas y un riego de imprimación entre la Zahorra Artificial y la capa de mezcla bituminosa G-20.

9. TIPOLOGÍA DE ESTRUCTURAS

Para la definición y valoración de las obras de paso y estructuras se han adoptado estructuras isostáticas de vigas, que se considera la tipología más adecuada tanto para la intervención en una carretera en servicio, como por aspectos económicos.

Alternativas 1 y 2

En ambas alternativas se han dispuesto pasos superiores para los cruces de carreteras o caminos, para los que se han proyectado estructuras de tres vanos y dos vigas cajon, con una sección para carreteras de 10,80 m de ancho total y 10,00 de calzada. En el caso de que se trate de un cruce de camino se proyecta con ancho de calzada de 7,00 m. En todos los casos con barrera rígida y una longitud función de si se salva exclusivamente la vía rápida 35 metros longitud total, o si cruza también sobre un camino de servicio lateral de la vía rápida en cuyo caso la longitud es de 41 metros.

Alternativas 3 y 4

En este caso también en ambas alternativas se han dispuesto pasos superiores para los cruces de carreteras o caminos, para los que se han proyectado estructuras de cuatro vanos y dos vigas cajon, con una sección para carreteras de 10,80 m de ancho total y 10,00 de calzada. En el caso de cruce de un camino se proyecta con ancho de calzada de 7 m. En todos los casos con barrera rígida y una

longitud función de si se salva exclusivamente la vía desdoblada 50 metros de longitud total, o si cruza también sobre un camino de servicio lateral, en cuyo caso la longitud es de 65 metros.

En esta alternativa se ha contemplado también la realización de un nuevo paso sobre el río Ebro, previsto en paralelo al existente y de las mismas características que este, puente isostático de cinco vanos y unos 250 metros de longitud. En sección transversal se ha proyectado con ancho de calzada de 10,50 metros, dos aceras de 1,50 y barreras rígidas, lo que precisa un ancho de total de tablero de 14,30 metros.

Alternativas 5

En esta alternativa se han considerado las mismas estructuras que en las alternativas 1 y 2, salvo en lo referente a su longitud, pues se les ha dotado de longitud suficiente para que permitan la duplicación de calzada sin necesidad de que se modifiquen. En los pasos superiores para los cruces de carreteras o caminos, se han proyectado estructuras de cuatro vanos y dos vigas cajon, con una sección; para carreteras de 10,80 m de ancho total y 10,00 de calzada y en el caso de cruce de un camino, se ha proyectado un ancho de calzada de 7 m, en todos los casos se coloca barrera rígida. La longitud del paso es función de si cruza exclusivamente la vía desdoblada, en cuyo caso es de 50 metros, o si cruza también sobre un camino de servicio lateral, en cuyo caso la longitud es de 65 metros.

10. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

10.1. EXPROPIACIONES

Estableceremos la siguiente clasificación para los diferentes tipos de terreno, en los Términos Municipales afectados por el Proyecto:

- Improductivo.
- Cultivo de secano.
- Cultivo de Regadío.
- Zona industrial.

- Suelo no urbanizable de especial protección.

Para efectuar la medición de los terrenos que sería necesario expropiar para cada una de las alternativas, se ha trazado una banda de ocupación considerando la sección tipo del tronco, con los correspondientes terraplenes, así como las zonas de enlace.

Se ha deducido las expropiaciones ya realizadas correspondientes a la carretera actual, en una banda de tres metros desde cabeza de desmonte o pie de terraplén.

Las valoraciones de los distintos tipos de terreno se han realizado obteniendo unos precios medios de los facilitados por los Organismos competentes y precios de mercado de la zona, siendo éstos los que se exponen a continuación.

- Improductivo	0,60 €/m2
- Cultivo de secano	1,20 €/m2
- Cultivo de regadío	2,10 €/m2
- Zona industrial	90,15 €/m2
- Suelo no urbanizable de especial protección	0,66 €/m2

El precio de m2 de3 regadío incluye la parte proporcional de las pequeñas acequias que se necesite reponer, por lo que la reposición de riegos queda incluida en el apartado de expropiaciones.

10.2. SERVICIOS AFECTADOS

Los contactos mantenidos con las empresas que previsiblemente pudieran tener servicios afectados en la zona ocupada por el “ESTUDIO INFORMATIVO DEL DUPLICADO DE LA CARRETERA A-127, ENTRE EL P.K. 0,00 Y EL P.K. 38,00. TRAMO: GALLUR – EJE DE LOS CABALLEROS” se ha realizado entregando la correspondiente solicitud y aportando planos del trazado en planta de cada una de las alternativas estudiadas.

Las compañías y organismos con los cuales se ha mantenido contacto son los siguientes:

- Gas natural distribución sdg S.A.
- Gas Aragón, S.A.

- Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal.
- Endesa Gas
- Telefónica España, S.A.
- Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento.
- Ayuntamiento de la Villa de Ejea de los Caballeros.
- Ayuntamiento de Gallur.
- Ayuntamiento de Tauste.

Se aportan en Anejo las contestaciones.

10.3. REPOSICION DE CAMINOS

Para realizar la reposición de caminos se han seguido las pautas establecidas por el Ministerio de Fomento, en la Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios; la ley 25/88, de 28 de Julio de Carreteras y el Reglamento General de Carreteras (aprobado por Real Decreto 1812/94)

Esta reposición se ha realizado de forma que se optimice el número de pasos y se minimice la longitud de los recorridos y la ocupación de los terrenos que conlleva dicha reposición.

La reposición se realiza mediante el cruce de la carretera por medio de pasos a distinto nivel, o bien mediante caminos de enlace que conectan a los caminos anteriores.

Los accesos directos, caminos interceptados por las nuevas trazas y reposiciones de caminos, en las distintas alternativas estudiadas se recogen en los planos de planta general.

11. IMPACTO AMBIENTAL

11.1. METODOLOGÍA

La Ley 6/2001, de 8 de mayo, establece en su Art. 1.1. que "los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el anejo I del presente Real Decreto Legislativo deberán someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental en la forma prevista en esta disposición".

El proyecto de "DUPLICADO DE CALZADA DE LA CARRETERA A-127 ENTRE EL P.K. 0,00 Y EL P.K. 38,00, TRAMO GALLUR-EJE DE LOS CABALLEROS" está incluido en el anexo II de dicha ley, concretamente en el Grupo 6 a) 3o, que incluye aquellos "proyectos de ampliación de carreteras convencionales que impliquen su transformación en autopista, autovía o carretera de doble calzada en una longitud continuada de más de 10 Km".

La metodología utilizada, para la redacción del Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto Duplicado de Calzada de la Carretera A-127 entre el P.K. 0,00 y el P.K. 38,00, TRAMO Gallur-Eje de los Caballeros" responde a las especificaciones establecidas en el Reglamento para la Ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86 de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, desarrollado en el texto correspondiente al Real Decreto 1131/1988 de 30 de Septiembre, las modificaciones introducidas por la Ley 6/2001 de 8 de mayo y la Ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón.

En la redacción del Estudio de Impacto Ambiental, de conformidad con la Ley 7/2006, de 22 de Junio, de Protección Ambiental de Aragón se han recogido las determinaciones establecidas en el informe de consultas previas al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) del estudio informativo, de fecha de marzo de 2008, así como a los informes de los diferentes Organos consultados.

Los objetivos del documento son: definir los condicionantes ambientales existentes con objeto de minimizar los impactos causados por el trazado; valorar ambientalmente las siete alternativas de trazado propuestas; definir una serie de medidas correctoras o minimizadoras para los impactos que puedan presentarse, y establecer un programa de vigilancia ambiental, tanto en fase de obra como en fase de servicio de la carretera.

Para la definición y análisis de los condicionantes medioambientales del área de estudio se ha efectuado una exhaustiva recogida de información mediante solicitudes de información, visitas y entrevistas con técnicos y responsables de distintos organismos implicados, complementado todo ello con datos de elaboración propia.

La información básica con la que se ha contado ha sido la siguiente:

Gobierno de Aragón:

- Servicio de Estadística.
- Servicio de Patrimonio Cultural.
- Departamento de Medio Natural.
- Catálogo de Especies Amenazadas. Ministerio de Medio Ambiente.
- Caracterización agroclimática de la provincia de Zaragoza. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Aves de Aragón. Atlas de especies nidificantes. Diputación General de Aragón.

Cartografía, planos y vuelos:

Se ha utilizado la siguiente cartografía

- Cartografía de la DGA. Escala 1:5.000
- Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. ITGE
- Mapa de Cultivos y Aprovechamientos. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Escala 1:50.000.
- Mapa de series de vegetación de España y Memoria. Salvador Rivas-Martinez. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Escala 1:400.000.
- Ortofotos del Sistema de Información Territorial de la Diputación General de Aragón.
- Cartografía temática (espacios naturales, hábitats de interés comunitario, planes de acción de especies catalogadas, etc.) facilitada por la Diputación General de Aragón.
- Documento Informativo del conjunto histórico del Canal Imperial de Aragón editado por el Departamento de Cultura y Turismo de la Diputación General de Aragón.

Trabajos de campo

Paralelamente a la fase de recogida de la información se han efectuado una serie de trabajos de campo consistentes en:

- Reconocimiento "in situ" de la zona en estudio.
- Identificación de las áreas más sensibles afectadas desde el punto de vista natural, ecológico, socioeconómico, cultural, urbanístico y paisajístico.
- Trabajos para la elaboración de los inventarios de flora y fauna.

11.2. ÁMBITO TERRITORIAL

El presente Estudio Informativo se desarrolla en las localidades de Gallur, Tauste y Ejea de los Caballeros y afecta a dos Comarcas aragonesas: Cinco Villas y la Ribera Alta del Ebro.

La Comarca de las Cinco Villas, se encuentra al pie de las sierras exteriores del Pirineo, por el oriente, el río Gallego y por Occidente, Las Bardenas Reales navarras. A esta comarca pertenecen 31 municipios -ya enumerados anteriormente- y la superficie total es de 3.062,50 Km².

Los municipios pertenecientes a esta comarca, afectados por la carretera A-127 son Ejea de los Caballeros y Tauste. Esta primera se coloca como capital de la comarca, se encuentra entre los ríos Arba de Luesia y Arba de Biel, con 619,9 Km² de superficie.

Tauste, es la población más meridional de la Comarca, se ubica entre el río Arba y el Ebro; su extensión es de 405,23 Km².

El duplicado de la carretera afectaría también a la Comarca, la Ribera Alta del Ebro, se extiende a lo largo del "Corredor del Ebro" lindando con Navarra hasta Utebo, al norte limita con las cinco villas. Los 17 municipios que la forman ocupan una superficie de 495 km². Concretamente, el municipio afectado es Gallur, que abarca desde el Moncayo hasta la Ribera Alta del río Ebro y con 42 km² de superficie.

Comarca de las Cinco Villas: Ejea de los Caballeros y Tauste.

Concentra una población de 32.669 habitantes, de los que 16.935 pertenecen al municipio de Ejea de los Caballeros y 7.489 a Tauste (INE 2007). Así pues, como podemos observar la mayor parte de la población comarcal se sitúa en su capital –Ejea–

Otro aspecto importante a analizar es la densidad de población, el número de habitantes por kilómetro cuadrado en la Comarca es de 10,67; el motivo de esta baja densidad obedece a que comprende un territorio muy amplio y una escasa población que se concentra en uno o dos puntos. Tauste y Ejea de los Caballeros con densidades de población de 18,48 y 27,77, son los Municipios más poblados. A partir de este núcleo central y conforme nos acercamos a la zona de montaña, denominada Altas Cinco Villas la presión demográfica desciende muy sensiblemente hasta densidades inferiores a los 3 hab/km².

La modernización del campo, en esta región, ha dado lugar a un aumento de la explotación media además de un aumento de población en las principales villas en detrimento de las menores.

El futuro de las Cinco Villas pasa ineludiblemente por potenciar las funciones urbanas de los dos grandes centros urbanos de la comarca: Ejea de los Caballeros, como gran centro comarcal del norte de la provincia de Zaragoza, y Tauste, como núcleo-bisagra entre la comarca y el espacio dinámico del corredor del Ebro. Esto conlleva la necesidad de mejorar las comunicaciones entre estos núcleos principales, dentro de cuyas posibles actuaciones se analiza en el presente Estudio Informativo.

Comarca de la Ribera Alta del Ebro: Gallur

Esta comarca ha destacado por el carácter agrícola de sus actividades económicas, ligada al regadío de la zona. Sin embargo, en los últimos años el sector primario ha pasado a un segundo plano, sustituyéndose por la industria. Este hecho se ha debido principalmente a la ubicación de la factoría de la General Motors y empresas directa e indirectamente relacionadas. Así pues, esta multinacional ocupa gran parte de la mano de obra de los municipios de Gallur, Tauste y Ejea de los Caballeros. Es la comarca de mayor renta de la provincia.

La población total de esta comarca es de 22.564 habitantes (INE 2007), al término municipal de Gallur pertenecen 2.996 habitantes.

En esta comarca el saldo vegetativo también es negativo, -160, sin embargo, la diferencia entre inmigración y emigración es en este caso positiva: 565. Pese al problema común de todo Aragón de envejecimiento de la población, el dato positivo del saldo migratorio nos indica algún dinamismo demográfico.

En cuanto a la densidad de población, es de 54,24 un dato muy elevado para la comunidad aragonesa ya que este suele ser muy bajo.

De acuerdo a un estudio realizado por la fundación economía aragonesa, anuario de las comarcas de Aragón, la tasa de crecimiento 2003-2004, distinguiendo entre la capital de comarca (Alagón) y la comarca sin capital, fue positiva en ambos casos (1,98 - 1,88).

11.3. IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS

Para llevar a cabo la identificación, análisis y valoración de los impactos producidos por la construcción y puesta en funcionamiento del duplicado de la carretera, se ha considerado la relación de factores ambientales que pueden verse afectados, y el conjunto de las acciones de proyecto susceptibles de provocar un efecto sobre los mismos.

La sistemática utilizada para la identificación y valoración de impactos, se basa en la confrontación de las acciones del proyecto con los elementos del medio receptor. Para ello se ha elaborado una matriz en la que las columnas corresponden a los diferentes elementos del medio, y las filas a las acciones del proyecto (Ver Matriz Identificación). Esta representación sintética permite detectar aquellos nodos de la matriz en los cuales previsiblemente aparecerá algún tipo de alteración. Para facilitar la perfecta comprensión de la matriz de impacto ambiental, se realiza previamente un análisis de las acciones del proyecto susceptibles de provocar alteraciones, y se relacionan aquellos elementos del medio receptor sobre los que recae el impacto.

Los factores del medio analizados han sido los siguientes:

- MEDIO FÍSICO: Climatología, Geología y Edafología, Geomorfología, Hidrología, Atmósfera
- MEDIO BIÓTICO: Vegetación, Fauna
- MEDIO SOCIOECONÓMICO: Planeamiento y Usos del suelo, Infraestructuras y servicios, Economía y empleo.
- RECURSOS CULTURALES: Patrimonio arqueológico, B.I.C. y vías pecuarias
- ESPACIOS PROTEGIDOS: Hábitats de interés comunitario

La valoración cualitativa realizada para definir las alteraciones se basa en cuatro categorías, en función del carácter de las mismas:

- COMPATIBLE: son aquellas alteraciones que influyen negativamente sobre el medio, con carácter temporal o permanente, de escasa magnitud, evitables, puntuales, bastante o muy recuperables.

- MODERADO: se definen así las alteraciones negativas, temporales o permanentes de magnitud media, inevitables durante la realización de la obra, medianamente recuperables.
- SEVERO: son impactos negativos, permanentes de magnitud elevada, inevitables, poco recuperables, con efectos sinérgicos.
- CRÍTICO: Se incluyen en esta categoría las alteraciones negativas, permanentes, graves, irreversibles, extensivas y con efectos acumulativos y sinérgicos

11.4. CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

11.4.1. Alteraciones sobre el medio físico.

Climatología

La incidencia que sobre los factores climáticos produce la construcción de una nueva vía tiene dos componentes: el microclimático y el mesoclimático.

El primero de ellos se debe a la destrucción de la vegetación preexistente y su sustitución por un pasillo asfáltico. La sensibilidad ante los cambios de temperatura será mucho mayor sobre esta nueva superficie y las temperaturas extremas, tanto máximas como mínimas, serán más acusadas, con oscilaciones térmicas más bruscas.

En cuanto al mesoclimático, se debe por un lado a la creación de "pasillos" entre valles contiguos y al efecto barrera producido por ciertas infraestructuras o grandes terraplenes. Ambas circunstancias que inducen modificaciones en el régimen local de vientos, no se consideran de importancia en este caso.

Así pues el impacto sobre el clima se considera no significativo para cualquiera de las alternativas planteadas.

Geología y edafología

Los principales efectos sobre este elemento son los siguientes:

- Contaminación por mantenimiento de maquinaria

El impacto que puede producirse se valora como moderado, y con la aplicación de medidas preventivas, puede considerarse como compatible. Esta valoración es igual para cada una de las cinco alternativas consideradas en el estudio.

- Destrucción de suelos por ocupación del terreno

Para las alternativa 1 la magnitud del impacto es escasa, por lo que se valora el impacto como compatible. Para las alternativas 2 y 5 la magnitud del impacto es media y por tanto el impacto es moderado. Las alternativas 3 y 4 son las que presentan una mayor afección por ocupación del terreno, aunque debido a las características del medio, que se encuentra muy antropizado, la magnitud es media y el impacto moderado.

- Compactación de suelos en fase de obras

Para las alternativas 1, 2 y 5 la magnitud del impacto es escasa, por lo que se valora el impacto como compatible. Para las alternativas 3 y 4 la magnitud del impacto es media y por tanto el impacto es moderado.

- Pérdida de calidad de los suelos del entorno

Este efecto tendrá un carácter compatible y será similar para todas las soluciones.

- Geomorfología.

Los efectos generados sobre la geomorfología se pueden resumir en:

- Alteraciones del relieve actual debidas a los movimientos de tierra.

Para las alternativas 1, 2, y 5 la magnitud del impacto es escasa, por lo que se valora el impacto como compatible. Para las alternativas 3 y 4 la magnitud del impacto es media y por tanto el impacto es moderado.

- Cambios en la topografía generados por la utilización de los préstamos y vertederos.

La zona de estudio presenta muchas posibilidades en cuanto a explotaciones en actividad, y graveras ya explotadas que pueden emplearse como vertederos. Esto hace que el impacto sea compatible para las alternativas 1, 2 y 5 y moderado para las alternativas 3 y 4.

Hidrología.

Los efectos generados sobre la hidrología se pueden resumir en:

- Modificación del régimen de circulación de las aguas superficiales.

Con las precauciones adecuadas el impacto podría catalogarse como compatible en la alternativa nº 1, 2 y 5 y moderado en el resto de alternativas.

- Alteraciones en el régimen de las aguas subterráneas

El impacto podría valorarse por tanto como compatible para las soluciones 1, 2 y 5 y moderado para las alternativas 3 y 4.

11.4.2. Alteraciones sobre el medio biológico

Vegetación

Unicamente se valora aquí la destrucción de las formaciones vegetales consideradas de interés, trasladándose la valoración de la destrucción de los cultivos al apartado de incidencia sobre el medio socioeconómico.

Se valora el impacto como compatible para las alternativas 1, 2 y 5 y como moderado para las alternativas 3 y 4.

Fauna

Los efectos que la construcción y funcionamiento de la nueva vía tienen sobre la fauna, son tanto directos como indirectos y se pueden resumir en:

- Destrucción o alteración de hábitats

Con las medidas adecuadas y un correcto plan de obra el impacto sobre la fauna, puede catalogarse como moderado para todas las alternativas.

- Molestias a la fauna e incremento de la mortalidad durante la construcción

En esta fase de Estudio, no es posible conocer el plan de obras, ni cuantificar la presencia de nidos y madrigueras, pero dado el valor intrínseco de la fauna, se considera que el impacto puede ser moderado, aunque con medidas adecuadas (supervisión previa, ajuste del calendario de obra a los periodos reproductivos) será compatible para todas las alternativas.

- Incremento del riesgo de atropello y colisión

Dada la densidad de tráfico que puede circular, en especial en periodos nocturnos por la vía, hace que este impacto pueda catalogarse como moderado para las cinco alternativas analizadas.

- Efecto barrera

Se estima por tanto que la magnitud del impacto puede ser moderado para todas las alternativas.

11.4.3. Incidencia de agentes contaminantes

Contaminación acústica

- Afecciones por ruido durante la construcción

La valoración se estima como compatible para todas la alternativas.

- Afecciones por ruido durante el servicio

La valoración se estima para todas la alternativas como compatible, con la adopción de las medidas correctoras oportunas.

Impacto sobre la atmósfera

Los efectos sobre la atmósfera se resumen en:

- Reducción de la calidad del aire durante las obras.

La magnitud del impacto para todas las alternativas será escasa y por ello el impacto se valora como compatible.

- Incremento de la contaminación atmosférica durante el servicio

La totalidad de las alternativas tienen idéntica longitud, si bien dado el nivel de tráfico previsto por la vía, sea cual sea la alternativa que se construya, hacen que este impacto pueda catalogarse como moderado en todos los casos.

Contaminación de aguas

Como principales efectos cabe señalar los siguientes:

- Alteración directa de la calidad de las aguas superficiales

Con las precauciones adecuadas el impacto podría catalogarse como compatible en todos los casos.

- Alteración indirecta de la calidad de las aguas superficiales

Este impacto se considera compatible para todas las alternativas con las oportunas medidas preventivas que se tomen al efecto.

- Vertidos contaminantes accidentales

Dado que se desconoce la ubicación de las instalaciones auxiliares y por supuesto no es posible predecir los derrames accidentales, se considera a este impacto como moderado para todas las alternativas con la adopción de las oportunas medidas correctoras.

- Alteraciones de la calidad debidas al mantenimiento

El impacto se valora como compatible para todas las alternativas, considerando la aplicación de las medidas preventivas adecuadas.

- Alteraciones de la calidad debidas al funcionamiento de la carretera

El impacto se valora como compatible para todas las alternativas, considerando la aplicación de las medidas preventivas adecuadas.

11.4.4. Incidencia sobre el medio socioeconómico

Los efectos sobre el medio socioeconómico se pueden reunir en cuatro grandes grupos:

Efectos sobre los usos del suelo

- Cambio en los usos productivos del suelo

El impacto puede calificarse como moderado para todas las alternativas.

- Cambios de uso generados por la utilización de préstamos y vertederos

El impacto puede calificarse como compatible para todas las alternativas.

Efectos sobre el viario, las infraestructuras y los servicios.

- Afecciones sobre el viario rural

Se valora el impacto como compatible para todas las alternativas.

- Seguridad de la población durante la fase de construcción

En cualquier caso, adoptando las medidas preventivas oportunas, el impacto puede considerarse como moderado.

- Seguridad de la población durante el funcionamiento

El impacto que puede producirse se valora como positivo.

Efectos sobre la economía y el empleo

- Variaciones en el empleo durante la fase de construcción

El conjunto de las obras supone un efecto beneficioso y significativo sobre el empleo, por lo que el impacto global se podría calificar de forma cualitativa como positivo.

- Incremento del nivel de empleo en explotación

Supondrá un efecto positivo, aunque de pequeña magnitud.

11.4.5. Incidencia sobre los recursos culturales

Dentro de este apartado se consideran los posibles efectos sobre los elementos del Patrimonio Histórico-Artístico y sobre los Yacimientos arqueológicos.

Patrimonio Histórico-Artístico

No se prevé afectar directa ni indirectamente a los elementos patrimoniales inventariados, pues se encuentran suficientemente alejados de los trazados propuestos. No se afectará el trazado del Canal Imperial de Aragón, pero sí en lo que se refiere a su banda de protección (200 metros a cada lado del cauce en suelo no urbanizable), concretamente por el trazado de las alternativas A1, A2, y A5, dado que se aprovecha la estructura existente. Para las alternativas 3 y 4 de desdoblamiento de calzada se requiere la construcción de nuevos pasos superiores sobre el Canal Imperial, por lo que el futuro Proyecto Constructivo deberá ser remitido a la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural de Zaragoza para su aprobación,

Considerando la distancia existente entre el Canal Imperial de Aragón y el trazado de las distintas alternativas así como con la adopción de las oportunas medidas preventivas, se considera que el impacto sobre Canal Imperial de Aragón será compatible para las alternativas 1, 2 y 5 y moderado para las alternativas 3 y 4.

Yacimientos arqueológicos

Según la información aportada por la Dirección General de Patrimonio Cultural no existen en el entorno yacimientos arqueológicos conocidos que puedan verse afectados. Sin embargo en la fase de proyecto de construcción se realizará una prospección superficial para detectar posibles yacimientos. Se incluye dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental la valoración de las Prospecciones arqueológicas previas, según informe del Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural, para la totalidad de las alternativas planteadas.

Por tanto, según la información disponible las alternativas no afectan a yacimientos inventariados, por lo que el impacto se puede considerar inexistente, si bien será necesario llevar a cabo la citada prospección de manera previa o durante la redacción del Proyecto Constructivo y siempre antes de realizar a cualquier movimiento de tierras.

Vías pecuarias

La valoración se estima como compatible para todas las alternativas, puesto que se plantea su reposición en la totalidad de alternativas..

11.4.6. Alteraciones sobre el paisaje

El impacto global puede considerarse compatible ya que la zona está altamente antropizada por la presencia de la propia carretera A-127 y otras infraestructuras en los puntos de conexión con los núcleos urbanos.

11.4.7. Alteraciones sobre los espacios protegidos

Respecto a las alteraciones que las acciones de proyecto causan sobre los espacios protegidos se valora la afección a las zonas catalogadas como Habitat de Interés Comunitario.

Como resumen puede señalarse que el impacto producido sobre este tipo de vegetación catalogada es mayor para las alternativas 3 y 4, por su mayor superficie de ocupación, si bien en todos los casos puede encuadrarse dentro de la categoría de magnitud de impacto moderada debido a que en cualquier caso la superficie de vegetación catalogada afectada es escasa y representa un pequeño porcentaje respecto a la totalidad existente de este tipo de Hábitat en Aragón.

12. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

12.1. ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

La metodología de evaluación seguida es la que se recomienda en el “Manual de Recomendaciones para la Evaluación Económica, Coste-Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras” (M.O.P.T.M.A. Julio de 1993).

Según esto, los costes y beneficios contemplados en el estudio han sido los siguientes:

- Costes: gastos de primera inversión y costes de rehabilitación y conservación
- Beneficios: los derivados por la disminución de los costes generales de transporte:
 - o Costes de funcionamiento

- Amortización
- Conservación
- Combustibles
- Lubricantes
- Neumáticos

- o Coste del tiempo recorrido
- o Coste de los accidentes

De este estudio comparativo se extraen las siguientes conclusiones:

- La alternativa 1 tiene un coste y unos beneficios que arrojan un TIR del cinco por ciento, valor nada despreciable. El Valor Actual Neto, en todos los casos está calculado con una tasa del Seis por ciento. En este caso resulta un valor negativo porque el TIR está por debajo del seis. El acumulado de la alternativa empieza a ser positivo en el año 2026.
- La siguiente alternativa, la 2, supone escasos cambios en los costes y en los beneficios pero al ser estos en sentido inverso supone que el TIR aumente al 9% por lo que el VAN se sitúa en más de 17 millones de euros. Esta alternativa es, económicamente la más recomendable.
- La alternativa 3, supone una muy superior inversión inicial pero también genera mayores beneficios. El peso de la inversión inicial grava los valores rentables y hacen que el TIR baje al 1% por lo que el VAN calculado al seis por ciento de tasa tome un valor negativo.
- La cuarta alternativa es muy similar a la anterior y toma un TIR del 2% con un Valor Actual Neto negativo.
- La inversión inicial de las alternativas 3 y 4 es difícil de recuperar, si bien no debe descartarse puesto que puede ser asumible si tiene otros beneficios no económicos.
- La quinta alternativa vuelve al orden de la primera y segunda, al ser muy similares técnicamente. El TIR alcanza un valor del 8% por lo que es una de las más recomendables desde el punto de vista de la rentabilidad.

La escasa diferencia de rentabilidad entre las alternativas hace que la decisión final deba estar basada en más razones de otra índole, como territorial, medioambiental, etc.

12.2. ANÁLISIS MULTICRITERIO

12.2.1. Metodología

Los métodos de análisis multicriterio permiten la comparación de las alternativas utilizando un sistema de homogeneización, para cuantificar las variables que afectan a la decisión final y poder introducirlos dentro de un proceso numérico de análisis.

Estas técnicas pasan por la asignación de una importancia, indicador o "peso" relativo a cada uno de los criterios o variables de comparación considerados. Se tienen en cuenta criterios de carácter ambiental, socioeconómico, territorial y funcional.

La UNESCO, en la publicación denominada “Methodological guidelines for the integrated Environmental Evaluation of Water Resources Development” (1987), recoge tres tipos de técnicas para la facilitar la adopción de decisiones en presencia de objetivos múltiples.

- Técnicas basadas en clasificaciones, entre las que destacan los métodos ELECTRE.
- Técnicas basadas en la distancia, tales como la programación de compromisos y la programación compuesta.
- Técnicas basadas en la utilidad, fundamentalmente las funciones de utilidad multiatributo.

En el presente Estudio, los pasos seguidos son los siguientes:

- Identificación y una breve descripción de las alternativas objeto de estudio.
- Establecimiento de los criterios que evalúan los objetivos de mejora de accesibilidad, mejora del nivel de servicio (funcionalidad), reducción del impacto sobre el medio ambiente, aspectos técnicos, análisis económico y aspectos socioeconómicos.
- Asignación de los coeficientes de ponderación correspondientes a cada criterio, configurando la hipótesis básica.
- Evaluación de alternativas mediante “Programación Compuesta”.

12.2.2. Elección de criterios

Los criterios con arreglo a los cuales se establecerán las posibles prioridades entre las diferentes Alternativas abarcan los distintos objetivos que se consideran deseables en proyectos de esta naturaleza.

Existen cinco grandes bloques de criterios:

- **Impacto ambiental:** se hace referencia al Estudio de Impacto que viene recogido en el presente Estudio Informativo. En este se hace un trabajo de análisis y valoración de diferentes aspectos, llegando a concluir con un valor de afección, que tiene en cuenta
 - Volumen de la tierra vegetal excavada
 - Superficie de los taludes
 - Volumen transporte vertedero
 - Superficie despeje y desbroce
 - Longitud caminos repuestos
 - Superficie afección vías pecuarias
 - Superficie afección Canal Imperial y río Ebro
 - Superficie afección ámbito Cernícalo primilla
 - Afección a Hábitats de Interés Comunitario
 - Superficie afección a suelo urbano
 - Afección a suelo urbanizable
 - Afección a suelo no urbanizable
 - Velocidad de proyecto y nº de calzadas

Que se encuentran englobados por tanto en una única variable.

- **Coste/Beneficio:** contempla las variables TIR e inversión inicial
- **Trazado y aspectos técnicos:** reúne en la valoración de Trazado todos los aspectos técnicos de las alternativas, en función de la dificultad técnica que presenta, las mejoras que aporta, etc.
- **Accidentalidad:** disminución de accidentes provocado por la actuación en la infraestructura. Por motivos de falta o imprecisión de los datos se ha decidido no incluirlo como recomiendan los estudios en el análisis coste beneficio, pero se estima necesario incluirlo en el presente Análisis

- **Aspectos socioeconómicos:** contempla dos variables, la opinión municipal y la relevancia territorial. El primero ha sido sondeado por entrevistas con los propios ayuntamientos y con las consultas efectuadas por escrito en fases anteriores de redacción. La segunda variable se considera importante al plantear una infraestructura que no solo una tres municipios sino una comarca de grandes dimensiones como las Cinco Villas con otra comarca como la Ribera Alta del Ebro y con un gran corredor como es de la A-68.

ALTERNATIVAS					
0	1	2	3	4	5
0,9175	0,7695	0,7362	0,6460	0,7135	0,7136

De ahí que la Alternativa más favorable es la denominada “3” presentando una diferencia notable con el resto de alternativas, cuyos valores son muy similares

12.2.3. Ponderación

A continuación se detallan los coeficientes de ponderación de cada una de las variables:

- Impacto ambiental	15 %
- Coste / Beneficio	20 %
▪ Rentabilidad	5 %
▪ Inversión inicial	15 %
- Aspectos técnicos – Trazado	20 %
- Accidentalidad	10 %
- Aspectos socioeconómicos	35 %
▪ Opinión municipal	30 %
▪ Relevancia territorial	5 %
Total	100 %

El cálculo pormenorizado de los índices simples y compuestos, así como la distancia al punto ideal, viene reflejado en la tabla contenida en el Anejo de Análisis Multicriterio, en el cual la mejor Alternativa viene dada por el valor menor.

Los resultados son los siguientes:

13. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La alternativa seleccionada prevé la duplicación de calzada, a fin de disponer de una por sentido de circulación. La calzada con sentido de circulación, Ejea-Gallur es la que se mantiene con el ancho actual, en su mayor parte 7/9 m. La nueva calzada, se ha proyectado con todo su trazado paralelo a la anterior, y por el lado derecho en todo el recorrido.

En sección transversal la nueva calzada se proyecta con dos carriles de circulación de 3,5 metros cada uno arcen exterior de 2,5 y arcen interior de 1 metro, ancho 7/10,5, que es el de una calzada de autovía. Igual que las anteriores soluciones, se proporciona control total de accesos y enlaces a distinto nivel. Esta alternativa requiere la duplicación de todas las estructuras de paso existentes, y alargar unos 15 metros los pasos superiores previstos, con el fin de salvar el mayor ancho de la vía.

Se inicia, (D.O. 0+000), en el enlace de la N-232, en la que el “Estudio Informativo de su Desdoblamiento”, ya redactado por el Ministerio de Fomento, prevé la ejecución de un enlace con dos glorietas, en las que se produce la intersección con la carretera A-127 objeto de nuestro estudio.

Para una mejor comprensión, dividiremos el trazado en varias partes; la primera parte comprende desde su origen al inicio de la variante de Tauste, que coincide con el cruce con la carretera autonómica A-126, (D.O. 11+700). Este primer tramo discurre por el trazado de la actual carretera, dado que se trata de un tramo recientemente acondicionado y con unas buenas características, la alternativa la aprovecha en casi todo su recorrido.

Entre la (D.O. 3+200) y (D.O. 4+100) coincidiendo con el primer enlace que se ha proyectado, enlace “Gallur Sur”, se ha previsto un primer tramo de variante. A 5.200 metros del inicio nos cruzamos con la carretera de acceso a la colonia de San Antonio, cruce que se realiza a distinto

nivel, pasando el tronco de la carretera A-127, por encima. La estructura de paso es suficiente y se ha previsto mantenerla, duplicándola para la nueva calzada

En la (D.O. 5+400) cruzamos por encima del FF.CC. mediante una estructura que también se mantiene, igualmente duplicada. Muy próxima a esta, en la (D.O. 5+660), se encuentra el paso sobre el canal Imperial que se realiza mediante una estructura que se mantiene para la calzada existente..

En la (D.O. 5+780) nos encontramos con la carretera provincial VP-24, con la que actualmente se cruza al mismo nivel, intersección que ahora se resuelve mediante una glorieta, que se ha previsto eliminar, haciendo pasar la carretera provincial por encima del tronco de la A-127, para lo que se ha previsto una nueva estructura.

Entre las (D.O. 5+700) y (D.O. 6+300) se ha previsto la segunda variante de trazado. En la (D.O. 6+660) se encuentra el puente que cruza el río Ebro, construido recientemente y que se aprovecha íntegramente, construyendo otro para la nueva calzada, de características similares. A continuación entre la (D.O. 7+600) y (D.O. 8+200), coincidiendo con el segundo enlace previsto, “Gallur Norte”, se ha proyectado un tercer tramo de variante. A continuación la alternativa aprovecha todo el trazado de la carretera existente hasta la variante de Tauste. El tramo que se encuentra acondicionado, finaliza en las proximidades del cruce con el canal de Tauste, (D.O. 11+680), a partir del cual la carretera se encuentra sin acondicionar.

En planta esta primera parte del tramo en estudio se han dispuesto 5 curvas con radios comprendidos entre los 500 y 1550 metros. En alzado la rasante de la alternativa se adapta a la actual, es un tramo llano con pendientes suaves, y una pendiente máxima del 5,2%, en la rampa de salida del puente sobre el Ebro en sentido a Gallur.

La segunda parte del tramo, comprende la variante de Tauste, de (D.O. 11+700), a (D.O. 17+600). Tal y como se ha explicado la variante se aprovecha íntegramente, El tramo se inicia con un pequeño tramo de variante, que enlaza la alineación recta de la A-127 con la variante, dejando por la derecha la glorieta prevista para la intersección con la A-126. Esta glorieta se mantiene como una de las pesas del tercero de los enlaces previsto en este estudio, “enlace Tauste Sur”. Los primeros 500 metros de la variante en construcción se emplean como ramal de acceso. Con el fin de aprovechar la glorieta el tronco se eleva haciéndolo pasar la A-127 por encima de la A-126.

En el tramo final (D.O. 16+300), el tronco abandona el de la variante en construcción, que se mantiene como ramal de incorporación del cuarto de los enlaces proyectados, “Tauste Norte”. La glorieta de la variante en construcción se aprovecha parcialmente, pues se hace preciso darle una mayor longitud para hacer posible incluir la incorporación de la carretera provincial ZV-607 a Castejón de Valdejasa. El trazado en planta de este segundo tramo, cuenta con 8 curvas de radios

comprendidos entre los 450 y 7.500 metros. El alzado es sensiblemente plano con una pendiente máxima del 3%.

El tercera parte de la alternativa comprende desde el final de la variante de Tauste hasta el cuarto enlace previsto, “enlace de Escorón”, tramo que comprende desde, (D.O. 17+600), a (D.O. 26+600). En este tramo predominan los tramos rectos unidos por curvas de amplios radios, y el aprovechamiento de la calzada de la carretera actual. Se ha proyectado un solo tramo de variante entre, (D.O. 17+600), y (D.O. 26+600).

Al comienzo del tramo en su lado izquierdo se encuentra el Polígono de Tauste, en el que se ubican algunas grandes industrias, como Tauste Ganadera o Tecniconta. Para resolver el acceso al polígono se ha deprimido el tronco proyectándose el acceso mediante un paso superior al que se accede desde el enlace Tauste Norte. En la variante prevista se incluye un paso superior sobre el barranco, que se realiza mediante una estructura de vigas. El trazado en planta cuenta con largas rectas y 4 curvas de radios comprendidos entre 15.000 y 3.000 metros. En alzado la pendientes son muy suaves, manteniéndose siempre por debajo del 2,5%.

La cuarta parte del trazado de esta alternativa comprende desde el enlace de Escoron hasta el inicio de la variante de Ejea, tramo que comprende desde, (D.O. 26+600), a (D.O. 35+900). De igual forma que en el tramo anterior predominan los tramos rectos, y se han dispuesto cinco curvas de radios comprendidos entre los 7.000 y 10.000 metros.

También en este caso se aprovecha en su mayor parte el trazado de la carretera actual, incluyéndose una pequeña variante de trazado para corregir la curva existente entre (D.O. 28+600), a (D.O. 29+100). El sexto enlace que se ha previsto esta situado en (D.O. 30+853), desde el se da acceso a la zona industrial situada en el lado izquierdo de la carretera. El acceso se realiza a través de la calzada existente que se mantiene como vía de servicio, proyectándose la carretera en variante paralela a la calzada existente hasta la D.O. 31+600 en el que volvemos a situarnos sobre la calzada actual, hasta llegar al enlace “Ejea Sur”, en D.O. 35+800. El trazado vuelve a ser rectilíneo existiendo largas rectas y 6 curvas de radios comprendidos entre 560 y 10.000 metros. En alzado la pendientes son muy suaves, y la pendiente máxima es del 1,5%.

La quinta y última parte del recorrido, se inicia en el enlace de Ejea Sur y finaliza en la A-127 en su tramo de salida de Ejea sentido a Sadaba, comprendiendo desde la (D.O. 35+900), al final (D.O. 39+725). Se inicia con un pequeño tramo de variante, que enlaza la alineación recta de la A-127 con la variante de Ejea, que deja por la derecha la glorieta prevista en el inicio de la variante de Ejea.

Como en los casos anteriores la glorieta se mantiene como una de las pesas del enlace proyectado, “enlace Ejea Sur”. Los primeros 500 metros de la variante en se emplean como ramal de acceso. El

trazado en planta de este quinto tramo aprovecha íntegramente la variante, modificándose la parte final en la que se eleva el tronco haciéndola pasar por encima de la glorieta existente que se modifica para canalizarlos ramales de entrada y salida. El tramo cuenta con 6 curvas de radios comprendidos entre los 450 y 9.000 metros. El alzado es sensiblemente plano con una pendiente máxima del 3,2%.

El Presupuesto base de Licitación estimado para el conjunto de la actuación es de 99.627.698,35 € lo que supone una inversión de 2,51 millones €por kilómetro.

A continuación se incluye la ficha-resumen de la alternativa seleccionada

Resumen de características Alternativa Seleccionada

- Origen tramo A-68 / N-232 TM Gallur
- Final del tramo A-127 TM Ejea de los Caballeros
- Longitud total39,727 km
- N° Calzadas.....2
- Calzada desdoblada
 - Calzada existente7/9
 - Velocidad de proyecto 90 km/h
 - Calzada nueva.....7/10,5
 - Velocidad de proyecto 100 km/h
- Control total de accesos con enlaces a diferente nivel
- Enlaces:
 1. Enlace con la N-234 se contempla en el proyecto del Ministerio de Fomento
 2. Enlace sur de GallurD.O. 3+750
 3. Enlace norte GallurD.O. 7+890
 4. Enlace sur de TausteD.O. 12+200
 5. Enlace norte TausteD.O. 16+890
 6. Enlace EscoronD.O. 26+920
 7. Enlace nº 7D.O. 30+853
 8. Enlace sur de EjeaD.O. 36+290
 9. Enlace norte EjeaD.O. 39+150
- Cruce de caminos a diferente nivel pasos superiores:18 ud
- Distancia media entre pasos:1,5 km
- Estructuras en calzada existente las existentes
- Estructuras en calzada nueva:
 - Estructuras Paso sobre el ferrocarril D.O. 5+400, existente
 - Estructuras Paso sobre Canal Imperial.. D.O. 5+580, existente
 - Estructuras viaducto sobre el rio Ebro D.O. 6+800, nueva
 - Estructuras paso sobre el Canal de Tauste D.O. 11+670, nueva
 - Estructuras paso sobre Barranco Mira D.O. 22+700, nueva
 - Estructuras paso sobre rio Arba .. D.O.37+900, nueva
- Presupuesto Base de Licitación99.627.698,35 €
- Presupuesto Base de Licitación por km. 2,51 mll. €/km

14. CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto en los apartados anteriores, se consideran suficientemente cumplidos los objetivos de la redacción del presente ESTUDIO INFORMATIVO DEL DUPLICADO DE LA CARRETERA A-127, ENTRE EL P.K. 0,00 Y EL P.K. 38,00. TRAMO: GALLUR – EJE DE LOS CABALLEROS.

Fruto de ello, se considera justificada la propuesta de la **ALTERNATIVA 3** como la más favorable, y por tanto, se eleva a su aprobación, si procede.

Zaragoza, febrero de 2009.

LOS INGENIEROS AUTORES DEL ESTUDIO,

Fdo.: Francisco J. Bernad Alfaro
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Colegiado nº 8042

Fdo.: Alfonso Ortega Ortega
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Colegiado nº 9578

EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO,

Fdo.: Enrique Pérez Vicén
Ingeniero de Caminos, C. y P.