

10.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS

A continuación se realiza un resumen de la información contenida en este anejo, en relación básicamente a las actuaciones del proyecto, a sus efectos sobre los distintos componentes del medio, así como al conjunto de medidas protectoras y correctoras definidas.

Para llevar a cabo la duplicación de la plataforma del eje ferroviario, así como la construcción de un tramo en variante, serán necesarias una serie de obras o actuaciones que podrán incidir sobre los distintos elementos del medio en el que se desarrollan. A continuación se describen aquellas actuaciones del proyecto con incidencia ambiental:

10.1.- Descripción de las acciones del Proyecto

Se valora según las fases en las que se ha dividido el trabajo, para una mayor comprensión, señalando en cada una de ellas las tareas con mayor influencia en el medio:

Fase de Construcción:

1. Expropiaciones.

Esta actuación implica el cambio de uso actual de las superficies que se afectan, ya que supone la incorporación de esas superficies al dominio público de la vía férrea, impidiendo el uso actual al que estén dedicados los terrenos, con las consecuencias que se derivan de ello para sus propietarios. En este particular caso, téngase en cuenta que parte de la superficie que se ocupa es actualmente dominio público de la vía actual, reduciendo por consiguiente la afección que se ha de producir en el sentido señalado.

2. Despeje y desbroce con tala de la vegetación existente.

Esta actuación se hace en los estadios iniciales de la obra, toda vez que se haya verificado el replanteo con el balizamiento correspondiente. Con esta tarea, se hace desaparecer la vegetación para posteriormente realizar los movimientos de tierras que requiere la construcción sin dificultades añadidas.

Dicha acción supone también la retirada de la tierra que posee un contenido mayor de materia orgánica, inútil para los trabajos de construcción, pero enormemente importante para los posteriores trabajos de restauración que pueden llevarse a cabo en las superficies generadas por la obra.

Las afecciones que suponen esta acción derivan de la propia actividad, es decir, eliminan la vegetación, generan polvo, emisiones y ruido por el uso de maquinaria, y ello genera otras consecuencias en el hábitat. Dichas afecciones son las más importantes, aunque existen otras derivadas como el impacto visual, la afección a los cultivos, la remoción con pérdida de las características actuales del suelo, una cierta desaparición de la biología actual del suelo, etc.

3. Movimiento de tierras y de Maquinaria.

Se trata probablemente de la actuación que mayor trascendencia puede tener en toda la fase de construcción.

El movimiento de maquinaria es una de las tareas, imprescindible para la ejecución de obra, que posee más efectos directos e indirectos sobre el medio en el que se desarrolla. Desde los accesos que requiere la maquinaria para poder realizar sus trabajos hasta la capacidad que tiene ésta para influir en el medio circundante, se generan una serie de consecuencias destacables que tienen que ver con las emisiones, tanto de ruidos como de elementos en suspensión, gases y polvo; los valores naturales existentes en el entorno, se pueden ver afectados por el movimiento de ésta, sobre todo cuando el movimiento no se regula ni se hace organizadamente; el medio hidrológico puede verse influido también, por el movimiento de ella y por algún accidente derivado de su uso; y el paisaje también puede sufrir, temporalmente, al menos, la afección por la presencia de la maquinaria y su movimiento.

Por otra parte, el movimiento de tierras, entendido éste como la acción emprendida por la maquinaria para realizar las excavaciones que la obra requiere, genera nuevas superficies diseñadas para la estabilidad de la infraestructura. Es una actuación de la ejecución de obras que influye de la misma manera que la anterior, teniendo prácticamente los mismos efectos, además de la modificación de las formas geológicas que se realiza, de manera permanente.

No se consideran dentro de esta actuación el resultado de las nuevas superficies que se consideran como actuación independiente, por cuanto su afección al paisaje es nítida y su integración puede ser, al menos parcialmente, corregida con medidas adecuadas.

4. Taludes: Desmontes y Terraplenes.

Esta actuación consiste en la conformación mediante los métodos operativos normales (maquinaria, básicamente ya que no se utilizan voladuras en este ámbito) de las nuevas superficies que genera el proyecto. La afección de esta actuación es clara en el ámbito perceptual de la zona ya que supone la aparición de nuevos espacios en los que las coloraciones, sus formas y texturas responden a criterios completamente diferentes a los naturales. No obstante, ese aspecto puede mitigarse, al menos, con las medidas protectoras y correctoras adecuadas, sobre todo en fase de diseño del proyecto y con la integración paisajística y la restauración de la cubierta vegetal.

5. Canteras y Vertederos.

La realización de las obras, supone, particularmente en éste ámbito, la producción de material desechable en la construcción que deberá ir a vertedero. Dadas las características específicas de los terrenos sobre los que se actúa, parte del volumen excavado en desmonte será utilizado en la formación del terraplén. No obstante, será necesaria la formación de vertederos. En este caso, se

ha previsto un vertedero con capacidad para alojar los 461.257,38 m³ sobrantes. La superficie del vertedero, que será expropiada para tal fin, se establece en 180.725 m². La disposición de este vertedero se realiza fuera de la Cuenca endorreica de Fuente de Piedra.

El vertedero puede incidir en el cambio de uso del suelo, en la geomorfología actual, cambiando la conformación del espacio que se utiliza como tal y si este no se protege adecuadamente, puede desencadenar efectos no deseables en la hidrología y en el paisaje. La mayoría de esos efectos son restaurables en un orden aceptable para el entorno.

De otra parte, respecto al material necesario para la formación de las capas de forma, se establece que procedan de canteras autorizadas, hecho que implica la no necesidad de préstamos, y por ello no se han contemplado como acciones del proyecto.

Dichas canteras, necesarias para el aporte de materiales a la obra, se constituyen en una acción indirecta de las actuaciones del proyecto. En este sentido, los efectos que serían atribuibles a la obra, son los derivados del transporte de esos materiales y el aumento de la superficie de explotación de la cantera, con lo que los factores del entorno que se verían influenciados serían básicamente, la calidad del aire, la vegetación y el paisaje, con aquellos efectos negativos que son estructurales de las explotaciones mineras. No obstante, estas canteras deben ser explotaciones mineras concedidas por la Administración que ya han descrito su propio procedimiento de prevención ambiental.

En todo caso, en este punto se debe estar a lo que establece la Ley de Protección Ambiental de Andalucía (Ley 7/1994, de 18 de mayo) y la Ley 6/2001 de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de Evaluación de Impacto Ambiental, respecto a los mecanismos de prevención ambiental que son procedimentalmente necesarios completar para realizar las explotaciones de los recursos geológicos correspondientes.

6. Desvíos de Servicios.

Para la realización de los trabajos de ampliación de la plataforma y rectificado de la vía existente, se verán afectados determinados servicios, sobre todo caminos rurales y carreteras. Esta afección, como en el caso de los restantes servicios menores que pudieran afectarse se repondrán íntegramente.

Mención aparte merece la reposición de los caminos rurales y otras infraestructuras que se realizarán de forma íntegra. Esta actuación generará el mismo tipo de afecciones al entorno que cualquier otra infraestructura lineal, aunque evidentemente en mucha menor magnitud.

7. Obras de drenaje.

El Proyecto de ampliación de la plataforma férrea y la rectificación de la vía actual, implican el aumento de la superficie plana actual de 8 a 14 m, o la creación de nueva plataforma, con lo que las obras de drenaje actualmente existentes habrán de alargarse, al menos, en la misma longitud, y habrán de construirse nuevas obras.

En todo caso existe un planteamiento previo que se ha tenido en cuenta con arreglo al diseño de esas obras de drenaje: la adecuación de su capacidad hidráulica a la máxima avenida esperada con un periodo de retorno de 300 años. Esta condición previa ha hecho que se desechen y sustituyan adecuadamente aquellas obras de drenaje transversal que no cumplan, con lo que se asegura con mayor probabilidad que la afección de la obra de infraestructura sea menor que la actual, al menos en el sentido del riesgo de inundaciones de la zona.

No obstante lo anterior, la ejecución de las obras que requieren estos drenajes se encuentra entre las afecciones más nítidas del proyecto, incidiendo sobre la calidad del aire, las características físico-químicas de las aguas, sobre la hidrología superficial, sobre la vegetación y sobre el paisaje.

En todos los casos, los drenajes, en la mayor parte de sus riberas, se encuentran actualmente ocupados por cultivos. No obstante, dichos arroyos deberán ser objeto de protección para impedir afecciones notorias y sobre los que se realizarán trabajos de restauración de la cubierta vegetal específicos.

8. Parque de Maquinaria.

Será necesaria la construcción del parque de maquinaria para la ejecución de las obras, cuyas afecciones derivan de las propias desencadenadas por el uso de la maquinaria, los acopios de material y la generación de residuos procedentes tanto de la maquinaria como de los combustibles y materiales que utiliza ésta.

Dado que el ámbito de la obra discurre dentro de la cuenca endorreica de Fuente de Piedra, conjunto único que alberga la Reserva Natural, dicho parque se ha localizado fuera de dicha cuenca, posibilitando así una mayor y mejor conservación de este entorno.

Por las consideraciones expuestas en los Antecedentes a este proyecto y con el fin primordial de proteger la Reserva Natural, todas las instalaciones que requiera el Parque de Maquinaria así como el resto de instalaciones auxiliares que se pudieran conformar, tendrán lugar fuera del ámbito de la Cuenca endorreica, excepto en aquellos casos en los que se instalen en los núcleos urbanos dentro de la cuenca que poseen las instalaciones necesarias para corregir los eventuales efectos negativos que poseen ese tipo de instalaciones.

9. Cerramiento de la vía férrea.

Es una de las actuaciones que mayor trascendencia tiene en cuanto a la seguridad de la vía férrea en su fase de explotación, impidiendo los pasos a nivel y los riesgos de accidente por invasión de la vía.

No obstante lo anterior, la actuación influye de forma notable en la permeabilidad territorial de los espacios del entorno, limitando el libre paso a través de la vía de la población de la zona y de la fauna tanto salvaje como doméstica.

Así, para darle continuidad a los distintos pasos que se ven afectados, se ha realizado la reposición de los caminos agrícolas, y se ha mantenido la continuidad de los pasos ganaderos actuales, consensuada con el Organismo competente, la Consejería de Medio Ambiente, y que será objeto de análisis más adelante.

El cerramiento también limita el libre paso de la fauna de la zona, por eso los lugares de paso, los drenajes con las actuaciones necesarias, se adecuarán a este fin, posibilitando que el paso sea efectivo y seguro para los animales.

También y desde el punto de vista de la fauna, el cerramiento impide que los animales, que por cualquier razón hayan podido entrar dentro de él, escapen libremente. En este sentido también se han propuesto medidas correctoras adecuadas para posibilitar el escape, evitando accidentes indeseables.

Fase de Explotación.

En esta fase, donde la vía férrea ya estaría construida, se han valorado las actuaciones fundamentales que implica ésta. Al respecto, debe tenerse en cuenta de nuevo que el Proyecto que ahora se presenta supone la duplicación de la plataforma, la construcción de las capas de forma, traviesas y carriles, sin electrificación, por lo que la afección de esta fase está limitada a esas obras consideradas.

No obstante lo anterior, dado que ni el tráfico ferroviario sería posible sin la plataforma y su electrificación, ni la electrificación y el tráfico se podría realizar sin la obra que ahora se valora, tanto dentro de este apartado como dentro de los apartados que tratan de proteger, mitigar o corregir los efectos negativos del proyecto, se han expuesto razonamientos y se han previsto medidas que directa o indirectamente van a solventar, al menos en parte, los efectos negativos que tiene tanto la circulación como la electrificación de la vía.

Con esta premisa, la explotación de la vía férrea que se valora se hace a través de dos actuaciones fundamentales que son o derivan de la presencia de la propia infraestructura y del tráfico que circula por ella.

1. Presencia y Ocupación de la vía férrea.

Con esta actuación se quiere expresar la afección que supone la ocupación que hace del suelo, teóricamente de manera permanente, la vía férrea y la presencia de ella, es decir la propia existencia de la vía en el medio sobre el que se enclava.

Las afecciones derivadas de lo que aquí se ha entendido como una acción del Proyecto, derivan de la superficie que puede ocupar la vía férrea y el espacio de dominio público que lleva consigo, el cambio de uso que ello supone, influyendo en la economía de los habitantes del entorno, la

influencia en el paisaje que tendrá la vía hasta su integración con el paso del tiempo y la limitación que supone a la permeabilidad territorial en su longitud, sobre todo en cuanto a los pasos transversales que impide por su cerramiento.

Esta última cuestión, además de su influencia negativa, también incide de manera positiva respecto a la seguridad de los usuarios del tren ya que hace disminuir la probabilidad de accidentes y aumenta de manera notable la eficacia de las comunicaciones, influyendo indirectamente en multitud de parámetros ambientales derivados de una concepción más global ya que disminuye los desplazamientos individuales y posibilita el transporte colectivo con consumo energético limpio. En este sentido en la identificación y valoración de impactos se recoge un apartado específico de los efectos positivos que tiene una infraestructura de esta naturaleza respecto al medio socioeconómico y aún sobre el medio ambiente, en una consideración no solamente local sino regional y global.

2. Tráfico

Esta actividad se ha identificado como actuación del proyecto, según lo ya mencionado en cuanto a la parte de la infraestructura que se aborda en este Proyecto de Construcción. Así, se recoge como actuación del proyecto pero no se valoran sus efectos porque aún no se han establecido ni hipótesis de frecuencia de circulación ni tipos de materiales rodantes que podrían aprovechar esta infraestructura.

10.2.- Efectos previsibles del Proyecto en el Medio

Los efectos previsibles e identificados de las distintas acciones del proyecto, citadas con antelación, sobre los componentes del medio, se han ordenado por los elementos del medio sobre los que fundamentalmente influyen:

Sobre la Atmósfera.

La influencia que producen las obras sobre la calidad del aire, se originan durante la fase de construcción, al emitir partículas sólidas en suspensión, por la mayoría de las actuaciones que tienen lugar en esta fase, entre las que cabe desatacar, el desbroce y decapado, el movimiento de maquinaria y tierras.

Las emisiones gaseosas producidas por la combustión en la maquinaria de obras y vehículos de transporte ocasionarán también, de forma temporal, efectos sobre la calidad del aire. Los contaminantes principales serán monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO₂).

El movimiento continuo de maquinaria, el montaje de los equipos y las operaciones de excavación, originarán un incremento apreciable de la contaminación acústica durante la fase de obras.

El sonido se atenúa con la distancia por difusión y absorción molecular en el aire, de forma que en campo abierto, a los 10 metros de distancia la reducción del nivel sonoro es de 20 dB, y a 30 metros de 30 dB.

En general, puede indicarse que no son tolerables exposiciones a ruidos continuos con un nivel sonoro superior a 90 dB(A) durante períodos de más de 8 horas, siendo recomendable establecer un límite de exposición de 65 dB (A) durante el día. No obstante, se estará a lo establecido en la normativa local emitida por los Ayuntamientos de Estepa, La Roda de Andalucía, Sierra Yeguas y Fuente de Piedra en lo referente a ruidos.

Dada la atenuación del ruido con la distancia, el efecto sobre las personas se producirá principalmente sobre los operarios que trabajen en la obra, así como sobre la población de Fuente de Piedra, por la proximidad de las Obras.

De forma indirecta, determinadas poblaciones se podrán ver afectadas por los vehículos de transporte y la maquinaria de la obra.

No obstante, lo anterior, en la fase de explotación se reconoce que la red de transporte de alta velocidad, mejorará la condición para un desarrollo sostenible de los transportes, posibilitando entre muchas consideraciones la reducción de las emisiones de CO₂ generadas por los flujos interregionales de 17 millones de toneladas al año, respecto a una hipótesis tendencial, y de otras emisiones contaminantes, como los NO. También se estima, que el tráfico de trenes de alta velocidad supondrá un aumento de los niveles de ruido en las proximidades de la zona residencial de Fuente de Piedra.

Sobre la Geología y Geomorfología.

Toda obra lineal de estas características produce un efecto inmediato sobre la geomorfología de la zona donde tiene lugar las obras, ya que el movimiento de tierras y la creación de nuevas superficies con pendientes superiores a las naturales produce un cambio de la morfología del terreno debido a la ruptura de las líneas. En este caso el relieve colinado y suave caracterizado en el Inventario Ambiental, se va a ver nuevamente modificado por la duplicación de la plataforma.

El volumen de tierras procedentes de la excavación de desmonte de la traza se establece en 462.924,45 m³, siendo las superficies de nueva creación de 89.359 m² en desmonte y 46.798 en terraplén.

También, los acopios de tierra vegetal, tierra y materiales cambian las líneas aunque sea de forma temporal. El volumen de tierra vegetal que se acopiará será de 190.319,69 m³. Volumen obtenido del decapado de los ejes principales y de la superficie del vertedero.

No obstante, como se ha comentado en apartados anteriores el relieve suave o alomado que caracteriza a la Depresión de Antequera, se ve interrumpido actualmente por el eje ferroviario, con todas sus infraestructuras anejas (pasos superiores, obras de drenaje, pasos inferiores, etc.).

Igualmente, la disposición de obras de drenaje, tanto transversales como horizontales, modifican la geomorfología.

Sobre la Hidrología e Hidrogeología.

Las actuaciones de desbroce, movimiento de tierras, acopios de tierra y materiales, afectan la hidrología superficial modificando su recorrido natural por la presencia de acopios de materiales, tierra y tierra vegetal. De la misma manera, la adecuación de las obras de drenaje existentes produce perturbaciones sobre las aguas superficiales.

Durante las obras se pueden producir afecciones sobre las aguas superficiales del Río Yeguas, Arroyo Santillán, Arroyo MariFernández, como los más significativos. Estas afecciones se refieren a la calidad de las aguas, pues el movimiento de maquinaria y de tierras en esta fase producirá un efecto de intensidad variable sobre la misma, principalmente por incremento de partículas sólidas en suspensión y sólidos disueltos. Los posibles accidentes, por derrames de aceites y combustibles por la maquinaria pueden ocasionar también contaminación de las aguas.

De igual forma, se considera relevante la afección sobre la hidrología superficial respecto al aporte de agua a la laguna procedente del proceso de inundación, el cual se ve afectado en la actualidad por la presencia de red ferroviaria y que se verá modificado por la nueva vía, ya que estas infraestructuras actúan como diques o barreras físicas que impiden el flujo natural de las aguas.

Además, los sistemas de drenaje actual y el diseñado para el eje ferroviario se constituyen en elementos que hacen que el agua sea direccional, por ser conducida, lo que supone que dicha agua, aguas debajo de la infraestructura, se aproxime a la laguna de forma más rápida lo que condiciona, a su vez, que el aporte de sólidos en suspensión en el vaso de la laguna sea mayor.

Respecto a la hidrogeología, los efectos que pueden acaecer serán los debidos de una parte a la presencia de maquinaria o los movimientos de éstas, ya que pueden contaminar el acuífero sobre el que se asientan por vertidos accidentales de aceites, combustibles, u otras sustancias contaminantes.

De otra parte, se reconoce la posibilidad de que en años húmedos, durante el periodo húmedo, la infraestructura, en su cota más baja, pueda implicar un efecto negativo por afección directa sobre el nivel freático del acuífero de Fuente de Piedra.

Sobre el Suelo.

El decapado inicial, produce la eliminación directa del suelo, aunque posteriormente ese suelo se deposite en las nuevas superficies susceptibles de ser restauradas.

Un efecto destacable es la compactación del suelo por el paso repetido de maquinaria, que altera su estructura edáfica. Esta acción, no solo afecta a la superficie de actuación, sino también a los terrenos aledaños siempre y cuando no se encuentren bien delimitadas las zonas de actuación, accesos, parque de maquinaria, etc.

De otra parte, existe un posible factor de riesgo de contaminación del suelo originado por las tareas de mantenimiento de la maquinaria (derrame de aceites y combustibles) o por el acopio de materiales diversos sobre el suelo.

Otro tipo de afecciones que producen las obras se deben, por una parte, a la ocupación del suelo, y por otra, al consiguiente cambio de uso actual.

Sobre la Flora y la Vegetación.

Las afecciones que pueden identificarse, se deben a las actuaciones de despeje y desbroce y posteriormente por los movimientos de tierras que pueden eliminar las formaciones vegetales existentes, bien sean cultivos o vegetación natural, siempre y cuando no se tomen las medidas preventivas adecuadas.

El movimiento de maquinaria o el acopio de tierras en general y materiales pueden afectar a la vegetación natural si estos se disponen o las máquinas se mueven por zonas no delimitadas, entendiéndose éstas como zonas no afectadas por las obras.

De otra parte, indirectamente, se pueden producir afecciones sobre la vegetación existente si se producen a través de la alteración de otros subfactores como aire, aguas y suelos principalmente.

Sobre la Fauna.

Durante la fase de construcción, las actuaciones de desbroce, movimientos de tierra y movimiento de máquinas, producen distintas afecciones sobre la fauna y edafofauna. Igualmente, los movimientos de tierras y los acopios de tierra vegetal, producen un efecto barrera sobre la fauna impidiendo el paso en las zonas donde tengan lugar los acopios.

Los movimientos de máquinas producen ruidos y vibraciones que afectan directamente a la fauna de la zona.

Respecto a la edafofauna, el desbroce, movimiento de tierras, movimiento de maquinaria y disposición de obras de fábrica, eliminan la fauna asociada al suelo afectado por las obras.

La construcción de los taludes y cerramiento se constituyen en unos de las acciones con afección mayor sobre la fauna, por ser obstáculos, o impedimentos físicos para el movimiento de la fauna.

En la fase de explotación, si bien en la actualidad existe una infraestructura de las mismas características, la duplicación de plataforma y cerramiento fundamentalmente, supone afecciones sobre la fauna difíciles de valorar, entendidos estos como posibles cambios en sus comportamientos hasta que se adecuen o acostumbren a las modificaciones realizadas.

Respecto a la presencia de obras de fábrica bien dimensionadas, se considera que actuarán como pasos o corredores que permiten la permeabilidad de la vía y por tanto la afección sobre la fauna será menor.

La futura circulación de tren de alta velocidad, puede producir afectos negativos sobre la fauna (atropellos, colisiones, electrocución, etc.). De igual forma, la circulación de trenes de alta velocidad, puede generar un efecto negativo sobre la fauna por aumento de ruidos. En especial sobre la fauna que visita el espacio conocido como El Laguneto, por su proximidad.

Sobre el Espacio Protegido (Reserva y ZEC).

Entendido éste como el conjunto de componentes abióticos y bióticos, que por su importancia y relevancia natural, son objeto de protección para su conservación, se definen una serie de efectos originados por las distintas acciones del proyecto que suponen una variación en las condiciones actuales, reconociendo además, que dichos efectos pueden ser acumulativos y sinérgicos, dada la realidad del entorno.

Es decir, en el ZEC existen en la actualidad infraestructuras de la misma y de distinta naturaleza a la sometida a estudio, que suponen una afección sobre dicha zona, pero con la adición de nuevas actuaciones o modificaciones de las existentes, los efectos ambientales no son fácilmente predecibles, ya que la presencia simultánea de varios agentes negativos supone una incidencia ambiental mayor que el efecto de la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente, es decir el reconocimiento de efectos sinérgicos sobre la zona de especial conservación.

Sobre el Paisaje.

Durante la fase de obras, todas las actuaciones que tienen lugar producen una afección negativa sobre el paisaje ya que, la presencia de acopios tanto de tierra vegetal como materiales para la

formación de las capas de forma, máquinas y obras de drenaje, pasos elevados, vertederos, etc., impactan por sí mismas. Así por ejemplo, la creación de taludes de pendientes distintas y superiores a las actuales, así como otras superficies neoformadas impactan por la ruptura y aparición de nuevas líneas y colores.

En la fase de explotación, la presencia de la duplicación del eje ferroviario produce una afección negativa sobre el paisaje debido a la presencia de la propia infraestructura y su uso permanente, cambiando la percepción actual del entorno, aunque esto siempre de forma limitada por la existencia actual de esta y otras infraestructuras.

Sobre el Patrimonio Histórico.

Debido a los trabajos de intervención arqueológica acometidos a lo largo del desarrollo del Proyecto de Construcción, se ha determinado la existencia de 8 yacimientos inéditos, de los cuales se afectarán a 5 de ellos quedando los otros 3 cercanos a la traza. De los preexistentes inventariados con antelación a este Proyecto, no se afecta a ninguno de ellos.

Los efectos sobre esos yacimientos, caso de no mediar medidas preventivas y correctoras adecuadas sería la ocultación permanente e incluso la destrucción total, aunque alguno de los nuevos inventariados se encuentran ya afectados por la plataforma férrea actual.

Sobre la Socioeconomía.

La duplicación del eje ferroviario, no solo produce afecciones negativas como consecuencia de las expropiaciones que generan un cambio de uso, o la afección por emisión de ruidos y vibraciones sobre las poblaciones cercanas, si no que también puede considerarse como una actuación positiva sobre el medio socioeconómico ya que, en la fase de construcción la mayoría de las actuaciones requieren mano de obra y esta puede ser obtenida de los municipios por donde discurre. Esto redundará de forma indirecta sobre la socioeconomía de estos municipios incrementándola.

De otra parte, la duplicación de la plataforma del eje ferroviario en el tramo que nos ocupa, redundará en una mejora en la calidad del transporte ferroviario, ofertando al ciudadano un medio de transporte rápido y cómodo. Además, la red de alta velocidad favorece y mejora la cohesión territorial, uniendo territorios mediante un sistema de transporte rápido y seguro.

De igual forma, el hecho de tener en uso, otro sistema de transporte distinto al de carretera, reduce la congestión de esas vías, favoreciendo la seguridad vial por disminución de número de accidentes de tráfico. En términos generales, una red de transporte de alta velocidad, favorece la dinámica del mercado interior ya que también mejora la competitividad y el potencial de desarrollo. Estas mejoras redundan en un ahorro de tiempo significativo. Según los datos consultados, en proyectos que han sido declarados de interés europeo, la UE valora el ahorro de tiempo, sólo en flujos interregionales, en alrededor de 8.000 mil millones de euros al año.

Sobre Vías Pecuarias y Caminos Rurales.

La duplicación de la plataforma del eje ferroviario en el tramo Pedrera-Fuente de Piedra, afecta, según la información disponible a distintas vías pecuarias, si bien lo hace de forma sustancialmente distinta. Así, en su mayoría, no modifica la situación actual que posee la vía pecuaria de que se trate, excepto en el caso de la Vereda de Estepa a Antequera. Una por una:

- Vereda de Estepa a Antequera

En la actualidad se encuentra interceptada por la actual línea FFCC Sevilla-Granada, tramo Pedrera-Fuente de Piedra, aunque su continuidad está resuelta a nivel ya que la vía actual no posee cerramiento. Este paso ganadero, procedente de Estepa, confluye en el piedemonte de la Sierra de los Caballos, en las proximidades de su cruce con la vía férrea, con la siguiente la de la Roda a Sierra de Yeguas, hoy carretera autonómica.

- Vereda de La Roda de Andalucía a Sierra de Yeguas

Actualmente la vereda está interceptada por la vía férrea actual, aunque su continuidad está resuelta ya que discurre por el paso superior de la carretera A-365.

- Vereda de Campillos y Ronda

Actualmente salva la vía de ferrocarril por un paso superior existente localizado en el PK. 8+301 del proyecto, por lo que su permeabilidad se encuentra resuelta, asegurada y cumple con los requerimientos expresados en el Reglamento de Vías Pecuarias de Andalucía.

- Realenga del Diablo Agachado

En la actualidad, la Realenga salva la vía de FFCC Sevilla-Granada por un paso superior existente, localizado en el PK. 11+018 del proyecto.

- Cañada Real de Sevilla a Málaga

Esta vía pecuaria tiene un ancho legal de 75,220 m y salva la línea FFCC Sevilla-Granada en el PK. 12+295 a través de un paso inferior, con lo que su continuidad e integridad no se verá comprometida con el proyecto que ahora se aborda.

- Realenga Perdida

Al igual que la Cañada Real de Sevilla a Málaga, la Realenga Perdida cruza la vía de ferrocarril actualmente por el mismo paso inferior localizado en el PK. 12+295, con lo que sus principios de conservación se salvaguardan por este proyecto.

En lo que respecta a caminos rurales, la afección sobre caminos rurales se encuentra reconocida por el actual eje ferroviario. El proyecto objeto de estudio, supone la necesidad de la adecuación de ciertos caminos ya reposicionados y la reposición de los realmente afectados. La afección sobre este componente será durante el tiempo que duren las obras de adecuación o reposición, y deberán ser repuestos para garantizar su continuidad.

10.3.- Medidas Protectoras y Correctoras definidas en el Proyecto

El reconocimiento de la incidencia del Proyecto en su entorno, con los efectos negativos mencionados anteriormente, obliga al propio Proyecto a definir medidas de protección y, en su caso, corrección, que mitiguen, aminoren o hagan desaparecer dichos efectos. Estas medidas serán ordenadas según el elemento del medio para el van indicadas básicamente.

1. Medidas Protectoras y correctoras sobre la Atmósfera.

Dado que el impacto más importante sobre la atmósfera en fase de construcción es la emisión de polvo, entendiendo como tal las partículas de suelo desprendidas del sustrato como consecuencia del movimiento de tierras y del tránsito de los vehículos por la traza y caminos de servicio abiertos, la principal medida correctora a adoptar será el riego periódico de las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce y en especial de los sustratos más susceptibles de producir polvo por tener granulometría fina. Igualmente los acopios de tierra no vegetal se regarán periódicamente cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen.

Teniendo en cuenta las características climáticas del ámbito de estudio, se iniciará el riego cuando se produzcan las condiciones favorables para la formación de polvo (altas temperaturas y mínimas precipitaciones). Por tanto, el riego deberá realizarse principalmente en el periodo estival, en condiciones de sequía, con especial énfasis cuando se combinen con fuertes vientos.

Se estima que el riego para el control contra el polvo, se realizará mediante camión cuba o similar con aspersor. El aporte de agua estimado es de dos litros de agua por metro cuadrado, realizando dos riegos al día, durante el tiempo que dure el movimiento de tierras (estimado en 10 meses).

Por otra parte, el transporte de material fino en volquetes y bañeras es una de las principales fuentes de emisión de polvo y partículas. Con el fin pues, de evitar la emisión de partículas de polvo en los movimientos de la maquinaria de transporte de materiales, tanto en sus desplazamientos por el área de actuación como en su circulación por las carreteras de la zona, se regará la superficie de transporte y se cubrirá con malla toda la superficie del material transportado (áridos, tierras vegetales, material seleccionado, etc.). El número de riegos podrá ser de dos, uno a primeras horas de la mañana y otro por la tarde.

Para corregir los ruidos producidos por las obras y por el tránsito de trenes en la fase de explotación (acción no recogida en este estudio de impacto), se ha realizado una estimación de la previsión del ruido provocado por la circulación del tren de alta velocidad, donde se han tenido en

cuenta, las zonas sensibles al ruido, como son los lugares habitados (núcleos de población o casas aisladas) y zonas sensibles por la singularidad faunística.

Dada la proximidad de la estación de Fuente de Piedra, esta podrá sufrir efectos negativos por aumento de los niveles de contaminación acústica por lo que se define como medida correctora la construcción de una Pantalla antisónica. Las características de dicha pantalla acústica se definen específicamente en este proyecto. La longitud estimada de dicha pantalla es de 360,23 m.

De otra parte, con el propósito de minimizar la emisión de gases y la producción de ruidos que puedan afectar a las especies faunísticas del entorno inmediato y a las viviendas más próximas, se procederá a restringir la concentración de maquinaria de obra en la zona mediante la ordenación puntual del tráfico. Asimismo se procederá a controlar la velocidad de los vehículos de obra en las carreteras de acceso mediante una señalización de obra.

2. Medidas protectoras y correctoras sobre la Geología y Geomorfología (canteras y vertederos).

- *Canteras.*

Las canteras de donde procedan los materiales necesarios para la duplicación del eje ferroviario deberán ser concesiones autorizadas y con la tramitación ambiental realizada, y en el caso de abrirse nuevas, se deberán someter a Procedimiento de Prevención Ambiental.

Respecto a las canteras autorizadas presentes en los municipios del entorno de la obra, se incluyen en este Anejo, una relación de ellas con los requerimientos que establece la Administración para posibilitar su funcionamiento y en consecuencia deben entenderse como autorizadas, a todos sus efectos. La información corresponde a la recogida en el Sistema de Información Geológico-Minero de Andalucía (SIGMA).

- *Vertederos.*

Dado el excedente de tierras, es necesaria la creación de vertederos. En este caso, se define la realización de un vertedero, localizado al inicio del tramo, en el término municipal de Estepa, en el espacio comprendido entre el P.K. 0+140-1+140 y la vía de ferrocarril de Utrera a Bobadilla. El volumen de tierra que será necesario llevar a vertedero es de 461.257,38 m³. La superficie de este vertedero, que será expropiada para tal fin, es de 180.725 m².

Como medida preventiva respecto a la afección sobre distintos componentes del medio (hidrología superficial y subterránea, ZEC, etc.) la localización de éste se realiza fuera de la cuenca endorreica de Fuente de Piedra. De la misma manera, dicho vertedero está diseñado para las tierras de de la obra, no pudiendo alojar residuos de demolición que de deberán ser llevados a vertedero autorizado.

El vertedero tendrá una forma alomada, siendo la cota media del vertido de tierras de 2.5 m, según se recoge en los planos de detalle. Antes del inicio del alojo de tierras, se realizará el desbroce y decapado de los primeros 30 cm de tierra vegetal, de toda la superficie destinada a vertedero (54.217,5 m³). Dicha tierra será acopiada y mantenida en el borde del vertedero así como en una zona habilitada para tal fin, dentro del propio vertedero, con las mismas características definidas en el apartado de suelos.

Una vez formado el vertedero se procederá a realizar su sellado, con la adecuación topográfica y el extendido de 50 cm de tierra vegetal acopiada y mantenida durante las obras, procedente de su decapado original y de la traza, con la plantación de especies arbóreas y arbustivas. Dicha actuación vendrá recogida en el Proyecto de Restauración Paisajística.

3. Medidas Protectoras y Correctoras sobre la Hidrología Superficial y Subterránea.

Las medidas de prevención necesarias para minimizar la ocupación de cauces y la alteración de las condiciones naturales de escorrentía pasan por un diseño óptimo del trazado. Una vez que se ha optimizado el trazado para minimizar riesgos de afección al sistema hidrológico, será necesario tomar una serie de medidas a ejecutar fundamentalmente durante la fase de construcción, encaminadas a preservar tanto la calidad actual de las aguas, como a evitar los procesos de turbidez, procedentes de sustancias derivadas de la actividad de la obra y de posibles accidentes.

A este respecto, existen medidas que son de buenas prácticas en el desarrollo de las obras, citadas en este Anejo, y otras que se traducen de la aplicación de las leyes. A continuación se precisan las que son específicas de este Anejo:

- Se diseña los cauces de forma que cada uno discurre por una obra de drenaje, evitando así la reunión de varios de ellos en una sola obra, en previsión de posibles avenidas de agua y por el mantenimiento de la morfología fluvial actual. A continuación, se describe la situación, dimensiones y características de las obras de drenaje.

EJE 1 Y 2				
ODT	P.K	Obra	Dimensiones (Ø)	Comentario
1.3	1+375.11	3 Tubos	1.50 m	Existente
1.9	1+940.96	2 Tubos	2.00 m	Existente
3.0	3+083.00	1 Tubo	1.20 m	Existente
3.3	3+321.00	3 Tubos	1.50 m	Existente
4.7	4+813.44	1 Tubo	1.20 m	Existente
5.3	5+387.11	1 Tubo	1.20 m	Existente
6.1	6+170.00	1 Tubo	2.00 m	Existente
6.6	6+6100.00	2 Tubos	2.00 m	Existente
9.2	9+248.81	1 Tubo	1.00 m	Existente

9.5	9+515.91	1 Tubo	1.00 m	Existente
9.6	9+653.11	3 Tubos	2.00 m	Existente
12.1	12+180.00	2 Tubos	2.00 m	Existente
12.6	12+679.17	1 Tubo	1.20 m	Existente
12.9	12+926.01	1 tubo	-	Existente
13.0	13+004.02	3 Tubos	1.50 m	Existente
13.1	13+188.55	3 Tubos	1.50 m	Existente
13.3	13+306.00	1 Tubo	1.20 m	Existente
13.7	13+774.00	1 Tubo	-	Existente

- Se tendrá especial cuidado con la disposición de las bocas de entrada y salida de las obras de drenaje transversal para que esta se realice a nivel de terreno, con el objeto de impedir acumulación de agua y el drenaje sea efectivo.

-Para que el drenaje transversal sea más efectivo, en el interior de la cuenca endorreica, se propone la realización de badenes, mediante solera de hormigón, en los caminos de servicio o rurales para garantizar la continuidad de las aguas. Dicha actuación se define para ambas márgenes del eje ferroviario. Dicha localización queda representada en plano. El número de badenes es 16. Dicha actuación queda recogida y presupuestada en el presupuesto de ejecución.

- De igual forma, para evitar que los drenajes transversales, en especial el arroyo Mari Fernández, se constituyan en medios donde el aporte de agua con gran cantidad de sólidos en suspensión llegue a la Laguna de Fuente de Piedra y fomente la colmatación del vaso de la misma, se propone como medida correctora la construcción de un arenero o balsa, a la entrada y la salida de la ODT de dicho arroyo, aguas arriba y aguas abajo de la infraestructura, para tratar la zona entre dicha salida y el camino agrícola que es perpendicular a la vía, con el objeto de que sirvas de receptores de dichos sólidos, para evitar su aporte, y el aporte de agua sea con agua limpia. Dichas balsas serán de poca profundidad, para evitar que sean una trampa para la fauna. Las superficies donde realizar dichas balsas son: en boca de entrada 450 m² y en boca de salida: 788 m². Dicha actuación queda recogida y presupuestada en el presupuesto de ejecución.

- Prohibición del ejercicio de actividades dentro de los perímetros de protección fijados en los planes hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

- Se ha realizado un mapa con las zonas de exclusión, evitando así el riesgo de contaminación de los acuíferos, al indicar las zonas que presentan valores altos de susceptibilidad de contaminación de las aguas subterráneas. En dicho mapa se pone de manifiesto que la zona más vulnerable se localiza en los terrenos pertenecientes a la cuenca endorreica de Fuente de Piedra.

- Queda prohibido todo vertido de aceite usado procedente de la maquinaria propia de las obras en aguas superficiales, interiores, aguas subterráneas y sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.

- Los lugares destinados a parque de maquinaria y mantenimiento de la misma serán zonas impermeables, siempre fuera de la Cuenca Endorreica de Fuente de Piedra.

- Se han definido dos espacios para la localización de las instalaciones auxiliares:

- IA-1. Localizada dentro de la superficie definida como vertedero, sobre arcillas del Triás (impermeables). La superficie establecida para ser instalación auxiliar es de 9.670 m². En dicha superficie se construirá una losa de hormigón de 600 m² donde poder realizar la manipulación de productos contaminantes, y donde se localizará la maquinaria. Dicha losa será de hormigón, de 20 cm de espesor y tendrá inclinación adecuada (2%) para que el agua sea evacuada mediante una ranura hacia una balsa de recogida o sedimentación de posibles derrames. La superficie de la balsa es de 60 m². Dicha balsa se construirá mediante excavación de entre 1-1,5 m en tierra, la cual se impermeabilizará con la colocación de una lámina de polietileno de alta densidad (ver Plano de Detalle Instalaciones auxiliares).

Las características de dicha lámina serán:

- Estable a los rayos U.V.
- Resistentes al hinchado, putrescibilidad y envejecimiento.
- Resistente a la perforación (sobre soportes rígidos).
- Resistente a las raíces según DIN 4062 parte 1.
- Resistente a los asfaltos, aceites y alquitranes.
- Buena soldabilidad por aire caliente, por cuña caliente o por extrusión.
- Buena resistencia al "stress-cracking".
- Buena resistencia química a una larga gama de productos.

Antes de la construcción de dichas instalaciones, se realizará del desbroce y decapado de los primeros 30 cm de tierra vegetal, de toda la superficie destinada a instalación (2.901 m³). Dicha tierra será acopiada y mantenida en el borde de la instalación, con las mismas características definidas en el apartado de suelos.

Una vez finalizada la obra, tanto la balsa como la losa de hormigón deberán ser desmanteladas y llevadas a vertedero autorizado y su superficie pasará a ser vertedero, donde se alojarán tierras, y donde posteriormente se realizará su restauración como vertedero, con el aporte y extendido de 50 cm de tierra vegetal, acopiada, tanto en sus bordes como en la traza, con posterior plantación de especies arbóreas y arbustivas.

- IA-2 Localizada en el núcleo de Fuente de Piedra con una superficie de 3.002 m². En dicha superficie se prevé la construcción de una losa de hormigón de 300 m² conectada

mediante la inclinación adecuada (2%) y una ranura a una balsa de recogida de 30 m². Las características de la losa y de la balsa son similares a las definidas en el IA-1.

Antes de la construcción de dichas instalaciones, se realizará del desbroce y decapado de los primeros 30 cm de tierra vegetal, de toda la superficie destinada a instalación (906 m³). Dicha tierra será acopiada y mantenida en el borde de la instalación, con las mismas características definidas en el apartado de suelos.

Una vez finalizada la obra, tanto la balsa como la losa de hormigón deberán ser desmanteladas y el resultado de la excavación será llevado a vertedero controlado. Sobre dicha superficie se realizará el aporte y extendido de 50 cm de tierra vegetal, acopiada, tanto en sus bordes como en la traza.

Las instalaciones que se diseñan en esta instalación auxiliar (IA2) se definen por seguridad y precaución sobre la posible contaminación a la cuenca vertiente de la Laguna de Fuente de Piedra que pudiera originar un accidente. Esta instalación auxiliar está destinada fundamentalmente a Oficinas y zona de acopio de materiales que no son y no generen RPs.

- Las zonas de acopios, materiales y caballón de tierras que se depositen en el entorno de los drenajes naturales, además de guardar las dimensiones adecuadas, establecidas en el apartado Suelos, para su protección contra la erosión, deben estar fuera del alcance de los propios cauces, evitando así la contaminación de la calidad de las aguas superficiales.

- Los residuos tóxicos y peligrosos generados durante la realización de las obras, tales como aceites usados, restos de combustibles, etc., deberán ser gestionados bajo los criterios de la legislación aplicable.

4. Medidas Protectoras y Correctoras sobre el Suelo.

Las principales alteraciones sobre los suelos pueden resumirse en tres aspectos: aumento de la erosión, pérdida de volúmenes de la capa edáfica superficial y compactación de suelos aledaños a la adecuación del eje ferroviario. No debe olvidarse que los suelos son un recurso escaso y de gran valor y que, además de su valor intrínseco, poseen un banco de semillas de las especies propias de la zona, por lo que, si se recuperan y se utilizan posteriormente, las labores de revegetación y conservación de suelos serán más rápidas y baratas.

Con posterioridad al replanteo, se decapará toda la superficie que vaya a ser intervenida de forma simultánea a las labores de desbroce, de manera que la tierra vegetal incorpore los restos de la vegetación existente en el terreno en el momento de su separación.

Se retirará del orden de 30 cm como media. Posteriormente, el suelo vegetal será apilado inmediatamente en lugares identificados para ello. Los acopios se realizarán en artesa invertida, de base no mayor a 4 m de ancho, y de altura entre 1,5-2 m. El volumen de tierra vegetal excavada procedente de los ejes se establece en 136.102,19 m³.

La localización de estos acopios de tierras se realizará a borde de eje ferroviario donde se realiza la duplicación, a borde de caminos de acceso y a borde del eje donde se realiza el rectificado, así como un espacio habilitado para tal fin, dentro de la superficie del vertedero, realizando un acopio no en caballones, sino en toda la superficie.

Esta forma de acopio, en superficie, viene condicionada por el gran volumen de tierra vegetal necesaria para la restauración de los espacios afectados por las obras. Realizar el acopio de esta forma, condiciona el tiempo que esta tierra puede estar acopiada, no más de 6 meses. Esta situación implica que el plan de obra deberá estar lo suficientemente ajustado para que se asegure que el tiempo de la tierra acopiada en superficie no sea superior a 6 meses. La forma de asegurar que la tierra vegetal no esté acopiada más de ese tiempo, sería el realizar el decapado de las distintas superficies en distintos tiempos, sincronizada con la construcción de las nuevas superficie donde realizar el aporte y extendido de esa tierra vegetal.

Durante el tiempo en que los suelos permanezcan apilados, deberán ser mantenidos mediante un riego, al menos una vez, asegurando que recibe, por lo menos, 4 l/m². evitando la creación de regueros o la erosión laminar de esa superficie, y un tratamiento de siembra con 6 gr/m² y abonado con 30 gr/m² de abono mineral complejo de lenta liberación, encaminado a evitar la degradación de la estructura original por compactación, compensar las pérdidas de materia orgánica y crear un tapiz vegetal que aporte unas condiciones que permitan la subsistencia de la microfauna y microflora originales, así como invertebrados. La siembra se realizará con las siguientes especies: gramíneas, *Dactylis glomerata*, y leguminosas: *Trifolium repens*.

Este suelo se utilizará para restaurar terraplenes, vertedero e instalaciones auxiliares

Durante el transporte de materiales, se evitará afectar a suelos colindantes con el fin de evitar la compactación de los mismos. Igualmente quedarán protegidos por cinta balizadora los acopios de tierra vegetal.

Todas las actuaciones relacionadas con el decapado, acopio, conservación y mantenimiento y extendido de la tierra vegetal, se encuentran recogidas en el proyecto de construcción.

5. Medidas Protectoras y Correctoras sobre la Vegetación.

La creación de nuevas superficies desprovistas de su cubierta vegetal, es muy vulnerable al arrastre de materiales superficiales, debido principalmente a las lluvias. Esto provoca un progresivo lavado y empobrecimiento del sustrato, primero afectando a la capa fértil, y luego formándose barrancos y cárcavas. Una vez erosionadas, estas superficies son muy difíciles de recuperar, debido a la escasez de nutrientes que posee para la colonización de nuevas plantas y a la inestabilidad originada por las nuevas formas del relieve. El mejor modo de actuar contra la erosión consiste en revegetar lo antes posible las superficies desnudas, bien mediante

plantaciones, bien mediante siembras manuales o hidrosiembras. Por tanto, se deberán revegetar todas las superficies que se vean afectadas por las obras, tales como desmontes, terraplenes, etc.

De otra parte, la reducción del impacto sobre la vegetación, está más ligado a no destruir ésta (medidas preventivas) que a realizar siembras y/o plantaciones posteriores. Como medidas a aplicar se pueden citar las siguientes:

- Minimización de la superficie alterada. La creación de desmontes y terraplenes en los trabajos de explanación, así como la creación de diversos caminos de accesos a los diferentes tajos o puntos de trabajo, deberá ser analizada de forma puntual, restringiendo en lo posible la superficie de alteración. Esta medida debe quedar representada cartográficamente, de modo que los operarios de la construcción cuenten desde el inicio de la obra con las instrucciones precisas. Así como balizadas para evitar afecciones innecesarias sobre la vegetación.

- Transplante de especies vegetales naturales. La presencia de determinadas especies vegetales en los desmontes y terraplenes del eje ferroviario que se va a duplicar y que por tanto se verá afectada por las obras, será trasplantada. Durante las operaciones de desbroce serán extraídos aquellos pies de especies naturales más significativos por su longevidad, localización, etc., que serán seleccionados durante el replanteo, para posteriormente ser plantados en las superficies neoformadas.

En el trabajo realizado y tras el análisis de la vegetación existente, las especies objeto de transplante son:

Especies	Nº Unidades
<i>Pistacia lentiscus</i> (Lentisco)	35
<i>Olea europea</i> var. <i>sylvestris</i> (Acebuche)	8
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> (Encina)	5

Dichas especies se concentran entre el Paso Superior del Diablo Agachado y la Estación de Fuente de Piedra y la técnica a utilizar será mediante escayolado, técnica muy extendida para trasplantar árboles y que resulta muy eficaz en encina y acebuche, no tanto en lentisco. El escayolado se efectuará en el invierno, el trasplante se realizará en primavera. Dicha operación la realizará personal técnico especialista bajo la dirección del Jefe de Obra.

La operación del escayolado se realizará de la siguiente forma:

- 1.- Poda del árbol o arbusto.
- 2.- Creación de un cepellón de diámetro aproximado cinco veces el diámetro del tronco del individuo a trasplantar.

3.- Recubrimiento con malla de rafia de todo el cepellón.

4.- Colocación tela de gallinero sobre la malla de rafia, recogiendo a la misma y al cepellón con la tensión suficiente para que éste no se desmorone.

5.- Aplicación de una capa de escayola en todo el cepellón.

Dado que el destino de estas especies transplantadas es la pantalla del Laguneto, su almacenamiento se realizará a borde de este espacio, en zanja, de profundidad aproximada 1 m y anchura proporcional al cepellón.

Los árboles y arbustos transplantados serán cubiertos con la tierra extraída para la excavación de la zanja, para su mejor conservación. Con el mismo fin, se efectuarán riegos anuales de mantenimiento, como mínimo 30 l/Ud, y abonado y escarda en número de 2 por año de mantenimiento, con 4 Kg de estiércol.

- Restauración de la cubierta vegetal. Cuando la protección de la vegetación no es del todo posible y es inevitable la eliminación de la misma, se debe intentar la recuperación de la cubierta vegetal autóctona, creando las condiciones óptimas en cuanto a pendientes, suelo, etc., que posibilite a corto plazo la implantación de especies herbáceas y anuales y, a medio y largo plazo, la colonización de la vegetación autóctona inicial.

- Implantación de una nueva cubierta vegetal. (Proyecto de Restauración Paisajística). En aquellos casos en que, bien porque las condiciones ambientales dificulten la colonización vegetal, bien porque interese que la velocidad de recuperación sea mas alta, se debe proceder a ayudar a los procesos naturales mediante siembras o plantaciones.

El tipo de cubierta vegetal a implantar estará determinado en función de las siguientes variables: vegetación autóctona existente, pendiente de los terrenos, clima, condiciones edáficas, entorno paisajístico, uso social del lugar. Es interesante resaltar que para que una plantación tenga éxito es necesario que se cumplan una serie de requisitos básicos, entre los que se pueden citar: un adecuado diseño de desmontes y terraplenes, con pendientes tendidas y abancalamientos, en muchas ocasiones reservar espacio para efectuarlas (p.e.: en el borde de las cunetas y terraplenes), una preparación previa del terreno (p.e. mediante mulches, extendido de tierra vegetal, abonados, etc.), un mantenimiento posterior de las plantaciones realizadas (al menos 2 ó 3 años). En la selección de especies deben evitarse especies no autóctonas.

El Proyecto de Restauración Paisajística debe contener al menos los siguientes apartados:

- Selección de especies a utilizar en la revegetación.
- Determinación de las unidades de actuación según zonas a tratar.

- Trabajos de revegetación (técnicas de plantación, diseño de plantaciones, operaciones de mantenimiento)

- Planos de detalle y localización.

- Pliego de Prescripciones Técnicas

- Presupuesto.

Para la elección de especies vegetales a implantar hay que tener en cuenta diversos criterios como: escaso mantenimiento, bajo precio, disponibilidad en viveros, uso de especies autóctonas o utilizadas en cultivos tradicionales.

Los objetos de la elección de especies son la protección y conservación del suelo evitando la erosión, la integración paisajística en el entorno y la creación de pantallas vegetales que disminuyan los niveles de ruido, sirvan de protección para la avifauna

Las especies seleccionadas serán distintas según la zona a tratar: taludes (desmontes y terraplenes), caminos, vertederos, etc.

Se propone la realización de la hidrosiembra a doble pase sobre taludes de desmonte. La superficie de siembra de desmontes tanto en ejes como en caminos es de 89.359 m².

La composición de la Hidrosiembra será:

1ª pase.	Cantidad
Semillas	22 gr/m ²
Agua	2 l//m ²
Polímero absorbente	2 gr/m ²
Estabilizante arcillo-húmico	80 gr/m ²
Mulch fibra corta	90 gr/m ²
Abono complejo lenta liberación	60 gr/m ²
Corrector orgánico líquido	2 cc./m ²
2º pase.	Cantidad
Agua	2 l//m ²
Estabilizante arcillo-húmico	40 gr/m ²
Mulch fibra corta	50 gr/m ²

Dadas las características geológicas y paisajísticas de la zona, se ha previsto un tipo de hidrosiembra. La mezcla de semillas se muestra en la siguiente tabla.

Especies	% en peso
Herbáceas	
<i>Lygeum spartum</i>	15%
<i>Hyparrhenia hirta</i>	25%
<i>Trifolium campestre</i>	20%
<i>Psoralea bituminosa</i>	10%
Arbustivas	
<i>Genista umbellata</i>	15%
<i>Anthyllis cytisoides</i>	15%

Además de hidrosebrar, se recomienda plantar en los taludes con condicionantes paisajísticos, grupos de matorral pluriespecíficos, irregularmente distribuidos con objeto de romper la monotonía del talud, así como plantación de pies aislados en base de talud o en coronación. La superficie de plantación en desmontes es de 79.887 m².

En líneas generales, se propone un marco de plantación tipo para desmontes y otro para terraplenes.

Para desmontes de los ejes y caminos se establece un marco de 1600 Ud de arbustos por Hectárea, así como la plantación de especies arbóreas en coronación con una densidad de 50 árboles por Hectárea (1ud/200 m²).

Para terraplenes de los ejes y caminos se establece un marco de plantación de 100 Ud de árboles/Ha y 2500 Ud de arbustos/Ha. La superficie de plantación de terraplenes de los ejes y caminos es de 43.181 m².

Con la plantación se efectuará un abonado, así como el riego de implantación, con el objeto de facilitar el arraigo de las plantas.

En el caballón de tierra creado en el Laguneto, se plantarán las especies transplantadas que previamente han sido extraídas y mantenidas durante toda la fase de construcción en zanjas, con la aplicación de 30 litros de agua por riego, en total 3 riegos, y dos abonados y escardas.

Una vez se realice el trasplante a su ubicación definitiva, se le aplicará un riego de implantación de 30 litros, con la realización de alcorque de tamaño apropiado al tamaño de la especie transplantada.

Además de estas especies, para este espacio se define una plantación específica de especies arbóreas y arbustivas, muy densa y de gran número de especies arbóreas. El marco genérico definido es de 1 árbol cada 25 m² y 1 arbusto cada 3 m³. La superficie de este espacio se establece 5.911 m².

En la zona de dominio público, zona señalada y definida entre ejes y caminos se realizará con los mismos criterios que la plantación de terraplenes. Se realizarán golpes de plantación o grupos de plantación pluriespecíficos de especies arbóreas y arbustivas lo largo de todo el espacio de dominio público, reproduciendo las formaciones naturales. El marco de plantación genérico será de 1 ud de árboles/200 m² y 1 arbusto/5 m². La superficie de las zonas de dominio público se establece en 38.925,65 m².

Para el vertedero se define la plantación de especies arbóreas y arbustivas. El marco definido es de 1 árbol cada 200 m² y un arbusto cada 6 m². La plantación se realizará formando grupos pluriespecíficos, distribuidos al azar. La superficie del vertedero es de 180.725 m².

Respecto a la plantación de la pantalla vegetal, ésta se realizará fuera del cerramiento, entre el eje y el camino de servio, en el tramo que discurre entre el P.K. 11+650 hasta el P.K: 13+650, a ambos lados del eje. Se plantarán pies mayoritariamente arbóreos, de hoja perenne y caduca, con el objeto de crear una masa con cierta opacidad para disuadir a la avifauna y no se aproxime a las instalaciones áreas del eje ferroviario.

Dicha plantación no será lineal estricta, se realizarán golpes de plantación o grupos de plantación a lo largo de todo el tramo y en ambos lados, reproduciendo los setos naturales presentes en los bordes de cultivos. El marco de plantación genérico será de 1 ud de árboles/25 m². y 1 ud arbustos/5 m². La superficie estimada donde se realizará la plantación de la pantalla vegetal, se establece en 4.000 m².

A continuación se relaciona una serie de especies recomendadas para el Proyecto de Restauración Paisajística, pertenecientes a las etapas sucesionales de la serie climática de la zona en cuestión, así como otras adaptadas al entorno y que cumplen con los objetivos que se persiguen con su utilización:

<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Quercus coccifera</i>
<i>Retama sphaerocarpa</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	<i>Thymus zygis</i>
<i>Rhamnus lycioides</i>	<i>Rhamnus oleoides</i>
<i>Osyris alba</i>	<i>Cistus albidus</i>
<i>Eleagnos angustifolia</i>	<i>Quercus ilex subsp. ballota</i>

Rubia peregrina
Juniperus oxycedrus
Asparagus albus
Tamus communis
Pinus halepensis
Celtis australis
Populus alba

Smilax aspera
Asparagus acutifolius
Lonicera etrusca
Jasminum fruticans
Ulmus minor
Fraxinus angustifolia
Rhamnus alaternus

Este Proyecto de Restauración Paisajística abordará por tanto el tratamiento de las nuevas superficies y del dominio público de la vía para que se verifique la integración ambiental de la infraestructura en su entorno.

En este apartado se pretende dar cuenta de las actuaciones proyectadas así como su coste en cifras aproximadas.

Las distintas superficies a tratar dentro del Proyecto de Restauración Paisajística, así como su superficie se muestran en la siguiente tabla:

Superficie	Medición (m2)
Desmontes	85.644
Terraplenes	43.181
Vertedero	180.725
Caballón Laguneto	4.193
ZDP	38.926
Pantalla Vegetal	4.000

Sobre terraplenes, vertedero, caballón del Laguneto, IA, y zonas de dominio público, se actuará, en primer lugar con el extendido de 50 cm tierra vegetal, y plantación de especies arbóreas y arbustivas.

Sobre desmontes se actuará, en primer lugar con la aplicación de la hidrosiembra y posterior plantación de especies arbustivas y especies arbóreas en coronación.

En zonas de dominio publico, vertedero, Caballón Laguneto y Pantalla Vegetal se realizará la plantación de especies arbóreas y arbustivas.

En la tabla adjunta, se muestran las especies seleccionadas para realizar las plantaciones en las distintas superficies seleccionadas, así como su tamaño y presentación.

Especie	Desmontes	Terraplenes	Vertedero	ZDP, Pantalla Laguneto y Pantalla Vegetales
<i>Pistacia lentiscus</i> de 40-50 cm de altura en contenedor	X	X	X	X
<i>Quercus coccifera</i> de 30-40 cm de altura en contenedor	X	X	X	X
<i>Retama sphaerocarpa</i> de 60-70 cm de altura en contenedor	X	X	X	X
<i>Rosmarinus officinalis</i> de 30-40 cm de altura en contenedor	X			X
<i>Olea europaea var. sylvestris</i> de 60-80 cm de altura en contenedor		X	X	X
<i>Thymus zygis</i> de 20-30 cm de altura en contenedor	X	X	X	X
<i>Rhamnus lycioides</i> de 40-50 cm de altura en contenedor	X	X	X	X
<i>Rhamnus alaternus</i> de 40-60 cm de altura en contenedor	X	X	X	
<i>Rhamnus oleoides</i> de 40-50 cm de altura en contenedor	X	X	X	X
<i>Osyris alba</i> de 50-60 cm de altura en contenedor	X	X	X	X
<i>Cistus albidus</i> de 30-40 cm de altura en contenedor	X	X	X	X
<i>Eleagnos angustifolia</i> de 100-150 cm de altura a raíz desnuda				X
<i>Quercus ilex subsp. ballota</i> de 100-150 cm de altura en contenedor		X	X	X
<i>Rubia peregrina</i> de 100-150 cm en contenedor	X	X	X	X

<i>Smilax aspera</i> de 100-150 cm en contenedor	X	X	X	X
<i>Juniperus oxycedrus</i> de 30-40 cm de altura en contenedor	X	X	X	X
<i>Asparagus acutifolius</i> de 30-40 cm de altura en contenedor	X	X	X	X
<i>Asparagus albus</i> de 30-40 cm de altura en contenedor	X	X	X	X
<i>Lonicera etrusca</i> de 100-150 cm en contenedor	X	X	X	X
<i>Tamus communis</i> de 20-30 cm en contenedor	X	X	X	X
<i>Jasminun fruticans</i> de 50-60 cm de altura en contenedor	X	X	X	X
<i>Pinus halepensis</i> de 2-2.5 m de altura en contenedor				X
<i>Ulmus minor</i> de 2.5-3 m de altura a raíz desnuda		X		X
<i>Celtis australis</i> de 2.5-3 m de altura a raíz desnuda		X	X	X
<i>Fraxinus angustifolia</i> de 2.5-3 m de altura a raíz desnuda		X		X
<i>Populus alba</i> de 3-3.5 m de altura a raíz desnuda				x

Las plantaciones se realizarán al azar, formando grupos pluriespecíficos, y se ejecutarán mediante apertura de hoyo manual de 30X30X30 para especies arbustivas de porte pequeño y 40X40X40 para especies arbóreas, tapado del hoyo y riego de implantación de 10 l/hoyo para arbustos y 15 l/hoyo para árboles.

El periodo estimado para la ejecución de plantaciones será en Octubre o Noviembre o Marzo o Abril, siempre con tiempo húmedo.

Una vez finalizadas las obras y durante el periodo de garantía de la misma, las especies plantadas así como las superficies hidrosebradas se someterán a un proceso de conservación y mantenimiento consistente en riegos periódicos, abonado, escarda y limpieza de las superficies plantadas y reposición de especies marradas.

Riegos:

Durante los dos años de garantía se ejecutarán 8 riegos, a razón de 15 l/hoyo para especies arbustivas y 30 l/hoyo para árboles. Los riegos se distribuirán de la siguiente manera:

- 5 riegos el primer año, distribuidos entre los meses de junio y septiembre.
- 3 riegos el segundo año, distribuidos entre los meses de julio y septiembre.

Sobre las superficies hidrosebradas se realizarán 4 riegos, de 4 l/m², cada uno, distribuidos de dos riegos el primer año y dos riegos el segundo.

Abonado:

Durante todo el periodo de garantía, las especies plantadas serán abonadas dos veces, a razón de un abono por año, con 20 gr/hoyo para arbustos y 40 gr/hoyo para árboles, de abono N.P.K. (triple 15). El abonado se realizará en primavera u otoño, antes del primer riego de mantenimiento.

El abonado de la hidrosiembra se realizará también dos veces durante el periodo de garantía. Se realizará con abono líquido, a razón de 2cc por m², con el riego de mantenimiento.

Escarda y limpieza de las superficies plantadas:

Cada año de conservación, al mismo tiempo que se ejecuta el abonado, se realizará la limpieza y escarda de las superficies plantadas, con la finalidad de mantener limpio el terreno de malas hierbas. Se efectuará de forma manual, con escardillo, entrecavando la superficie situada alrededor de la planta. La labor no superará los 7 cm de profundidad, procurando no dañar las raíces. Se efectuará en otoño o primavera antes del abonado.

Siega superficies sembradas:

Se realizará una siega en el segundo año de conservación y mantenimiento.

Reposición de marras:

Esta labor consiste en la sustitución de las plantas que hubieran perdido su vigor vegetativo o bien su precario estado haga prever tal situación en un corto periodo de tiempo.

En todas las reposiciones que se efectúen se utilizarán las mismas especies marradas. La reposición se realizarán en la misma época que las plantaciones.

Finalmente, a continuación se muestra una tabla resumen, de las actuaciones proyectadas para el Proyecto de Restauración Paisajística, así como su coste aproximado.

Tratamientos en:	Importe (€)
Desmontes	71.940,96
Terraplenes, Dominio Público (DPV) y Caminos	84.678,17
Vertedero	179.800,72
Caballón del Laguneto	9.594,55
Drenajes	4.364,52
Pantalla Vegetal	7.717,44
Conservación y Mantenimiento	223.211,72
Seguridad y Salud	5.160,11
Total presupuesto ejecución material aproximado PRP	586.468,19
Total presupuesto para conocimiento de la Administración	809.560,68

6. Medidas Protectoras y Correctoras sobre la Fauna.

Los impactos sobre la fauna son difíciles de corregir, siendo necesario para establecer las medidas correctoras, un profundo conocimiento sobre los hábitos y el comportamiento de las diferentes poblaciones implicadas, dado que el principal problema que presentan las obras de infraestructuras radica en el efecto barrera que producen y por la destrucción directa de hábitats.

Actualmente existe una infraestructura de las mismas características, sobre la cual se produce una duplicación, por lo que entendemos que la fragmentación de los hábitats ya se ha producido y que la fauna presente en el área de estudio se encuentra “acostumbrada” a la presencia de una infraestructura de estas características.

No obstante, el proyecto que se somete a estudio consiste en la duplicación de la plataforma existente, para su adaptación a la alta velocidad, por lo que será necesario el cerramiento, actuación recogida en este proyecto, y la electrificación, acción no contemplada en este proyecto.

Por tanto, como medida preventiva respecto a la avifauna, por la futura construcción de las instalaciones necesaria para línea de alta velocidad (electrificación) y para evitar efectos sobre ella, se diseña la realización de una pantalla vegetal, (incluida en el PRP) en ambos bordes del eje ferroviario, fuera del cerramiento, en el tramo que discurre en el interior de la cuenca endorreica de Fuente de Piedra, entre los P.K. 11+650 a P.K. 13+650, mediante la plantación de especies arbóreas de hoja perenne y caduca con el objeto de crear una masa con cierta opacidad para disuadir a la avifauna a aproximarse a las instalaciones aéreas del eje ferroviario.

De otra parte, el efecto barrera se pretende evitar mediante el propio diseño, con el viaducto sobre el río Yeguas, así como con el diseño adecuado de las obras de fábrica que permitan el

paso de cualquier tipo de animal, bien sea grande o pequeño, y con el diseño de medidas sobre el cerramiento de la vía.

A continuación, se describe la situación, dimensiones y características de los pasos inferiores y superiores, así como las obras de fábrica que podrán ser utilizados como pasos de fauna.

- Estructuras diseñadas:

EJE 1: DUPLICACIÓN DEL TRAMO PEDRERA-FUENTE DE PIEDRA		
PK.	Tipo	Dimensiones
0+120	P.S. (existente)	3 vanos (17,40+14,90+17,40=49,70 m)
2+738	P.I. (existente)	Bóveda de 2 radios. L=22,50 m. Ampliación m.i.
3+394	P.S. (existente)	3 vanos (17,40+22,20+17,40=57,00 m)
4+869	P.S. (existente)	3 vanos (21,05+21,05+21,05 =43,15 m)
5+860	Viaducto ff.cc	1 vano de 26,23 m. Duplicar viaducto
6+913	P.S. (existente)	3 vanos (17,40+22,20+17,40=57,00 m)
8+301	P.S. (existente)	3 vanos (14,90+14,90+14,90=44,70 m)
9+743	P.I. (existente)	Bóveda de 2 radios. L= 17,50 m. Ampliación m.i.
11+018	P.S. (existente)	3 vanos (17,40+14,90+17,40=49,70 m)
12+295	P.I. (existente)	Marco Rectangular 7 x 6,20. L=19,50 m. Ampliación m.i.
14+170	P.S (existente)	3 vanos (14,60+25,74+14,60=54,94 m)
EJE 2: RECTIFICADO DE VIA DERECHA EXISTENTE		
P.K.	Tipo	Dimensiones
11+018	P.S. (existente)	Isostático 3 vanos (17,40+14,90+17,40=49,70 m)
12+295	P.I. (existente)	Marco Rectangular 7 x 6,20. L=19,50 m. Ampliación m.d.
14+170	P.S (existente)	Isostático, 3 vanos (14,60+25,74+14,60=54,94 m)

- Obras de Drenaje Transversal:

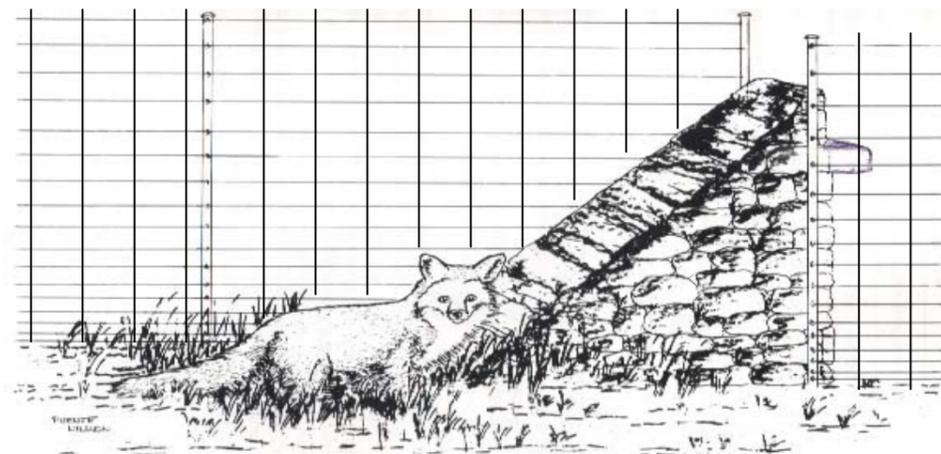
EJE 1 Y 2				
ODT	P.K	Obra	Dimensiones (Ø)	Comentario
1.3	1+375.11	3 Tubos	1.50 m	Existente
1.9	1+940.96	2 Tubos	2.00 m	Existente
3.0	3+083.00	1 Tubo	1.20 m	Existente
3.3	3+321.00	3 Tubos	1.50 m	Existente
4.7	4+813.44	1 Tubo	1.20 m	Existente
5.3	5+387.11	1 Tubo	1.20 m	Existente
6.1	6+170.00	1 Tubo	2.00 m	Existente
6.6	6+6100.00	2 Tubos	2.00 m	Existente
9.2	9+248.81	1 Tubo	1.00 m	Existente
9.5	9+515.91	1 Tubo	1.00 m	Existente

9.6	9+653.11	3 Tubos	2.00 m	Existente
12.1	12+180.00	2 Tubos	2.00 m	Existente
12.6	12+679.17	1 Tubo	1.20 m	Existente
12.9	12+926.01	1 tubo	-	Existente
13.0	13+004.02	3 Tubos	1.50 m	Existente
13.1	13+188.55	3 Tubos	1.50 m	Existente
13.3	13+306.00	1 Tubo	1.20 m	Existente
13.7	13+774.00	1 Tubo	-	Existente

En los drenajes, para facilitar el paso de la fauna, las bocas de entrada y salida de los mismos deberán quedar camufladas. Este camuflaje se realizará mediante la plantación de las especies definidas para terraplenes.

El vallado exterior tiene la función de evitar el acceso a las vías de animales y personas con el fin de evitar accidentes. Ello lleva consigo un efecto contraproducente que es la imposibilidad física de escape para los animales que han penetrado. Para conseguir un perfecto aislamiento, y al mismo tiempo facilitar la salida de los animales que hayan penetrado, se adoptan las siguientes medidas:

- Enterrar el vallado a una profundidad de 20 cm para evitar el acceso de micromamíferos excavadores -la valla tendrá una luz máxima en esta zona enterrada de 3 cm.
- Realización de rampas de escape de escollera en seco con piedra del lugar rellena de tierra, cada punto considerado como conflictivo para la fauna, colocadas en discontinuidades de la valla en estos lugares. Para evitar el acceso al interior de la vía por estos puntos el lado exterior de la rampa será vertical y alcanzará una altura de 1,2 metros con un saliente a 30 centímetros de la parte superior para facilitar la bajada.



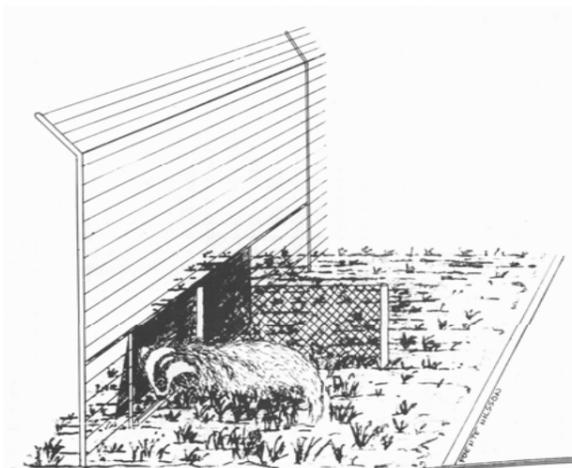
Vista desde el interior de la vía de una **rampa de escape de animales**. El lado exterior de la rampa habrá de ser vertical para evitar el acceso de animales, con un escalón en la parte superior para favorecer la salida desde el interior.

Este diseño se ha adoptado siguiendo un modelo probado en su eficacia, de manera que se impide el paso de animales desde el exterior de la vía hacia el interior, y facilita el escape de aquellos que deambulen por la calzada. Este elemento facilita la permeabilidad de la vía en aquellos tramos cerrados por el vallado exterior, que como se sabe, es el elemento que impide la permeabilidad superficial de eje ferroviario. El número de rampas a realizar es de 8 unidades y se encuentran representados en el plano correspondiente.

- Portillón basculante de escape para animales. Es una medida que tiene la misma finalidad que la anterior, pero está diseñada para grupos de animales diferentes. Está ideada para mamíferos de porte medio y para micromamíferos (tejones o roedores, por ejemplo). Esta medida se ha demostrado de alta efectividad, según recoge el texto publicado por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente a través del CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) con el título "El Efecto Barrera en Vertebrados. Medidas correctoras en las vías de comunicación" (1995). También se ha probado como medida de alta eficacia con ese tipo de vertebrados que la utilizan habitualmente. Este portillón batiente está adosado a la malla del cerramiento y está compuesto de madera con refuerzo metálico en los bordes en forma de escuadra y longitudinal. Se ancla al cerramiento, mediante el listón de refuerzo en el que lleva bisagras unidireccionales para posibilitar el movimiento en un solo sentido, el de salida. Sus dimensiones más efectivas, son 40 cm de alto y 80 cm de ancho para la puerta basculante, incluido pantalla directora con postes de madera de 50 cm de alto y malla de yute de 100x40cm. Esta última malla posibilita la conducción del animal al portillón de salida ya está establecida perpendicular a él.

Tanto en la medida de las rampas como en ésta, es adecuado el tratamiento del entorno del escape con la plantación de arbustos que posibiliten también la protección del animal. Así se ha definido en el apartado de Restauración Paisajística que se desarrolla para toda la superficie de afección de la obra.

También se ha establecido que la medida del portillón es más efectiva cuando estos están colocados cada 500 m aproximadamente, y en ambos lados del cerramiento. El número de portillones a realizar es de 58.



Finalmente, se establecerán macizos densos de vegetación autóctona en las cercanías de las rampas de escape, para atraer hacia el mismo a los animales que hayan podido entrar en la vía, y evitar que deambulen por la calzada. La plantación se realizará creando bosquetes pluriespecíficos. Es decir, en su entorno se aumentará la densidad de la plantación correspondiente a terraplenes.

De cara a reducir los impactos directos por ruidos y vibraciones asociados a las obras de movimientos de tierras, previstas en el proyecto, se establece el siguiente calendario de épocas críticas:

- Época crítica para aves, mamíferos y reptiles (de Marzo a Julio).
- Época crítica para anfibios (de Febrero a Abril).

La medida de prevención, que será de aplicación durante la fase de obras, se concretará en el mejor ajuste posible del plan de obra respecto de las acciones consideradas como susceptibles de producir impacto y el calendario de épocas críticas.

Otra medida correctora definida sobre la fauna, para su protección frente al ruido proveniente del tráfico de trenes (fase de explotación), es la construcción de una pantalla acústica en las inmediaciones del Laguneto.

Dicha medida se diseña con la construcción o formación de un caballón de tierra, con forma de artesa invertida, de 6 m de base y de 2,10 m de alto en el punto máximo, con taludes de pendiente comprendida entre 1,5H/1V y 1H/1V. Sobre el cual se realizará una plantación de especies arbóreas y arbustivas, siguiendo el marco de plantación definido anteriormente y especies seleccionadas para la zona definida como ZDP y Pantalla Vegetal. La longitud de dicho caballón es de 487 m.l. y su localización se encuentra representada en el plano correspondiente de medidas correctoras.

El hecho de diseñar este tipo de pantalla frente a la utilización de otro tipo de pantallas (hormigón, metacrilato, etc.), se debe a la necesidad de proteger a la avifauna frente a posibles colisiones con pantallas no naturales, por no ser visibles.

7. Medidas Protectoras y Correctoras sobre el Paisaje.

Este componente es quizá aquel en el que se pueden aplicar mayor número de medidas preventivas y correctoras. Sin embargo, a la hora de establecer estas medidas hay que tener en cuenta que el éxito conseguido va a depender del diseño del proyecto, en lo que respecta al trazado, obras de fábrica, viaductos, desmontes y terraplenes, espacios que se dejan para efectuar las plantaciones, etc. Además no debe perderse de vista que las medidas de integración paisajística puedan aumentar en gran medida la seguridad de la fauna.

Junto con las medidas adoptadas en el diseño del trazado, que se han basado en duplicar el eje ferroviario, en la adecuación de los pasos superior e inferiores y obras de drenaje existentes, se proponen a continuación las medidas destinadas a la integración de las superficies expuestas a mayor visibilidad.

Entre las medidas correctoras podemos destacar las siguientes:

- En desmontes superiores a 3 m de altura se recomienda redondear su cabecera, con lo cual disminuirá para el usuario de la infraestructura el efecto pared del talud y se evita el efecto borde que hace resaltar el talud sobre el entorno.
- Evitar la erosión de los taludes, para no resaltar aristas, por lo que será necesario incorporar drenajes que eviten la entrada de caudales de escorrentía en la cabecera del talud, por tanto se diseñarán medidas de drenaje longitudinal adecuado.

Se deberá realizar un reperfilado superficial que consistirá en un redondeo o alabeado de las aristas y zonas que resalten.

- Todas las medidas definidas para la restauración de la vegetación, se constituyen en medidas de corrección frente a la afección paisajística. Las siembras y las plantaciones, adaptadas al paisaje del entorno, crean una barrera visual que impide al observador, desde muchos puntos, divisar la infraestructura. Al mismo tiempo, la vegetación incrementa la calidad del paisaje.

Se procederá a la integración paisajística mediante la restauración de la cubierta vegetal con elementos propios del medio y distribuciones de contagio parecidas a las naturales.

8. Medidas Protectoras y Correctoras sobre los Factores Socioeconómicos.

Las medidas correctoras sobre el medio sociocultural y económico son difíciles de aplicar, puesto que en muchas ocasiones abarcan un ámbito más amplio que el afectado directamente por la vía.

A continuación se citan una serie de medidas que deberán contemplarse para la redacción del Proyecto de Construcción, para corregir las afecciones al medio socioeconómico y cultural:

- *Población.*

Uno de los impactos que se produce sobre la población, durante la construcción y su posterior explotación de cualquier infraestructura lineal, es la producción de ruidos. Por tanto, como se ha comentado en el apartado "Medidas Protectoras y Correctoras sobre la Atmósfera", del estudio de ruido realizado, dado el resultado de los valores obtenidos, se establece como medida correctora la construcción de una pantalla antisónica en el entorno de la Estación de Fuente de Piedra. La longitud estimada de dicha pantalla es de 360.23 m.

Dicha pantalla antisónica se construirá mediante una carcasa exterior formada a base de chapa llena galvanizada grecada. La cara expuesta al ruido es de chapa perforada, sin tener contacto físico directo entre chapas, por lo que no existe puente acústico y el panel dispone de las mejores características de absorción y asilamiento acústico. La pantalla proporcionará un índice de aislamiento a transmisión de 30 dB (A). La fijación de las chapas a su perfil se harán por encaje para evitar acciones de corte sobre la chapa. La longitud del panel es de 4 m y la altura de 2: HEA 120. El poste irá completado con placa base y cartela soldadas. El anclaje a la obra civil se realizará mediante pernos de 20 mm de diámetro en acero calidad B 500 S. El cálculo estructural para soporte de las pantallas cumplirá las normativas NBE AE/88, NTC-ECV Y UNE-EN 1794-1 con una presión de viento sobre pantalla de 120 Kg/m².

En el centro de la pantalla, se instalará un panel de lana mineral de alta densidad, disponiendo de protección en velo de vidrio. Como protección de acabado, se instalará pintura poliéster en polvo aplicado por procedimiento electrostático y polimerización en horno, siendo el espesor de dicha capa mayor o igual a 80 micras.

La cimentación será mediante zapatas rectangulares de 1,3x1x0,9 m. Dichas zapatas iran armadas con barra corrugada de 16 mm de diámetro y estribos de 8 mm de diámetro ambos de calidad B 500 S. Para la fijación de los postes, se emplearán 4 pernos de anclaje de 20 mm de diámetro, de la misma calidad.

En la fase de Hormigonado se dispondrán plantillas en pernos para facilitar la conservación de las medidas y distancias entre ejes de postes.

De otra parte, deberán utilizarse compresores y perforadoras de bajo nivel sonoro. Además se revisarán y controlarán periódicamente los silenciadores de motores y se utilizarán revestimientos elásticos en la maquinaria. En todo caso será de obligado cumplimiento la normativa vigente en relación a la emisión de vehículos a motor.

El parque de maquinaria y vehículos de transporte deberán ubicarse en lugares alejados de viviendas. No obstante, se consideran como zonas apropiadas para la ubicación de estas instalaciones, las áreas destinadas en cada municipio a uso industrial.

- *Protección de Servicios Existentes y de la Permeabilidad Territorial.*

Todos los servicios y bienes afectados, han sido inventariados y su reposición viene recogida en el Anejo correspondiente de este Proyecto. La programación de las obras se debe llevar a cabo de forma que su ejecución, fundamentalmente los movimientos de tierra se realicen en los momentos en que menos efectos negativos se produzcan sobre las personas y cultivos.

Esta medida no solo pretende la reposición de la misma, sino también que la actuación se realice lo antes posible para evitar el máximo de molestias como: dificultades en la comunicación entre

poblaciones, alteraciones en la productividad agraria, abandono temporal de cultivos durante las obras.

- *Compensación Económica por Expropiaciones.*

Mediante una valoración adecuada de las superficies expropiadas, se compensará económicamente a los propietarios afectados por la construcción de la vía. Debe incluirse la posibilidad de realizar permutas parcelarias para las explotaciones interceptadas por la vía.

- *Caminos Rurales*

En líneas generales, todos los caminos agrícolas interceptados se encuentran actualmente reubicados por el eje ferroviario actual, por lo que la duplicación de dicho eje, resolverá la afección sobre dichos caminos mediante la reposición, si estos son ocupados, o mediante la adecuación de los pasos actuales. A continuación se expone la relación de caminos que han sido reubicados:

CAMINO MI. P.K. 0+140 A P.K. 2+020	LONGITUD: 1.914,036 m
CAMINO MI. P.K. 2+740 A P.K. 3+360	LONGITUD: 620,855 m
CAMINO MI. P.K. 3+420 A P.K. 4+800	LONGITUD: 1.406,936 m
CAMINO MI. P.K. 5+320 A P.K. 5+835	LONGITUD: 515,883 m
CAMINO MI. P.K. 6+940 A P.K. 8+280	LONGITUD: 1.404,756 m
CAMINO MI. P.K. 8+310 A P.K. 11+000	LONGITUD: 2.721,367 m
CAMINO MI. P.K. 11+020 A P.K. 12+280	LONGITUD: 1.285,590 m
CAMINO MD. P.K. 7+770 A P.K. 7+900	LONGITUD: 130,20 m
CAMINO MD. P.K. 8+185 A P.K. 8+300	LONGITUD: 120,00 m
CAMINO MD. P.K. 8+740 A P.K. 9+000	LONGITUD: 341,91 m
CAMINO MD. P.K. 11+025 A P.K. 12+300	LONGITUD: 1.271,266 m
CAMINO MD. P.K. 13+330 A P.K. 14+119	LONGITUD: 820,067 m
CAMINO MD. P.K. 14+180 A P.K. 14+730	LONGITUD: 554,842 m

9. Medidas Protectoras y correctoras sobre el Patrimonio Histórico y Cultural.

En consecuencia a los efectos previsibles, reconocidos por los Arqueólogos que han realizado el trabajo, en las dos Memorias Preliminares presentadas ante las Delegaciones respectivas de Málaga y Sevilla de la Consejería de Cultura, y ratificadas por la Delegación de Málaga en su

Resolución, se prescriben las siguientes medidas protectoras y correctoras, en su caso, para evitar influir negativamente en la conservación del patrimonio histórico de la zona.

No obstante lo anterior, debido al procedimiento establecido por la Administración, la Consejería de de Obras Públicas y Transportes, dará cumplimiento a la Resolución de la Delegación provincial de Málaga de la Consejería de Cultura, definiendo un Proyecto específico de Intervención Arqueológica que llevará consigo la excavación preventiva a la que se obliga en 3 yacimientos de los inventariados en el espacio afectado por el Proyecto. Por esto, la excavación no ha sido una medida correctora específica recogida en el Proyecto de Construcción.

Así los yacimientos y medidas definidas por la Resolución de Cultura, se recogen a continuación dándoles cumplimiento:

En cualquier caso, supuesta la densidad de yacimientos en el entorno de este proyecto y teniendo en cuenta que las prospecciones arqueológicas se han efectuado superficialmente, la Resolución de Cultura plantea la ejecución de medidas preventivas que sí son consideración y definición de este Proyecto de Construcción. Estas medidas tienen como finalidad la protección del ámbito superficial de los yacimientos inventariados y el control y seguimiento arqueológico de las actuaciones del Proyecto que pueden afectar a estos yacimientos y a otros no inventariados superficialmente.

Esas son medidas preventivas son:

Yacimiento		Situación	Medidas Protectoras y Correctoras
Sigla	Topónimo		
Afectadas directamente por la infraestructura			
FP 001	Castillejo 1	Margen derecha, Pk 13+400-13+680.	Balizamiento del área y excavación arqueológica preventiva en el área de afección.
FP 002	Las Albinas 1	Margen derecha, Pk 12+300-12+400.	Balizamiento del área y excavación arqueológica preventiva en el área de afección.
FP 003	Las Albinas 2	Margen derecha Pk 12+900-12+940.	Control arqueológico específico durante el desarrollo de obra. Balizamiento del área durante el desarrollo de obra.
LR 001	La Atalaya de la Roda	Se cruza por la vía actual, entre los Pk 8+940-8+980.	Control arqueológico específico durante el desarrollo de obra. Balizamiento del área durante el desarrollo de obra.
FP 005	Castillejo 2	Margen izquierda Pk 13+450-13+590	Balizamiento del área y excavación arqueológica preventiva en el área de afección.
No afectadas directamente, pero cercanas			

FP 004A	Las Albinas 3A	Margen derecha, a unos 50 m del camino de servicio actual, a la altura de los Pk 12+520-12+580.	Balizamiento del área durante el desarrollo de obra.
FP 004B	Las Albinas 3B	Margen derecha, a unos 60 m del camino de servicio actual, a la altura de los Pk 12+520-12+540.	Balizamiento del área durante el desarrollo de obra.
FP 006	La Doctora 3	Margen derecha, a unos 15-20 m del actual camino de servicio, entre los Pk 9+700-9+740.	Balizamiento del área durante el desarrollo de obra.
LR 002	Camino de Yeguas	Margen derecha, a unos 10 m del actual camino de servicio, entre los Pk 6+300-6+430.	No hay Resolución de Sevilla. Se propondrá el balizamiento del área durante el desarrollo de obra.
	La Doctora 1 y 2	Ya inventariados por el SIPHA	Control arqueológico específico durante el desarrollo de obra.

- Balizamiento o jalonamiento de las superficies inventariadas en las prospecciones superficiales realizadas y que se encuentran en las proximidades del trazado de la infraestructura y sus caminos de servicio y obra, para impedir la afección accidental de la integridad de los yacimientos. Esta medida se define y presupuesta específicamente dentro del Proyecto de Construcción de la forma que se estima más eficaz para dicha protección.
- El control y seguimiento arqueológico durante todos los trabajos de movimiento de tierras, desde el desbroce y retirada de la capa de tierra vegetal a la finalización de esta tarea, una vez conformada la plataforma y sus caminos de servicio. Este control y seguimiento tiene como finalidad el descubrimiento y la protección de los bienes patrimoniales que no se hayan podido descubrir superficialmente o que hayan podido dispersarse desde los yacimientos hasta superficies próximas a ellos. De igual manera, dicha medida correctora se incluye en este Proyecto de Construcción a lo largo de todo el Programa de obras en el que se ejerce la tarea de movimiento de tierras, evitando así la afección o destrucción de bienes patrimoniales inéditos.

Ambas medidas se presupuestan adecuadamente en el apartado correspondiente del Proyecto de Construcción.

10. Medidas respecto a las Vías Pecuarías.

En la definición de medidas protectoras y correctoras respecto a la afección sobre las vías pecuarias, ha de señalarse previamente que no se ha podido constatar, en ningún caso, que exista procedimiento de deslinde de los distintos pasos ganaderos identificados en este Anejo. Esto quiere decir que no se puede expresar específica y precisamente cuál es el recorrido de los

pasos ganaderos y, en consecuencia, que la conservación de su integridad física (parámetro fundamental a preservar según el Reglamento andaluz) es de difícil cumplimiento.

Si puede cumplirse en toda su extensión la otra condición que el Reglamento de Vías Pecuarias considera fundamental en la protección de ellas. Se trata de preservar su continuidad. Esta continuidad siempre puede procurarse en el momento en que se sepa mínimamente cómo es el recorrido del paso ganadero.

En ese sentido, se ha de expresar que la situación actual respecto a las pecuarias no es significativamente alterada por el Proyecto de Duplicación de la plataforma, ya que los pasos superiores e inferiores que actualmente posibilitan esa continuidad serán ampliados en todo caso, nunca se harán desaparecer. A esto existe una excepción, la Vereda de Estepa a Antequera que actualmente, al parecer cruza la vía férrea a nivel y que no posee un paso superior o inferior específico, si bien la carretera A-365, que aparece también como vía pecuaria posibilita esta continuidad de forma específica para esta Vereda y para de La Roda a Sierra de Yeguas, que coincide en su descripción gráfica sensiblemente con dicha carretera.

En consecuencia, para cada una de las vías pecuarias identificadas en este Anejo, se describe la forma que se ha entendido más correcta para preservar la continuidad de ellas, modificando la situación actual sólo cuando haya sido estrictamente imprescindible para la ejecución del Proyecto de Construcción:

- Vereda de Estepa a Antequera.

La continuidad de la Vereda de Estepa a Antequera es la única realmente afectada por este Proyecto de Construcción ya que, en la actualidad, al parecer tiene un cruce con la plataforma férrea a nivel y ahora este paso será inviable por ser necesario el cerramiento de la nueva infraestructura.

Esta situación se modificará como consecuencia del cerramiento de la plataforma de alta velocidad que ahora se aborda, dándole continuidad a la vía pecuaria mediante el camino reposicionado en la margen izquierda del eje del EFT entre los Pk 3+420 y 4+800. El paso ganadero, por consiguiente, se hace descansar sobre ese camino reposicionado, a la altura del 4+400 del Proyecto, y se conducirá hasta contactar con la siguiente vereda a la altura del 4+800 del eje de este proyecto. En este caso, se le da continuidad hasta la Vereda de La Roda a Sierra de Yeguas, como en su trazado original, aunque sea a distinta altura de ésta última.

- Vereda de La Roda de Andalucía a Sierra de Yeguas

Esta vereda coincide sensiblemente con el trazado de la actual carretera autonómica A-365, y aunque con acerado en el paso superior que salva la vía férrea la vía pecuaria no posee un paso diferenciado de esa carretera. Además, este paso superior no tendrá modificaciones ya que posee luz suficiente para incorporar una doble vía de ancho internacional.

- Vereda de Campillos y Ronda

La Duplicación de la Plataforma de la línea FFCC Sevilla-Granada, tramo Fuente de Piedra-Pedrera, no modificará la situación actual de la Vereda de Campillos y Ronda, ya que su continuidad se encuentra resuelta mediante el paso superior existente localizado en el PK. 8+301 del proyecto, que se aprovecha para la Duplicación de la Vía. Además, en este caso y en el siguiente de la Realenga del Diablo Agachado, se ha previsto y definido dentro de estas medidas correctoras, el cerramiento del paso superior mediante pantalla de madera tratada de las dimensiones establecidas en los Planos de detalle de este Anejo y en los contractuales del Proyecto de Construcción.

El objetivo de la definición y ejecución de ese cerramiento (2 m de alto por 54,4 m de largo, e ambos lados del paso), es evitar que el movimiento a gran velocidad del material rodante así como el ruido generado por éste provoque efectos no deseados para los animales que eventualmente puedan circular por el paso.

Igualmente, siguiendo las pautas que requiere el Órgano ambiental cuando se efectúa un recorrido ya definido para una vía pecuaria, este recorrido será señalado mediante las señales verticales de una margen y otra de la vía férrea, indicando efectivamente el carácter de paso ganadero que tiene el camino correspondiente. Esta medida, de la misma manera que la anterior de cerramiento, se aplicará sobre este paso superior y el existente para la Realenga del Diablo Agachado. Las señales verticales seguirán el modelo determinado por la Administración para las vías pecuarias.

- Realenga del Diablo Agachado

La continuidad de la Realenga del Diablo Agachado se encuentra resuelta actualmente, ya que se aprovecha el paso superior localizado en el PK. 11+018 para la Duplicación de Plataforma del EFT, sin que sufra modificación alguna ahora. Al igual que en el caso anterior, la zona de paso de la vía pecuaria se distinguirá mediante la disposición de una señal vertical en la que se identifique dicha vía y sus principales características a ambos lados de la vía férrea, y se realizará la medida correctora ya mencionada del cerramiento como mejora de la situación de partida.

En este último sentido, la pantalla de cerramiento posee las mismas características ya descritas en el caso anterior, aunque su longitud es mayor para este paso, concretamente 80,6 m.

- Cañada Real de Sevilla a Málaga

La Duplicación de Plataforma aprovecha el marco localizado en el PK. 12+295 ampliándolo por la margen izquierda (según sentido Pedrera-Fuente de Piedra), con unas dimensiones interiores de 7,00 de base por 6,19 m de altura. Con esta actuación se entiende que la continuidad de la Cañada Real de Sevilla a Málaga se encuentra resuelta en este punto, aún cuando se alargue ese marco hasta conseguir la plataforma necesaria para su duplicación.

En este caso no se han estimado medidas correctoras específicas de mejora del paso ganadero, si bien en los trabajos de restauración de la cubierta vegetal que se desarrollarán como consecuencia de la intervención de ampliación de la plataforma, se ha previsto una mayor intervención de restauración en el entorno de las embocaduras y del entorno de las vías pecuarias posibilitando una mejor perspectiva paisajística y una mayor protección.

- Realenga Perdida

Igual que en el caso anterior, la continuidad de la Realenga Perdida está resuelta al utilizar para su paso el marco localizado en el PK. 12+295, del proyecto.

Finalmente, se ofrecen las medidas correctoras definidas y su presupuesto:

Unidad	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
MEDIDAS PROTECTORAS ATMÓSFERA				
Ha	Riegos de obra para el control del polvo.	192,00	362,36	69.573,12
MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS SUELO				
M3	Excavación de tierra vegetal según espesores indicados.	190.319,69	1,98	376.832,99
M3	Aporte y extendido de tierra vegetal sobre taludes.	190.319,69	3,47	660.409,32
Ha	Labores de mantenimiento de la tierra vegetal con siembra Manual de mezcla de semillas y riegos.	18,22	1.301,05	23.705,13
<i>Las tres medidas anteriores se encuentran recogidas en el Capítulo 02.02 de Gestión de la Tierra Vegetal en el Documento Presupuestos.</i>				
MI	Jalonamiento perímetros de acopios de tierra vegetal	20.606,00	0,39	8.036,34
MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS VEGETACIÓN				
Ud	Transplante especies arbustivas	35,00	111,33	3.896,55
Ud	Transplante especies arbóreas	13,00	134,64	1.750,32
Ud	Riego de conservación plantas transplantadas	144,00	0,34	48,96
Ud	Abonado y Escarda de plantas transplantadas	96,00	0,91	87,36
MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FAUNA				
Ud	Construcción rampa de escape	8,00	89,75	718,00
Ud	Portillón basculante de escape para animales	58,00	241,56	14.010,48
<i>Esta última medida está incluida en el Capítulo 10.01 de Cerramiento</i>				
M3	Movimiento tierras formación pantalla del Laguneto	2.083,20	1,34	2.791,
<i>Esta última medida está incluida en el Capítulo 02.01 de Movimiento de Tierras en el Documento Presupuestos.</i>				

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS PATRIMONIO				
Ud	Control y seguimiento arqueológico mensual	10,00	1.060,00	10.600,00
MI	Jalonamiento perímetro yacimientos	2.169,00	1,83	3.969,27
MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS VÍAS PECUARIAS				
Ud	Señalización vías pecuarias	4,00	382,16	1.528,64
MI	Cerramiento Paso Ganadero específico	270,00	65,33	17.639,10
MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS HIDROLOGÍA				
Balsa de MariFernández 1				
M3	Excavación de tierras	225,00	1,98	445,50
M2	Encachado de piedra	70,50	20,71	1.460,06
Balsa de MariFernández 2				
M3	Excavación de tierras	394,00	1,98	780,12
M2	Encachado de piedra	101,00	20,71	2.091,71
MI	Badén sobre caminos de hormigón armado de 0,2 m de espesor y 3 m de ancho	168,39	65,50	11.029,54
<i>Esta medida está contemplada en los subcapítulos 03.01 y 03.2 de Drenaje (transversal y longitudinal, respectivamente) en el Documento Presupuestos.</i>				
MEDIDAS CORRECTORAS RUIDO				
m2	Instalación Pantalla antisónica	360,23	156,88	56.512,88
INSTALACIONES AUXILIARES				
IA-1				
M2	Colocación de geomembrana impermeable para balsa	98,50	17,97	1.770,05
M2	Solera de hormigón de 20 cm de espesor	600,00	16,57	9.942,00
M3	Excavación de tierras	120,00	1,98	237,60
M3	Excavación localizada en pozos y zanjas	72,00	10,09	726,48
IA-2				
M2	Colocación de geomembrana impermeable para balsa	56,50	17,97	1.015,31
M2	Solera de hormigón de 20 cm de espesor	300,00	16,57	4.971,00
M3	Excavación de tierras	60,00	1,98	118,80
M3	Excavación localizada en pozos y zanjas	36,00	10,09	363,24
TOTAL CAPÍTULO 08				198.282,41