# SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL PROYECTO DE ADECUACIÓN E INTEGRACIÓN AMBIENTAL DEL ENTORNO DEL RÍO GUADALETE A SU PASO POR ARCOS DE LA FRONTERA (CÁDIZ).

**Autora / Ponente**

**Mª Pilar Tamayo Muñoz**
Directora Departamento Medio Ambiente
INGENIEROS DINTRA5, S.L.

## RESUMEN

La realización del seguimiento de la ejecución de las obras del proyecto Adecuación e Integración Ambiental del Entorno del Río Guadalete a su paso por Arcos de la Frontera, se centra en una actuación fundamentada en el cauce de un río en el que existen obras hidráulicas que deberán integrarse en el paisaje existente.

Se trata de concretar los procedimientos generales del seguimiento ambiental de la obra, las pautas y las incidencias más significativas encontradas en el desarrollo de los trabajos que integran dicha obra en el entorno circundante.

El papel de la Administración Ambiental en este contexto, como en la mayoría de los casos, es muy importante ya que en la mayoría de las ocasiones la vigilancia ambiental de la integración paisajística se encuentra apoyada por los técnicos de medioambiente que velan por la idoneidad de las labores realizadas en el entorno. Previamente a la ejecución de las obras se han realizado sendas consultas para poder ejecutarla respetando al máximo el entorno natural existente.

Finalmente, e intentando que las plantaciones sean lo más adecuadas a la solución final de la obra, deberán replantearse de nuevo, conjugando todos los factores que hayan concurrido durante los meses de obra.

Por ello, el objetivo del Plan de Vigilancia Ambiental será detectar a pie de obra, las posibles necesidades no previstas en el proyecto o bien orientar algunas actuaciones para evitar daños al medio ambiente.

## 1. INTRODUCCIÓN

La vigilancia ambiental de cualquier obra de protección, mejora o restauración de un hábitat fluvial requiere conocer las interrelaciones de los diferentes componentes que integran ese ecosistema. El principal objetivo es recuperar el equilibrio original en el río, teniendo en cuenta que dicho equilibrio nunca va a ser estable, ya que el propio funcionamiento del río lo definirá como un equilibrio dinámico.

Los hábitats acuáticos se encuentran frecuentemente alterados por cualquier actividad que pueda promover un aumento de los índices de erosión. El caso de la obra en el río Guadalete se caracteriza por la intención de devolver al estado natural un entorno que se encuentra degradado, tanto por el deterioro de la vegetación de ribera como por el vertido incontrolado de escombros en sus proximidades. Los azudes que históricamente poseía el río se encuentran en su mayoría derruidos, con lo que se presentan casos de importantes volúmenes de sedimentos depositados, como el caso de aguas Abajo del Azud del Algarrobo, donde la presencia de una planta de selección de áridos aguas arriba propicia el desvirtúe del perfil natural del cauce y de la ribera asociada, aumentando la presencia de las partículas sólidas en suspensión en el agua, produciendo un considerable incremento de la turbidez, reducen la penetración de la luz y causan diversas alteraciones en los procesos biológicos que tienen lugar en los cuerpos de agua.

La sedimentación intensa acabó alterando el perfil longitudinal del río, creando extensiones donde el flujo de aguas perdió velocidad, y como consecuencia se puede provocar una modificación de la etología de la fauna existente, ya que hay especies adaptadas a cada uno de estos tipos de ambientes que no sobreviven en otro.

El seguimiento ambiental de la obra debe asegurar que la restauración del cauce sea autosostenible en el tiempo, es decir que tras la fase de construcción y el mantenimiento necesario durante los primeros años, las funciones ecológicas se mantengan sin continua intervención humana.

Acompañando a la obra civil se contemplan las técnicas de restauración ambiental, consideradas como obras cambiantes continuamente, que requieren un tiempo y unas operaciones de mantenimiento específicas hasta su completa implantación, posterior a la cual se deberán autoperpetuar, evolucionar y consolidarse adquiriendo progresivamente mayores efectividades para la finalidad con la que se concibieron. Estas técnicas se caracterizan por la autoregeneración ante perturbaciones del entorno, y realizando un planteamiento correcto se ha intentado la integrabilidad funcional y paisajística de las actuaciones en el medio.

El río Guadalete está integrado en la trama urbana de Arcos de la Frontera, y ejerce como elemento generador de espacios de convivencia de la ciudad, como consecuencia de lo que se percibe la necesidad de ordenación de los distintos usos del río, en función de la riqueza ambiental de los distintos tramos. Todas las actuaciones propuestas persiguen su adecuación con el mantenimiento y protección de los valores de dicho río.

Se está desarrollando el Seguimiento y Vigilancia Ambiental de la Obra en todos los aspectos recogidos en la Declaración de Impacto (DIA). En el desarrollo de esta comunicación se centrará la atención únicamente en los aspectos ambientales con importante afección a nivel paisajístico visual desde el punto de vista estético, tal y como lo definió Aguiló Alonso (1981):
"*Hay dos aspectos en el estudio del paisaje: uno es lo que podría llamarse paisaje total, que identificaría al paisaje como el medio, y el otro es el paisaje visual, cuya consideración corresponde más al enfoque de la estética o de la percepción*".

## 2. OBJETO Y ANTECEDENTES

El objeto de la obra es la rehabilitación ambiental del cauce y márgenes del río Guadalete, actualmente degradadas, con el objetivo de recuperar la imagen natural del río y su bosque de galería, especialmente desde la visual lanzada a través de los miradores de Arcos de la Frontera (Cádiz). Se observa la importante connotación paisajística de esta obra, promovida por la Agencia Andaluza del Agua, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

A los problemas ambientales referidos en la introducción, se le añade la invasión del Dominio Público Hidráulico en determinadas márgenes por la implantación de pequeñas huertas tradicionales.

Se pretende la integración del río tanto en el paisaje circundante, cercano al núcleo de población mediante la creación de sendas de ribera y áreas de ocio conectadas convenientemente con el casco urbano, junto con una puesta en valor del Patrimonio Histórico vinculado a la historia del municipio.

La calidad paisajística del entorno circundante se apoya en la naturalidad del mismo, avalada por la ubicación de la obra en un espacio natural perteneciente a la Red Natura 2000, Lugar de Interés Comunitario denominado “Río Guadalete”, con código ES 6120021.

Previamente a la planificación de los trabajos dirigidos a vigilar y controlar que las actuaciones se desarrollen adecuadamente se contemplaron los antecedentes existentes de la obra, resumidos en la tabla siguiente.

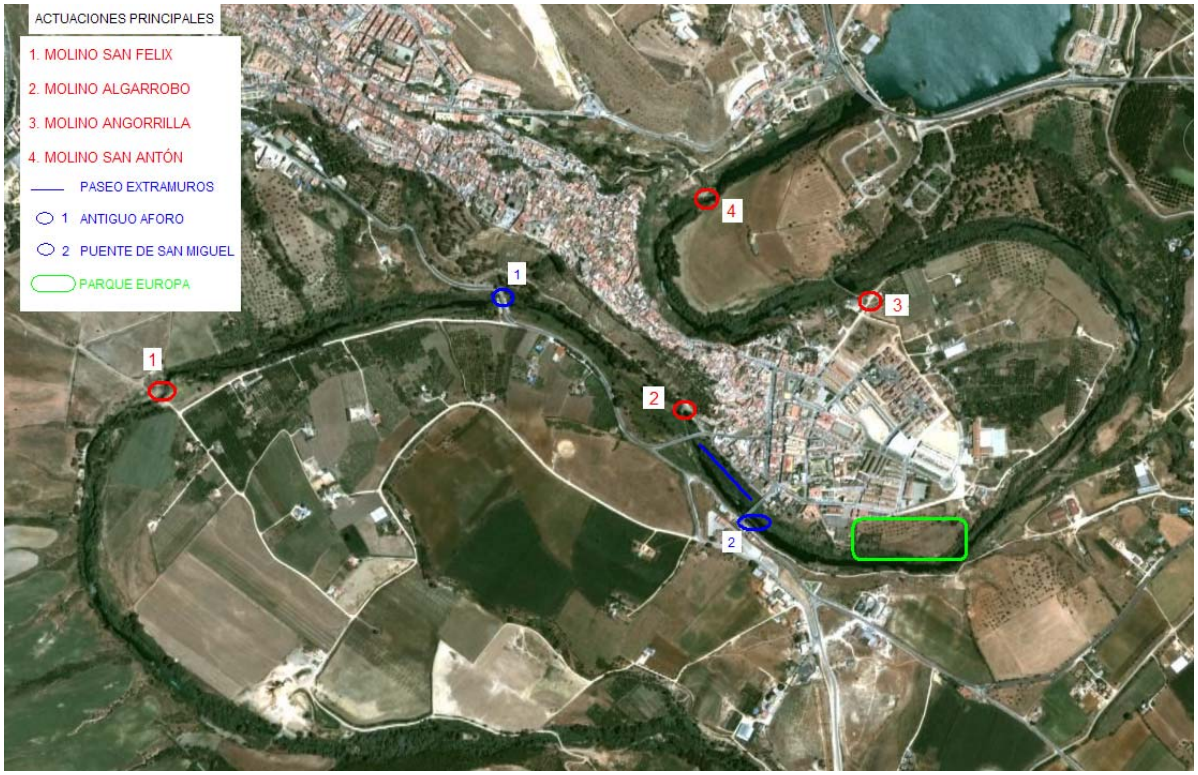
| DOCUMENTACIÓN | FECHA | OBSERVACIONES |
|---|---|---|
| Recepción de Memoria-Resumen en Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía | 25.03.02 | En junio del mismo año se realiza el trámite de consultas previas. |
| Información Pública de Proyecto y Estudio de Impacto Ambiental | 19.06.03 | BOE nº140 de 19.06.03 |
| Se remite proyecto a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía | 27.05.04 | Incluye el expediente de información pública y las dos alegaciones presentadas. |
| Informe de Delegación Provincial de Cádiz de la Consejería de Medio Ambiente. | 15.11.04 | Realiza observaciones y determinaciones respecto al proyecto inicial. |
| Oficio de Confederación Hidrográfica del Guadalquivir | 14.06.05 | Decide modificar el proyecto, minimizando las afecciones |
| Se remiten modificaciones al proyecto a la Consejería de Medio Ambiente. | 16.06.05 | Atiende a informe de la Delegación Provincial de fecha 15.11.04 |
| Informe emitido por la Consejería de Medio Ambiente | 03.10.05 | Indica que no hay inconveniente en que el proyecto continúe su tramitación ambiental. |
| Resolución de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental. | 16.01.06 | Establece los condicionantes para incluir en el proyecto de construcción o en el Programa de Vigilancia Ambiental antes del inicio de las obras. |
| Aprobación del proyecto | 19.02.07 | Se aprueba el Proyecto de Adecuación e Integración ambiental del Entorno del Río Guadalete a su paso por Arcos de la Frontera. |
| Autorización de la Agencia Andaluza del Agua. Cuenca Atlántica Andaluza. Consejería de Medio Ambiente. | 25.06.07 | Quedan a disposición de la empresa contratista de las obras los terrenos de Dominio Público Hidráulico afectados por la obra y los de titularidad de la Agencia Andaluza del Agua. |
| Nota Aclaratoria a la Declaración de Impacto Ambiental por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. | 12.11.07 | Referida a que las prescripciones relativas a que no podrían realizarse obras y construcciones en el río Guadalete, por tratarse de un Lugar de Importancia Comunitaria se refieren sólo a obras y construcciones de carácter permanente y no a las imprescindibles efectuar para poder ejecutar el proyecto. |

La Resolución de 16 de enero de 2006, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre la evaluación del proyecto de "Adecuación e integración ambiental del río Guadalete a su paso por Arcos de la Frontera (Cádiz)", promovido por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, recoge los condicionados a tener en cuenta para la realización del Seguimiento Ambiental en su apartado nº7. Para el estudio de la vigilancia y seguimiento del denominado "paisaje visual", se han tenido en cuenta los condicionados que se muestran a continuación (resumen de lo más específico respecto a la obra), relacionados con suelo (incluidos movimientos de tierra), hidrología, vegetación, residuos, vías pecuarias y patrimonio histórico, así como espacios naturales protegidos.

| **CONDICIONANTES DEL PROYECTO Y DE LA D.I.A. OBSERVACIONES** |
|---|
| **Punto 1: MINIMIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE AFECCIÓN** |
| Señalización de las zonas de actuación y sus límites, movimiento de maquinaria en la superficie señalizada, retirada del sistema de delimitación y traslado a vertedero autorizado |
| **Punto 2: AGUAS: HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA** |
| Gestión de aceites usados por gestor de residuos autorizado. Si se ubica Parque de maquinaria se construirá una trampa de grasas para separación de los aceites y grasas de las aguas de limpieza del suelo |
| Ubicación de zonas de ocupación temporal a más de 50 m. del cauce y fuera de zonas excluidas |
| No realización de vertidos en el cauce ni sus márgenes, control del posible arrastre de partículas por escorrentía de los acopios, No se podrá transitar con maquinaria sobre los cursos de agua, no situar materiales sobre el lecho de los cauces. |
| Condicionado 6.II de la DIA: No realización del dragado del río. |
| Condicionado 6.III de la DIA: eliminación del área de ocio Algarrobo y del recrecimiento de azud de San Félix, supresión de la construcción de un Centro de la Naturaleza anejo al Molino de San Félix y alejamiento del paseo de ribera entre el Antiguo Aforo y el Molino de San Félix. |
| **Punto 3: SUELO** |
| Desmantelación de accesos para movimiento interno de la obra cuando finalice ésta, reacondicionamiento y descompactación del suelo, retirada de la capa superficial del suelo, almacenamiento del suelo formando caballones de 1,5 m, conservación de acopios (en caso de más de 6 meses de almacenamiento) mediante siembra, descompactación de suelos en las zonas de ocupación temporal. |
| **Punto 4: MOVIMIENTOS DE TIERRAS** |
| Emplear las tierras extraídas en los desmontes en el relleno de zonas de actuación en terraplén. |
| Condicionado 6.II de la DIA: Los senderos previstos en las márgenes del río deberán respetar el perfil natural del terreno, adaptándose a la vegetación de ribera existente. |

| CONDICIONANTES DEL PROYECTO Y DE LA D.I.A.<br>OBSERVACIONES |
|---|
| **Punto 5: VEGETACIÓN** |
| Señalar los árboles y masas arbustivas que dentro de la zona delimitada deban ser eliminados inevitablemente. |
| Plantación exclusivamente de especies autóctonas en el Parque Europa. (5.b.1.I de la DIA). |
| Plantación únicamente de especies riparias autóctonas en la ribera del río Guadalete. (5.b.1.I de la DIA). |
| Condicionado 6.II de la DIA: Las limpiezas de las márgenes del río deberán ser manuales.<br>Se desbrozará manual y selectivamente en los lugares estrictamente necesarios.<br>En caso de necesidad de eliminar la vegetación leñosa existente se procurará que sean los individuos de *Ricinus communis* y *Eucalyptus camaldulensis.*<br>Se respetará la vegetación de ribera existente en el diseño de nuevos tramos del paseo de ribera, y se incluirá una partida para limpieza manual de las márgenes del río Guadalete, en todo el tramo objeto de la actuación. |
| **Punto 6: RESIDUOS** |
| Los residuos se tratarán o recogerán para su traslado a vertedero controlado o plantas de tratamiento. |
| **Punto 7: ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS** |
| Condicionado 6.I de la DIA: No se realizarán obras y construcciones en el río Guadalete, ni en las márgenes, ni en el cauce, por tratarse de un Lugar de Importancia Comunitaria. |
| **Punto 8: BIENES CULTURALES: YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y VÍAS PECUARIAS.** |
| En el caso de descubrimiento o localización de restos de yacimientos de interés arqueológico por las obras, se procederá a comunicar su aparición a la Delegación provincial de Cultura o al Ayuntamiento de Arcos de la Frontera. |
| Condicionado 5.b.1.III de la DIA: Vigilancia Arqueológica periódica en el tramo final del proyecto (Llanos de la Huerta, yacimiento La Herradura), por técnico arqueólogo con autorización correspondiente. |
| Autorización de ocupación temporal de vía pecuaria o de modificación de trazado. |
| Condicionado 6.IV de la DIA: En la modificación del proyecto se asume que se respetará la vía pecuaria «Colada de Prado Bajo y Concejo por Parrilla», en todo su ancho legal, donde no se permitirá el empleo de otro firme que no sea tierra o adoquín. Las actuaciones a desarrollar en dicha vía pecuaria se limitarán a los usos compatibles establecidos en la legislación vigente. |

## 3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA




La obra, en general, comprende diferentes actuaciones comprendidas en los tramos siguientes:

- **Tramo 1**: desde el Parque Juan Candil hasta Angorrilla (1,3 km). Tiene lugar una primera conexión de la ciudad con el río, en concreto con el Molino de San Antón, que será reacondicionado. Igualmente, será reconstruido el azud, bastante dañado, de este molino.
- **Tramo 2**: desde Angorrilla hasta el Puente de San Miguel (2.4 Km).El río Guadalete crea un meandro en la zona, que permite la implantación en su interior de un parque de tipo forestal (Parque Europa), donde se plantarán especies exclusivamente autóctonas y en el que los posibles elementos serán de madera.

- **Tramo 3**: desde Puente de San Miguel hasta el Antiguo Aforador (0,6 Km). Se modificará el paseo de ribera que discurre por la margen izquierda del Guadalete, entre el puente del Algarrobo y el del Antiguo Aforo, acercándose más al cauce. Se acompañará dicho paseo con plantación de especies riparias autóctonas.
- **Tramo 4**: desde el Antiguo Aforador hasta el azud de San Félix (1 km). En este tramo, se modificará el paseo de ribera entre el Antiguo Aforo y el Molino de San Félix, alejándolo del cauce, para no afectar a la vegetación de ribera. Se rehabilitará el Molino de San Félix, recogiendo las indicaciones del Proyecto existente del Ayuntamiento de Arcos de la Frontera.
- **Tramo 5**. desde el azud de San Félix hasta la Gravera (2 km). Se habilita un sendero siguiendo la topografía del terreno, se produce el desbroce y el mismo cajeado se rellenará con terreno mejorado.
- Se adecuarán otros senderos: "Cuesta Noriega" y "Camino de San Félix", de acceso al río Guadalete desde el núcleo urbano de Arcos de la Frontera.
- La reforestación de las riberas del cauce en todo el tramo de actuación (7 km).
- Creación de un camino de ribera desde el Molino San Antón hasta las graveras de los Llanos de la huerta.

El Proyecto de Construcción de la obra posee fecha de diciembre de 2005, y la resolución de la DIA señala fecha de enero de 2006, por ello el grado de concreción de las medidas propuestas resultó insuficiente y fue necesario adaptar el proyecto a la DIA, para la consecución de la vigilancia ambiental de la obra, definiendo con mayor detalle las limitaciones impuestas en el desarrollo del proyecto.

Este es uno de los problemas que con mayor frecuencia se observa en la redacción de los proyectos de construcción. Existe un inasumible periodo de tiempo transcurrido entre la fecha de redacción del estudio de impacto ambiental, resolución de la DIA correspondiente y la inclusión de los

condicionados en el proyecto de construcción. Todo ello provoca que al inicio de la ejecución de la obra se deba proceder a la revisión del Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental de la obra, que supone la necesidad desde el inicio de la fase de construcción de revisar y adecuar todas las medidas correctoras a las particularidades de la propia obra y los condicionados que la rodean.

Previamente a la planificación de los trabajos dirigidos a vigilar y controlar que las actuaciones de las obras de construcción de la obra se enmarcasen dentro del rango de tolerancia y sostenibilidad ambiental, se consideró imprescindible establecer un procedimiento de archivo que recogiera explícita y ordenadamente la documentación generada durante el proceso de vigilancia. Ya que llevar a cabo las labores derivadas de la vigilancia ambiental exige la coordinación de un gran número de empresas implicadas, como promotor, contratista, subcontratistas, Dirección de obra, etc.

Revisión del Plan de Gestión Ambiental en Obra es fundamental para la realización del seguimiento ambiental, procediendo a la actualización continua del mismo para propiciar un funcionamiento eficiente de la bidireccionalidad de la comunicación entre Dirección de Obra y contratista.

## 4. ASPECTOS CON INCIDENCIA EN EL “PAISAJE VISUAL”.

### 4.1. Vías Pecuarias

El proyecto contempla el uso de la Colada Prado Bajo y Concejo por Parrilla, por discurrir paralela a un tramo del cauce que se pretende adecuar e integrar. Este uso se materializa en la realización del paseo proyectado a lo largo de la ribera entre el Antiguo Aforo y el Molino de San Félix.

Realizándose las actuaciones que se acometen en los terrenos de la vía pecuaria para fomentar el esparcimiento ciudadano y las actividades de tiempo

libre, como el paseo, el senderismo, la cabalgada, el cicloturismo y otras formas de ocio y deporte, siempre que no conlleven la utilización de vehículos motorizados y respetando la prioridad del tránsito ganadero según los fines establecidos en el art. 4 del Decreto 155/1998.

Panorámica del estado actual de la zona del Azud de San Félix y zona por donde va la vía pecuaria Colada de Prado Bajo y Concejo por Parrilla en el Tramo 4 del proyecto.

En la vía peuaria no se permite el empleo de otro firme que no sea tierra o adoquín a lo largo del trazado.

El apartado 6.IV de la DIA señala que antes del comienzo de las obras, el promotor de la actuación deberá estar en posesión de la correspondiente autorización para la ocupación de terrenos de la vía pecuaria.

| TRAMITACIÓN VIAS PECUARIAS | FECHA | OBSERVACIONES |
|---|---|---|
| Solicitud de ocupación Temporal de Vía Pecuaria | 05.07.07 | Enviado a la Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. |
| Respuesta de la Consejería de Medio Ambiente | 28.08.07 | La ocupación es compatible con el uso y objeto de las vías pecuarias y deberá ser solicitada por el Ayuntamiento de Arcos de la Frontera, beneficiario último de la obra, para establecer canon. |

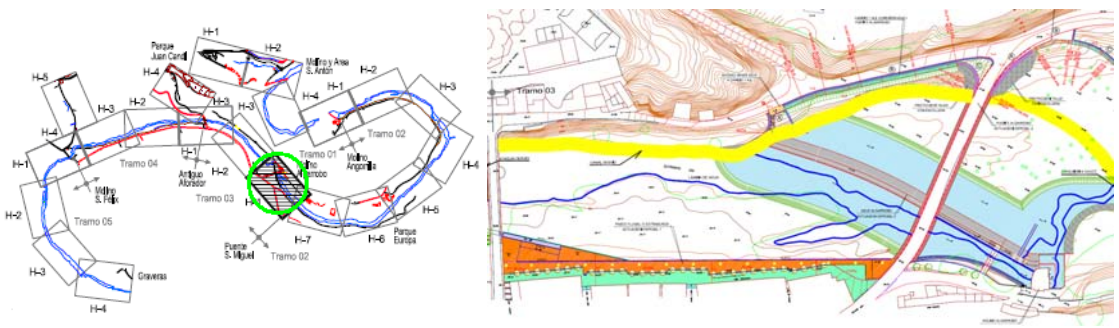
## 4.2 Modificación del Cauce.

En el apartado de antecedentes se hace mención a la modificación del proyecto inicial (fecha 16.06.05), eliminado el recrecimiento de un Azud denominado San Félix, con la finalidad de no modificar el calado original del cauce en dicho tramo.

Posteriormente, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía permite las obras y construcciones en el río Guadalete, a pesar de tratarse de un Lugar de Importancia Comunitaria, siempre referidas a las que no posean carácter permanente y que sean imprescindibles efectuar para poder ejecutar el proyecto.

Una de las obras de carácter temporal es la existente en el Azud del Algarrobo, intentando bajar al mínimo el nivel de agua para conseguir la ejecución de las zapatas.

En la figura siguiente se observa la situación del Molino Algarrobo (derecha) y la desviación del cauce en color amarillo (izquierda):




Para la ejecución de los azudes se hace imprescindible establecer una zona de trabajo lo más libre posible de agua en sus inmediaciones. Para ello se propuso represar el río mediante una ataguía de tierras aguas arriba en la zona de limpieza de los azudes, ejecutando aguas abajo de la misma un canal profundo

en el mismo cauce del río hasta atravesar el Azud. Una vez pasada la zona de actuación se deriva el agua a su cauce natural.

Con la solución propuesta se aumentó el tiempo de reacción ante una eventual avenida, ya que el agua se encuentra a una mayor distancia de los lugares de trabajo y encauzada, como se observa en la fotografía siguiente.

Desviación del cauce del Río Guadalete

Al ejecutar la solución propuesta se consigue mantener aguas arriba la lámina de agua constante, conservando el mismo caudal aguas abajo. Esta solución afecta solo a las zonas próximas a los azudes, que se mantendrán secas. Además, como todos los azudes no se están ejecutando a la vez, las zonas afectadas estarán distanciadas en el tiempo y en el espacio, disminuyendo la afección.

Con esta propuesta no se trabaja directamente en contacto con las aguas (sólo en las operaciones de desvío) por lo que se disminuyen los sólidos en suspensión.

A nivel social un paisaje que cuenta con un agua turbia posee un aprecio estético y compositivo que tiene que ver con la asimilación y disfrute de los elementos estéticos básicos, así como con la capacidad de evocar que tienen realidades concretas. La visión del río con agua turbia sugiere para muchas personas "contaminación", "falta de calidad", "problemas con peces". Connotaciones que las referencias personales de los individuos consultados han encontrado automáticamente en la lectura de este tipo de paisaje.

Se realizan periódicamente, de acuerdo con la normativa en materia de vertidos, los análisis de aguas cuyos parámetros más evidentes para la detección de la denominada "calidad paisajística visual", entre otros, son los sólidos en suspensión, materias sedimentables, sólidos gruesos o presencia de cualquier otro producto que pueda alterar la calidad del agua.

La construcción de azudes crea una mayor diversidad del cauce y especialmente, pequeñas zonas de corriente que oxigenan el agua.

En las zonas donde se considera la necesidad de controlar los efectos de arrastre hacia el cauce, se proponen medidas tendentes a minimizar dichos efectos, como la situación de barreras de sedimentos adecuadas.

### 4.3. Patrimonio Cultural

Además de los azudes existen molinos ubicados en el entorno natural de Arcos de la Frontera que poseen un valor cultural destacado, lo que propicia su rehabilitación y un valor añadido a la zona de estudio.

### 4.4. Restauración Paisajística

La ejecución de una obra posee ligada a ella, una vez finalizada la mayor parte de la obra civil, la restauración paisajística del ámbito en el que se ubica. Esta

restauración, deberá sufrir las mismas modificaciones que a lo largo de la ejecución de la obra se habrán producido en el proyecto, de tal modo que la restauración se adecúe en lo posible a la realidad actual de la obra.

No se debe perder nunca la perspectiva de la idiosincrasia del lugar donde se pretende realizar la plantación. Ya que no será lo mismo plantear la restauración paisajística en una zona agrícola que en una zona incluida en un entorno natural.

Las condiciones climáticas asociadas al entorno son en la mayoría de los casos, junto con la calidad del suelo del lugar donde se sitúa la obra, los parámetros fundamentales para elegir el tipo de plantación que se va a proyectar. Estos dos parámetros determinan el éxito de la restauración paisajística.

Los encauzamientos realizados en el ámbito interurbano, no suelen ser elementos aislados sino que forman parte de sistemas de infraestructuras, pasando el diseño paisajístico de este tipo de obras, así como la vigilancia de su ejecución, por una lectura adecuada del medio en el que se va a insertar la obra, buscando la complicidad entre la topografía del entorno, los usos más frecuentes de una zona visitada y el entorno natural en el que se desarrolla la obra.

A la hora de plantear el diseño de la restauración paisajística asociada a esta actuación ha sido fundamental la vinculación de la misma con la historia, cercanía al núcleo de población, estado de antropización del medio que la rodea, etc. Se evoluciona de este modo desde los planeamientos iniciales de corrección de los deterioros producidos por la actividad de la obra, realizando plantaciones y siembras que subsanaban el nivel de intervención en los suelos y entorno sobre los que se realizaba la obra, hasta los procedimientos actuales que permiten la aplicación sistemática de medidas preventivas y correctoras de la incidencia ambiental, impulsando la protección del entorno y de sus variables

medioambientales, y la integración física, social y paisajística de las obras públicas.

En el inicio de las obras y previamente a su comienzo se ha establecido un análisis de los cambios detectados sobre el proyecto original, este análisis es continuado para adaptar la restauración paisajística a las necesidades especificas de control.

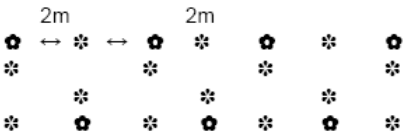
La restauración paisajística proyectada inicialmente se resume a continuación:

ESPECIES A EMPLEAR EN LA PLANTACION

| Tipo | Especie | Distancia al cauce | |
|---|---|---|---|
| | | < 4 m | > 4 m |
| Arboles | *Populus alba* | 70 % | 40 % |
| | *Fraxinus angustifolia* | - | 30 % |
| | *Tamarix africana* | - | 30 % |
| | *Salix purpurea* | 30 % | - |
| Arbus-tos | *Rubus ulmifolius* | 50 % | 25 % |
| | *Rosa canina* | 25 % | 25 % |
| | *Crataegus monogyna* | 25 % | 25 % |
| | *Nerium oleander* | - | 25 % |

Las especies a emplear se dispondrán en en función de la distancia al cauce. Dentro de cada zona a revegetar los árboles se distribuirán cada 4 metros lineales, mientras que los arbustos cada 2 m.l.

MODELO DE PLANTACION




✿ Arbol
❊ Arbusto

En los parques y áreas de ocio la proporción de cada especie será la misma.

En fase de ejecución de obra, cada tramo se ha analizado, caso por caso, estableciendo el modo de actuación en función de la problemática detectada.

En relación a las especies elegidas para revegetar, se ha modificado la restauración paisajística propuesta originariamente en el proyecto, para adecuarla a las modificaciones surgidas durante la obra, de manera que se pueda considerar lo más efectiva posible. Por ello se ha desechado la posibilidad de introducir especies alóctonas, evitando de este modo la expansión de especies indeseables en detrimento de las autóctonas en un ecosistema con tanta fragilidad como es el río Guadalete.

Los desbroces y afección de la vegetación de ribera se han minimizado, ajustándose a un calendario que ha tenido en cuenta los periodos reproductivos de la fauna asociada a estos ambientes acuáticos.

Los arrastres de tierra o de restos vegetales a la lámina de agua, procedentes de movimientos de tierra y desbroces se han evitado mediante la utilización de “bioseparadores” a modo de empalizadas, para evitar el empeoramiento de la calidad del agua.

La DIA resume el Estudio de Impacto ambiental hincando que en el Parque Europa se plantarán exclusivamente especies autóctonas. En la Ribera del río Guadalete se plantarán únicamente especies riparias autóctonas.

Los senderos previstos en las márgenes del río deben respetar el perfil natural del terreno, adaptándose a la vegetación de ribera existente. Se desbrozará manual y selectivamente en los lugares estrictamente necesarios.

En los siguientes cuadros se muestran los modelos de plantación a utilizar en los diferentes tramos a revegetar. En estos cuadros podremos ver las especies a emplear, su proporción, su densidad lineal y presentación.

Hay modelos consistentes en una o dos bandas, que se dispondrán de forma paralela a los caminos o bordes de las riberas. Modelos de superficie que se usarán en rotondas o cunetas. Y plantaciones en alcorque, en las zonas con plataformas de hormigón impreso, donde se han dejado huecos a propósito.

La distancia entre las plantas vendrá dada por la densidad lineal de plantas y la distancia entre líneas en modelos con bandas de dos líneas será de tres metros en aquellos lugares donde el dominio hidráulico lo permita y se estrechará donde esta distancia venga impuesta por el ancho de la banda del Dominio Público Hidráulico.

DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES EN LAS PLANTACIONES DE CAMINOS

| MODELO A 300 plantas/Km | % | Uds por Km | Distribución |
|---|---|---|---|
| Phillyrea latifolia | 50% | 150 | |
| Pistacia lentiscus | 25% | 75 | |
| Crataegus monogyna | 25% | 75 | |
| **MODELO B 300 plantas/Km** | | | |
| Populus alba | 25% | 75 | |
| Fraxinus angustifolia | 25% | 75 | |
| Salix purpurea | 25% | 75 | |
| Crataegus monogyna | 25% | 75 | |
| **MODELO C 300 plantas/Km** | | | |
| Ulmus minor | 25% | 75 | |
| Fraxinus angustifolia | 25% | 75 | |
| Crataegus monogyna | 25% | 75 | |
| Nerium oleander | 25% | 75 | |
| **MODELO D 300 plantas/Km** | | | |
| Ulmus minor | 25% | 75 | |
| Phillyrea latifolia | 25% | 75 | |
| Crataegus monogyna | 25% | 75 | |
| Nerium oleander | 25% | 75 | |
| **MODELO E 600 plantas/Km** | | | |
| Populus alba | 12,50% | 75 | *cauce* |
| Fraxinus angustifolia | 25% | 150 | |
| Ulmus minor | 12,50% | 75 | |
| Tamarix africana | 12,50% | 75 | *camino* |
| Salix purpurea | 12,50% | 75 | |
| Nerium oleander | 25% | 150 | |

Separación entre plantas: 3,3 m

## 4.5. Medio Social

Un parámetro que se debe tener en cuenta en la vigilancia ambiental es el número de incidencias, o consideraciones por parte de los habitantes asentados en el área de influencia del proyecto, a la Dirección de obra en relación a

afectaciones por actividades del proyecto, ya que tanto por intereses económicos como por percepción paisajística, estas incidencias pueden ser consideradas como un dato efectivo en el seguimiento ambiental de la obra.

## 5. CONCLUSIONES

En general el seguimiento y vigilancia ambiental posee un valor intrínseco que versa en ser el observatorio empírico y fuente de información que supone para futuras actuaciones en el medio.

La vigilancia y seguimiento ambiental puede reportar importantes datos sobre la respuesta de las medidas concebidas para prevenir los impactos de cada proyecto, proporcionando conocimientos de situaciones que se repiten, lo que se denominaría análisis de escenarios comparados. Esto permite adoptar las mismas medidas ante situaciones similares previamente experimentadas, para lo cual las vías de comunicación de conocimientos o experiencias, deberían ser más fluidas que las existentes en la actualidad, facilitando la retroalimentación del proceso.

Cuando se intenta definir el modelo óptimo para el nuevo diseño de los ríos, rápidamente tenemos que concluir que la valoración paisajística es una cosa altamente subjetiva, pendiente de modas etc., y que no es posible cuantificarlo en términos globales.

Un proyecto de una singularidad tan manifiesta como la Adecuación e integración ambiental del entorno de un río, con actuaciones tan diversas, enclavado en un entorno sensible, tanto por su proximidad a la zona urbana como al cauce fluvial, hace que el diseño del Plan de Vigilancia ambiental, así como el Seguimiento de Plan de Gestión Ambiental en obra sea particular, debido a que se deberá contar con un diseño exhaustivo para el control de la totalidad de los parámetros ambientales implicados. No debiéndose olvidar que

una obra de estas características se puede definir, en lo que a valores ambientales se refiere, fundamentalmente por sus movimientos de tierra, desvíos de masas de agua y la superficie de terreno a ocupar.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiló Alonso, Miguel, 1981. “Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje”. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica, Madrid.
- Arroyo Ilera, F. Agua, Paisaje y Sociedad en el siglo XVI, según las Relaciones Topográficas de Felipe II. Madrid: Ediciones del Umbral, 1998, 246 p.
- Español, Ignacio. 1998 “Las obras públicas en el paisaje. Guía para el análisis y evaluación del impacto ambiental en el paisaje”. Monografías. Ministerio de Fomento. CEDEX.
- Molina, S. “Implicaciones ambientales de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto de construcción de la Autovía Cantabria-La Meseta.” Informes de la Construcción. Vol. 58, 504, 55-59. Octubre-Diciembre 2006.
- Otero, J. et al. “La carretera como elemento de valor paisajístico y medioambiental. Captación del valor del paisaje a través de la carretera.” Informes de la Construcción. Vol. 58, 504, 39-54. Octubre-diciembre, 2006.
- Schmidt, G. and Otaola-Urrutxi, M. “Aplicación de técnicas de bioingeniería en la restauración de ríos y riberas.” Monografías. Ministerio de Fomento. CEDEX. 2002.
- Tamayo Muñoz, P. “Seguimiento y Vigilancia ambiental de las Vías Pecuarias. Actuaciones en la Cañada Real del Guadiel en la Variante de Linares en la A-312”. Evaluación de Impacto Ambiental en España: Nuevas Perspectivas (Actas del IV Congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. IV CONEIA). Asociación Española de evaluación de Impacto Ambiental.2007. pp: 295-301.