



**Estudio de afecciones  
ambientales de la  
concentración  
parcelaria y de la  
modernización y  
transformación en  
regadío del Sector XXII-  
Arga2 de la zona  
regable del Canal de  
Navarra**

Enero - 2015



## Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>
1.1. Antecedentes	9
1.2. Situación	10
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR</b>	<b>13</b>
2.1. Plan de concentración parcelaria	13
2.2. Caminos	13
2.3. Drenajes	14
2.4. Ramal del Arga	16
2.5. Red de riego de interés general	19
2.6. Red de riego de distribución en parcela	20
2.7. Materiales necesarios y sobrantes	21
<b>3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO</b>	<b>23</b>
3.1. Clima	23
3.2. Geología y Geomorfología	24
3.3. Suelos	25
3.4. Hidrología e Hidrogeología	28
3.4.1. Hidrología	28
3.4.2. Hidrogeología	31
3.5. Vegetación	32
3.5.1. Metodología	32
3.5.2. Bioclimatología	33
3.5.3. Biogeografía	34
3.5.4. Vegetación potencial	34
3.5.5. Vegetación natural y seminatural	40
3.5.5.1. Vegetación de ribera	40
3.5.5.2. Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i>	41

3.5.5.3. Tomillares	42
3.5.5.4. Espartales no halófilos	42
3.5.5.5. Saladares	42
3.5.5.6. Ontinares	43
3.5.5.7. Pastos higrófilos de grama lauca	43
3.5.5.8. Carrizales	45
3.5.5.9. Juncales de junco marino	45
3.5.5.10. Vegetación nitrófilo-ruderal	46
3.5.5.11. Plantaciones forestales	47
3.5.6. Valoración naturalística de la vegetación	47
3.5.7. Correspondencia entre la vegetación y los hábitats de la Directiva 92/43/CEE	48
3.5.8. Flora protegida y de especial interés	49
3.6. Fauna	50
3.6.1. Metodología	50
3.6.1.1. Composición de la comunidad de aves esteparias	50
3.6.1.2. Composición de las comunidades de anfibios, reptiles y mamíferos	52
3.6.1.3. Caracterización de acequias como hábitat para el visón europeo	52
3.6.2. Recopilación de información técnica	54
3.6.3. Resultado de los trabajos de campo	56
3.6.3.1. Avifauna esteparia	56
3.6.3.2. Valoración de acequias como hábitat para el visón europeo	57
3.6.4. Otros hábitats de interés	58
3.6.5. Planes de ordenación cinegética	59
3.6.5.1. Coto de Miranda de Arga	59
3.6.5.2. Coto de Falces	60

3.7. Paisaje	61
3.7.1. Unidades de paisaje	61
3.7.1.1. Tramas urbanas	61
3.7.1.2. Cauces y riberas	62
3.7.1.3. Llanuras de secano	63
3.7.1.4. Mosaico de cultivos y vegetación natural	64
3.7.1.5.. Vegas de regadíos tradicionales	64
3.7.2. Valoración global del paisaje	65
3.8. Marco socioeconómico	65
3.8.1. Miranda de Arga	65
3.8.1.1. Población	66
3.8.1.2. Estructura productiva	66
3.8.1.3. Mercado de trabajo	67
3.8.2. Falces	68
3.8.2.1. Población	68
3.8.2.2. Estructura productiva	69
3.8.2.3. Mercado de trabajo	70
3.9. Patrimonio arqueológico	70
3.10. Vías pecuarias	73
<b>4. ESPACIOS PROTEGIDOS</b>	<b>75</b>
<b>5. VALORES NATURALES DE OBLIGADA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN</b>	<b>75</b>
<b>6. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS PREVISIBLES</b>	<b>77</b>
6.1. Metodología	77
6.2. Descripción de los impactos ambientales	82
6.2.1. Impacto sobre el clima	82
6.2.2. Impacto sobre la calidad del aire	82

6.2.3. Impacto sobre la geomorfología	84
6.2.4. Impacto sobre el suelo	85
6.2.5. Impacto sobre el agua	86
6.2.6. Impacto sobre la vegetación	88
6.2.7. Impacto sobre la fauna	92
6.2.8. Impacto sobre el paisaje	95
6.2.9. Impacto sobre los espacios protegidos	97
6.2.10. Impacto sobre el medio socioeconómico	99
6.2.11. Impacto sobre el patrimonio arqueológico	101
6.2.12. Impacto sobre las vías pecuarias	104
6.2.13. Impacto sobre el dominio público hidráulico	104
6.2.14. Impacto por acondicionamiento de drenajes	105
6.2.15. Otros impactos no valorados	106
6.2.16. Resumen de impactos antes de aplicar medidas correctoras	107
<b>7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS</b>	<b>109</b>
7.1. Medidas preventivas	109
7.1.1. De diseño o generales	109
7.1.2. Específicas de protección de la hidrología	113
7.1.3. Específicas de protección de la vegetación	115
7.1.4. Específicas de protección de la fauna	119
7.1.5. Específicas de protección del paisaje	120
7.1.6. Específicas de protección del patrimonio arqueológico	121
7.1.7. Específicas de protección de los espacios protegidos	123
7.1.8. Restricciones en el calendario de obras	124
7.2. Medidas correctoras y compensatorias	124
7.2.1. De diseño o generales	125
7.2.2. Específicas de protección de la vegetación	125
7.2.3. Específicas de protección de la fauna	127

7.2.4. Específicas de protección de los espacios protegidos	129
7.2.5. Específicas de protección de los cauces	130
7.2.6. Específicas pro acondicionamiento de drenajes	132
7.3. Resumen de impactos después de aplicar medidas correctoras	133
<b>8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>	<b>135</b>
8.1. Objetivos	135
8.2. Controles	135
8.2.1. Antes del inicio de las obras	135
8.2.2. Fase de obras	136
8.2.3. Fase de explotación	140
8.3. Informes	141

## Anexos

<u>Anexo nº 1</u> : Descripción de los recintos de vegetación cartografiados	143
<u>Anexo nº 2</u> : Patrimonio arqueológico	149
<u>Anexo nº 3</u> : Protección del patrimonio arqueológico	157
<u>Anexo nº 4</u> : Afecciones al dominio público hidráulico	171
<u>Anexo nº 5</u> : Informe de alcance. Servicio de Calidad Ambiental	175
<u>Anexo nº 6</u> : Informe del Servicio del Agua	181
<u>Anexo nº 7</u> : Informe de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro	185

## Planos

1. Situación
2. Planta general. Red de distribución, caminos y desagües
3. Situación de graveras y lugares de posible extracción
4. Pasos de tubería bajo cauce

5. Vegetación actual
6. Valores naturales de obligada conservación
7. Espacios protegidos y biotopos de interés
8. Patrimonio arqueológico
9. Tramos degradados del río Arga
10. Acondicionamiento de desagües
11. Afecciones al dominio público hidráulico
12. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias
13. Medidas correctoras. Ramal del Arga

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES

La Ley Foral 7/1999, de 16 de marzo, de actuaciones y obras en regadíos integradas en el Plan de Regadíos de la Comunidad Foral de Navarra, declara de utilidad pública e interés general la actuación en infraestructuras agrícolas, en las áreas dominadas por el Canal de Navarra y que ascienden a 57.683 hectáreas.

Según el Decreto Foral 212/2002 de 7 de octubre, por el que se aprueban variaciones en la relación de actuaciones del Plan de Regadíos de la Comunidad Foral de Navarra, que actualiza el anexo de la Ley Foral 7/1999, establece para el horizonte 2008 la ejecución de 5.707 hectáreas, y del 2009 al 2018 la actuación en 51.976 ha de superficie, parte de ellas correspondientes al Sector X de la zona regable del Canal de Navarra.

El Decreto Foral 102/2012, de 5 de septiembre, aprobó la inclusión de la zona regable de la "Ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra" en la relación de actuaciones del Plan de Regadíos de la Comunidad Foral de Navarra y declaró de utilidad pública e interés general las actuaciones a realizar.

El Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 16 de enero de 2013, aprobó el inicio de las actuaciones para llevar a cabo la construcción y explotación de las infraestructuras de interés general de la Ampliación de la 1ª Fase de la zona regable del Canal de Navarra por la sociedad pública INTIA, S.A.

El 27 de mayo de 2013 se publicó en el BON la Orden Foral 116/2013, de 2 de julio, del Consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se aprueba el inicio de actuaciones en infraestructuras agrícolas del Sector XXII-Arga 2 del área regable del Canal de Navarra.

Dentro del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, el 24 de septiembre de 2013, se publicó en el BON la Resolución 330E/2013, de 19 de agosto, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el Proyecto de Ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra (Ramal Arga-Ega) y de su zona regable, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural.

En esta DIA se indica la necesidad de elaborar Estudios de afecciones ambientales de los diferentes Sectores y Zonas que componen el área de Ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra.

El Servicio de Calidad Ambiental ha emitido un informe sobre los aspectos más relevantes que deben contemplar los Estudios de Afecciones Ambientales de los Sectores XXIII, XXIV y XXV, así como de las Zonas Arga-1 y Arga-2 pertenecientes al Sector XXII todos ellos incluidos en la Ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra. En este informe se presentan los aspectos generales que deberán contemplar los Estudios de Afecciones Ambientales así como los condicionantes ambientales propios de cada uno de los sectores regables (ver Anexo nº 5).

De esta forma se pretende, por una parte actualizar y completar los datos de fauna, vegetación, hábitats y patrimonio histórico presentes en cada uno de los sectores, y por otra, minimizar el impacto de las actuaciones previstas de concentración parcelaria, transformación y modernización de regadíos sobre todas las especies protegidas y sobre todos los hábitats protegidos y amenazados.

En el presente Estudio de Afecciones Ambientales se describen las obras necesarias, las previsibles afecciones más significativas provocadas por éstas y las medidas correctoras para minimizarlas.

El Estudio incluye también una relación de los valores naturales de obligada conservación y protección (en orden a lo previsto en la Ley Foral 1/2002 de infraestructuras agrícolas), con su correspondiente cartografía y un Programa de Vigilancia Ambiental.

## 1.2. SITUACIÓN

El Sector XXII-Arga2 comprende terrenos pertenecientes a los términos municipales de Miranda de Arga y Falces (ver plano nº 1), estando situado al suroeste de Pamplona a una distancia de unos 50 Km.

Las principales vías de comunicación son las carreteras NA-6100 Carrascal-Marcilla (II), NA-6120 Lerín-Berbinzana y NA-6140 Tafalla-Miranda de Arga.

Los límites de la zona de actuación son:

Norte: Término municipal de Berbinzana, Barranco de Santa Eufemia o San Gil y Río Arga.

**Sur:** Dentro del término municipal de Miranda de Arga, Camino de la Sarda, Camino de Monte Bajo, cota 400, Camino del Romero, Camino de Valdevilloco, Barranco de Valdevilloco, cota 330, Camino del Cementerio, Río Arga, Casco urbano de Miranda de Arga, Camino de Falces y cota 310, y dentro del término municipal de Falces la cota 310, Camino de la Cuesta Vieja del Cajo, Camino de Cortes y Barranco de Sierras.

**Este:** Sector IV-1 del Canal de Navarra, Ctra. NA-6140, Río Arga y Regadío Tradicional de Falces.

**Oeste:** Término municipal de Lerín, Camino de Lerín y cota 400 hasta el Camino de la Sarda, ambos caminos dentro del término municipal de Miranda de Arga.

El agua de riego procederá de tres tomas denominadas Arga-2A, Arga-2B y Arga-2C que se situarán en el Ramal del Arga, una de ellas en el término municipal de Berbinzana y las otras dos en el de Miranda de Arga.

La concesión otorgada por la Confederación Hidrográfica del Ebro estará disponible de manera permanente, si bien el volumen máximo se limita a 6.300 m<sup>3</sup>/Ha y año. El caudal continuo a derivar en el mes de máximo consumo es de 37,651 m<sup>3</sup>/s o su equivalente concentrado.



## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

### 2.1. PLAN DE CONCENTRACIÓN PARCELARIA

En la zona a concentrar se distinguen dos áreas, el regadío tradicional a modernizar y secanos a transformar ya concentrados hace veinte años.

La concentración, que afectará a una superficie total de 2.234,46 hectáreas está orientada al regadío, contemplándose la puesta en riego a presión de aproximadamente 1.300 hectáreas.

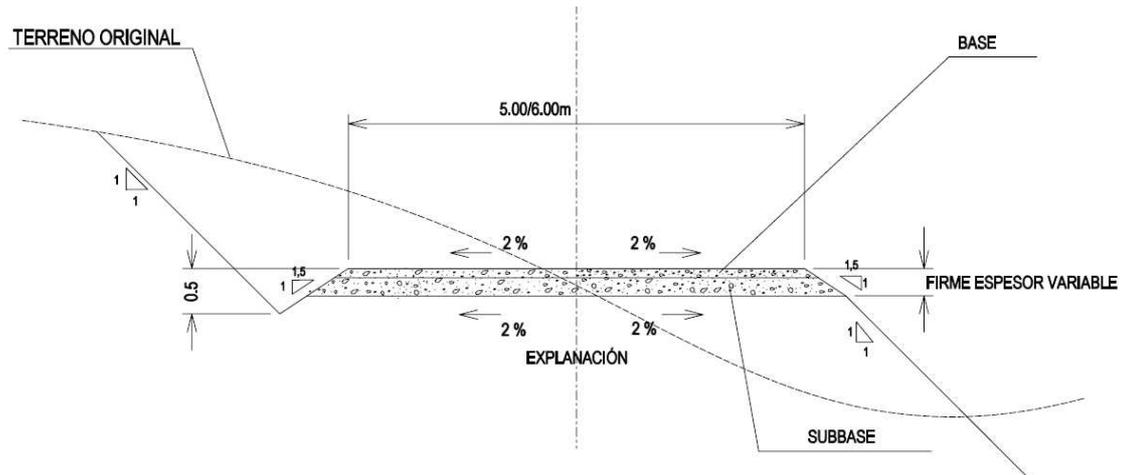
Datos del Plan de Concentración Parcelaria:

Superficie total aportada/atribuida (Ha)	2.234,46
Número de titulares	261
Número de parcelas	1.222
Nº parcelas por propietario	4,68
Superficie media por parcela (Ha)	1,83

### 2.2. CAMINOS

La red de caminos se adaptará a las nuevas exigencias de las parcelas regables. El trazado actual será válido en parte de la red. Se crearán sobreechanos en aquellas curvas cuyo radio provoque dificultad de giro para vehículos largos. Se ensancharán los caminos que no dispongan de 5 metros de rodadura. La red dispondrá de las correspondientes cunetas y obras de fábrica para la conducción de las escorrentías del agua de lluvia o riego. Se colocarán pasos que permitan la entrada de vehículos largos a los nuevos lotes de riego, tanto en salvacunetas de desmonte como en rampas de terraplén.

La red de caminos estará compuesta por 13,8 km de caminos de 6 metros de anchura, 29,9 km de caminos de 5 metros de anchura y 3,1 km de caminos 4 metros de anchura. Se prevén bandas de ocupación entre 8 y 10 metros. Todos los caminos a ejecutar se proyectan como nuevos, aunque discurran por trazas existentes, debido a la falta de material como capacidad portante y/o a la estrechez de los mismos.



**Sección tipo de camino**

Los materiales procedentes de las demoliciones y cualquier otro deshecho, incluidos los restos vegetales, se depositarán en vertederos autorizados.

En el plano nº 2 se detalla la nueva red de caminos.

## 2.3. DRENAJES

El proyecto contempla la ejecución de nuevos desagües, así como la limpieza y la mejora de algunos tramos de los ya existentes.

También se prevé una banda de acceso para la maquinaria encargada de la limpieza de los drenajes a mantener de unos 3 metros de anchura.

Estos desagües tienen la finalidad de favorecer la evacuación de las aguas que se acumulan en las partes más bajas de las parcelas. Si las aguas retenidas no son evacuadas se provoca una merma importante en la productividad agrícola. Los problemas de encharcamiento se deben, en la mayoría de los casos, a la propia topografía del terreno. En la situación actual se observan problemas de encharcamiento en algunas parcelas que, sin duda, se verán incrementados una vez se haga la puesta en riego de las parcelas sino se da una solución adecuada al drenaje de dichas parcelas.

La solución al problema se concreta en la construcción de nuevos desagües y en la mejora de las condiciones de los ya existentes, complementado con un adecuado mantenimiento. Así, parece necesario:

- Mantener siempre la rasante hidráulica por debajo de la cota de las parcelas contiguas

- Proyectar con taludes 3H:2V con el fin de que se recupere en los taludes parte de la vegetación eliminada. En los tramos en los que la ejecución de una orilla afecte a valores naturales o cultivos permanentes los taludes se proyectarán 1H:1V.
- Buscar una pendiente longitudinal de manera que no existan puntos de sedimentación.

En este proyecto se prevé la construcción de 23 km de colectores nuevos, incluyendo las actuaciones previstas en los barrancos de Vayalengua y el Rebollazo.

El procedimiento de actuación será:

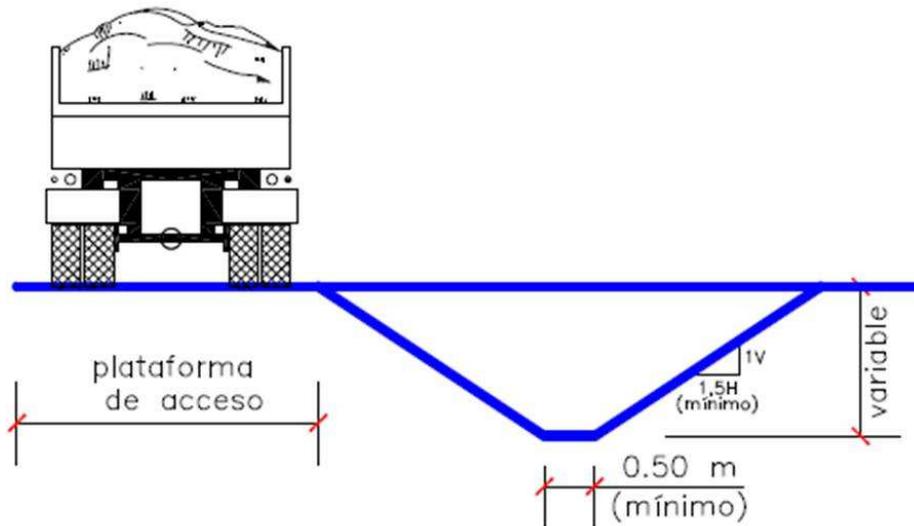
- Replanteo de los perfiles
  - Acceso de la maquinaria a través de las bandas de acceso para la maquinaria
  - Excavación de los drenajes y extendido del material sobrante por las parcelas cercanas.
- Se prevé el acondicionamiento (limpieza) y mantenimiento de diversos tramos de cauces (ver plano nº 10).

CAUCE	LONG (km)
Barranco de Tardana	1,5
Barranco de la Sarda	2,6
Barranco de San Gil	2,0
Barranco de la Serola	2,7
Barranco del Campo (2)	1,0
Barranco de Valdevilloco	0,7
<b>TOTAL</b>	<b>10,5</b>

Para evitar nuevas adecuaciones de los drenajes por falta de funcionalidad, conviene establecer un mantenimiento anual mediante la limpieza con medios mecánicos, evitando afectar el margen contiguo a pastizales y a la vegetación natural existente. Esta limpieza deberá realizarse desde las bandas de acceso para la maquinaria previstas.

Conviene señalar que el mantenimiento de la red de drenaje forma parte de las actuaciones que debe llevar a cabo el concesionario durante los 30 años de

explotación del regadío. Si bien a corto plazo solo se actuará sobre algunos cauces que deberá determinar el proyecto, la limpieza de la totalidad de la red de drenaje, puede que sea necesaria a lo largo de los 30 años de la concesión.



**Sección tipo de colector (nuevo o de limpieza)**

En el plano nº 2 se detalla la red de drenajes.

## 2.4. RAMAL DEL ARGÁ

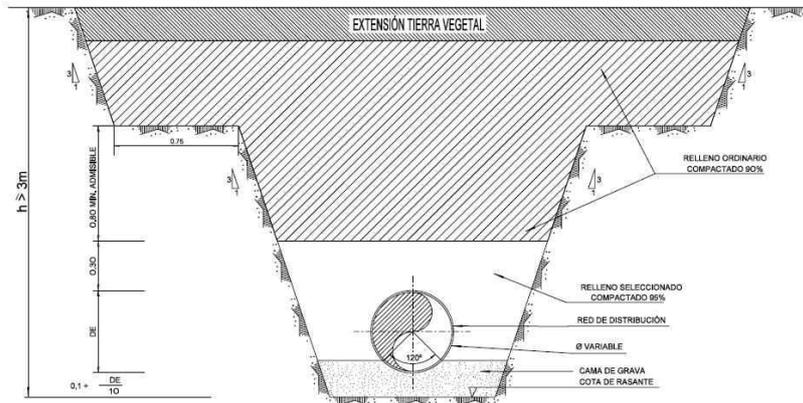
El Ramal del Arga tiene su origen en la toma número 22 del Ramal Arga-Ega del Canal de Navarra, recorriendo los términos municipales de Larraga, Berbinzana, Miranda de Arga, Falces, Peralta y Funes.

El ramal se ha diseñado teniendo en cuenta las presiones y caudales requeridos en cada una de las zonas de riego.

Las tuberías se instalarán en zanjas excavadas con taludes 1:3, sobre cama de material granular, con ángulo de apoyo de 120°, con relleno seleccionado, compactado al 95% PN, hasta 30 cm por encima de la generatriz superior y el resto con material procedente de la excavación compactado al 90% PN.

El tramo del Ramal del Arga que cruza el Sector XXII-Arga2, tiene su inicio en la margen izquierda del río Arga, siendo su longitud de 9.849 metros. La tubería será de acero helicSoldado, revestido interiormente con epoxi alimentario de 300 micras de espesor y exteriormente con 3 mm de espesor de polietileno. Todo el trazado va protegido catódicamente mediante el procedimiento de corriente impresa. Para los cálculos hidráulicos se ha adoptado una rugosidad de diseño de  $k=0,05$  y una

velocidad máxima de 2,5 m/s. Los diámetros a emplear van desde 1.524 hasta 1.727 mm.

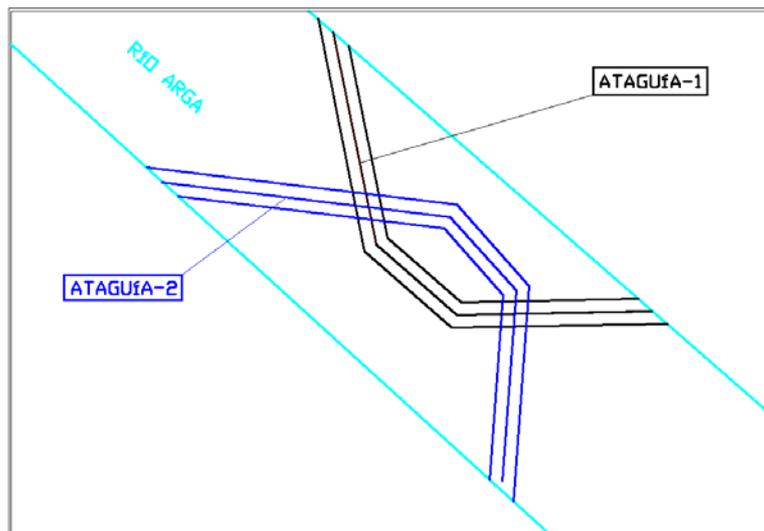


**Sección tipo de zanja**

En el plano nº 2 se presenta el trazado del Ramal del Arga.

Este tramo del Ramal del Arga atraviesa la carretera NA-6140 y cruza dos veces el Río Arga, una vez en el término municipal de Miranda de Arga y otra en el de Falces. Estos cruces se plantean mediante zanja a cielo abierto.

Se plantea ejecutar las obras de cruce del río Arga durante los meses estivales, mediante la construcción sucesiva de dos ataguías que dejen libre la mitad del paso para la ejecución de la obra. Con estas obras no se produce desbordamiento, y sólo hay que tomar medidas para proteger el talud de la ataguía expuesto al río, mediante la colocación de escolleras en los espaldones.

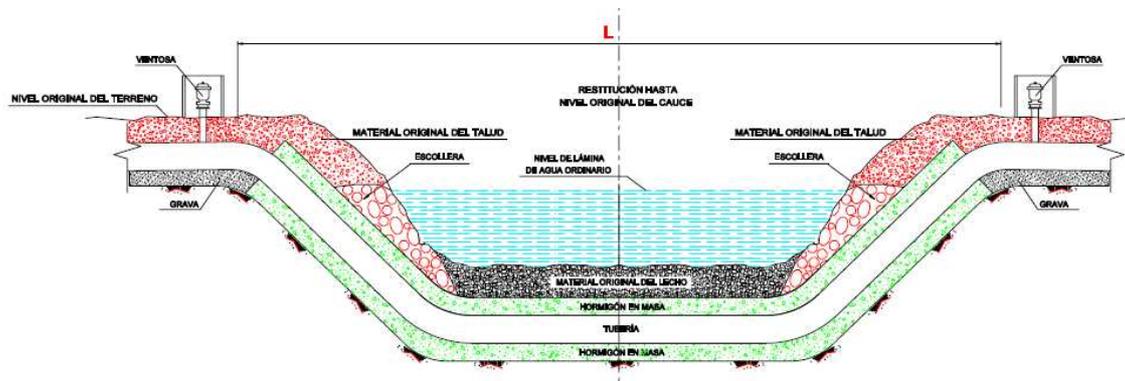


Para proteger dichas ataguías de una avenida excepcional del río, se ha previsto la colocación de escollera en los espaldones exteriores de aguas arriba. Dicha escollera será de material de cantera caliza.

Una vez ejecutadas las obras, se procederá a la destrucción de las ataguías, y su transporte a una de las zonas de extracción.

La última fase de la obra contempla la colocación de revestimiento de escollera en los márgenes del río, para proteger los taludes del mismo. Dicha escollera se colocará básicamente bajo la lámina de agua, de forma que el impacto paisajístico y sobre el propio cauce sea el menor posible.

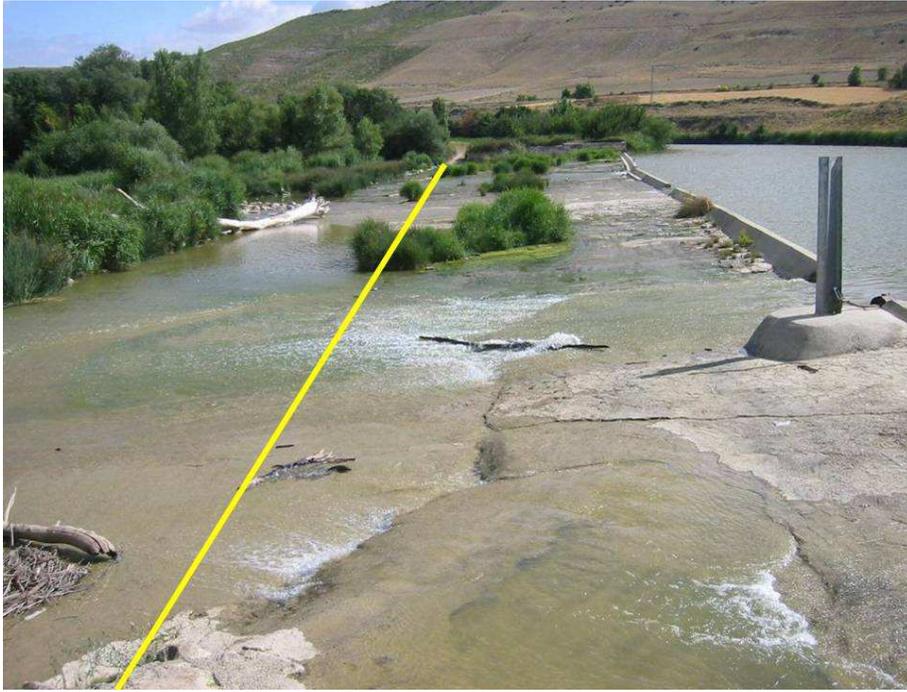
Se diseña una zanja tipo con un relleno de hormigón en masa hasta 1 metro por debajo del lecho original del río. El resto del relleno se repondrá con el material original, hasta la cota del lecho del río.



**Obra de cruce del río Arga**

Para el paso del cauce del río Arga en el paraje del El Chollo (Falces), se plantea el paso sobre el azud ya existente:

- Corte y demolición de la losa superior del azud existente
- Excavación y transporte a vertedero de los materiales extraídos. Achique
- Colocación de la tubería. Mallazo
- Hormigonado y vibrado



**Cruce del río Arga por la losa de hormigón (visto desde la margen izquierda)**

## 2.5. RED DE RIEGO DE INTERÉS GENERAL

El agua de riego procederá de tres tomas denominadas Arga-2A, Arga-2B y Arga-2C que se situarán en el Ramal del Arga.

Una de ellas, en el Soto de El Vergal (Berbinzana) en la margen derecha del Arga, dará servicio a la zona actualmente en secano del término municipal de Miranda de Arga. De esta manera se evitará uno de los cruces del río Arga previsto en el Anteproyecto.

En la zona de actuación se distinguen dos áreas: el regadío tradicional a modernizar y los secanos a transformar en regadío.

La totalidad del Sector XXII-Arga2 se regará con presión natural no siendo necesaria, por tanto, la implantación de un sistema de bombeo.

La red de riego, tiene una longitud aproximada de 51 Km de tuberías de acero helicosoldado, fundición dúctil (FD) y PVC, con diámetros desde 914 hasta 125 mm.

Todas las tuberías irán enterradas en zanja, con una profundidad mínima de 1,1 metros sobre su generatriz superior. La base de la zanja será de 0,50 metros más el diámetro de la tubería instalada y los taludes de excavación de 1/3. Las tuberías se

dispondrán sobre una cama de grava fina, cuyo espesor será función del diámetro y con un ángulo de apoyo de 90°.

En la red se situará un hidrante en cada unidad de riego (superficie mínima 5 hectáreas), para suministrar el caudal y presión necesarios para cada tipo de riego. Todos ellos irán provistos de regulador de presión, contador y válvula hidráulica, disponiendo además de válvula de compuerta, válvula de purga y acometidas de entrada y salida.

Los hidrantes y, en general todos los elementos hidráulicos, se protegerán mediante arquetas con tapa galvanizada, cerrada con candado con llave maestreada e individualizada.

Se colocarán ventosas y desagües en los puntos adecuados. Las ventosas serán de tipo trifuncional y de diámetro en función del caudal circulante por la tubería.

También se colocarán en zonas adecuadas y de fácil acceso, tomas de agua para diferentes usos (por ejemplo para llenar cubas de fitosanitarios), según se indica en el apartado 7.1.1.

En el plano nº 2 se detalla la red de tuberías.

## **2.6. RED DE RIEGO DE DISTRIBUCIÓN EN PARCELA**

Dado que no hay limitaciones de presión, se prevé que la instalación del sistema de distribución del agua de riego en las parcelas sea mayormente por aspersión, si bien la decisión final será de los propietarios que tendrán la posibilidad de instalar riego por goteo en cultivos permanentes (viña, almendro y olivos).

También se contempla el riego por goteo en algunas zonas donde se hayan yacimientos arqueológicos (ver plano nº 8).

El suministro de agua desde los hidrantes al interior de la parcela se organizará, para el riego por aspersión con cobertura fija enterrada, dividiendo las parcelas en sectores de riego. Hasta estos sectores se transportará el agua a través de una tubería primaria enterrada de PVC, y dentro de ellos, mediante una conducción secundaria, también de PVC, y otra terciaria de polietileno de alta densidad.

Para aquellas parcelas con sistema de riego por goteo, se colocará a la salida del hidrante, antes de la tubería primaria, un cabezal de filtrado. El resto de la

instalación será similar a la del sistema de riego por aspersión, si bien, de las tuberías secundarias de PVC salen tuberías portaemisores de polietileno de baja densidad de 20 mm de diámetro.

## 2.7. MATERIALES NECESARIOS Y SOBRAINTES

Se necesitarán los siguientes materiales de aportación:

- Ramal del Arga

Cama de grava: 14.103 m<sup>3</sup>

Escollera: 480 m<sup>3</sup>

- Red de riego

Cama de grava: 8.200 m<sup>3</sup>

Escollera: 400 m<sup>3</sup>

- Caminos

Pedraplén: 3.218 m<sup>3</sup>

Base 2": 97.391 m<sup>3</sup>

Escollera: 1.714 m<sup>3</sup>

En el estudio de firmes de caminos, se ha previsto la utilización en parte de materiales granulares reciclados, subproductos y productos inertes de demolición, para la construcción de la subbase del camino, siempre que se cumplan las prescripciones técnicas exigidas en el pliego y se declare el origen de los materiales, tal y como se establece en la legislación sobre estas materias.



Residuos de construcción y demolición ya tratados en planta

La subbase de material granular reciclado se podrá obtener de cualquiera de los gestores autorizados para el tratamiento de residuos de construcción y demolición (RCD) de Navarra.

GESTORES	LOCALIZACIÓN
Contenedores Iruña, S.L.	Arazuri
Contenedores Iruña, S.L.	Muruarte de Reta
Transportes y Gestión de Contenedores S.L.	Cintruéngo
Contena Recuperación, S.L.	Biurrun
Contenedores Jokin	Tajonar
Contenedores y Excavaciones Cali S.L.	Beriáin
Grúas Containers Sambe S.L.	Pamplona
Reciclajes del Ebro	San Adrián
Excavaciones y transportes Hermanos Azanza, S.L.	Astráin
Áridos y Canteras del Ega	Aberin
Contenedores Madorrán S.L.	Tudela
Gregorio Martínez S.A.	Mendavia
Transtxakain S.L.	Lesaka
ATE & Compactados	Tudela
Javier Ruiz Ruiz y Natalia Cubero Gómara	Cascante
Contenedores y Transportes Gurbindo	Iturmendi

Se ha previsto también (ver plano nº 3) la apertura de préstamos de gravas naturales, en zonas del cuaternario próximas a la zona de actuación. Estos materiales provendrán de fuentes de suministro que contarán o cuentan en la actualidad con la preceptiva autorización ambiental.

Nº	UTMX (ETRS89)	UTMY (ETRS89)
4	594.553	4.708.486
5	597.677	4.707.660
6	597.373	4.705.944

Como materiales sobrantes, en el anteproyecto solo se contemplan posibles restos de demolición de algunas obras de fábrica existentes que se reutilizarán dentro de la propia obra. En caso necesario, se emplearán las zonas de extracción para depositar en ellas los productos no reutilizables, por lo que no resultará necesario crear nuevos vertederos.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

#### 3.1. CLIMA

La zona de estudio se caracteriza por un clima mediterráneo continental. La precipitación media, algo superior a los 400 mm anuales, es de las más bajas de Navarra y su distribución. Como se aprecia en el diagrama ombrotérmico, presenta un pico claramente marcado en primavera y otro, algo menos marcado, en otoño.

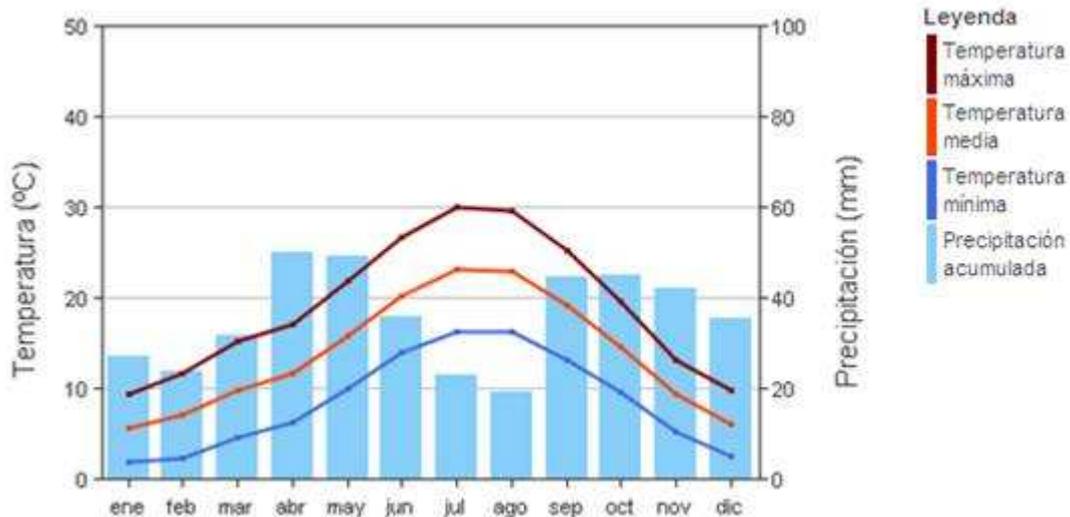
El ámbito de actuación del proyecto se encuentra en el piso bioclimático mesomediterráneo superior. En cuanto a la zonación ombroclimática, está situado en la zona seca superior.

A continuación se exponen la tabla de valores climáticos y el diagrama ombrotérmico de la estación manual de Miranda de Arga, que es la que se ha elegido para caracterizar el clima de la zona de actuación. Se presentan datos de precipitación y temperatura del periodo 1982-2009<sup>1</sup>.

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	27.4	23.9	31.8	50.4	49.5	36.0	23.3	19.2	44.6	45.4	42.3	35.7	429.5
Precipitación máxima 24 horas (mm)	22.0	20.0	37.0	37.0	55.0	80.0	65.0	35.0	78.0	56.0	52.0	32.0	80.0
Días de lluvia	6.8	5.2	5.5	8.6	8.0	4.7	3.2	3.2	5.2	7.9	7.5	6.4	72.0
Días de nieve	0.7	0.5	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.7	2.5
Días de granizo	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
Temperatura máxima absoluta (°C)	18.0	25.0	26.5	30.0	36.0	39.5	43.0	42.0	39.0	31.0	25.5	19.0	43.0
Temperatura media de máximas (°C)	9.5	11.8	15.3	17.2	21.9	26.8	30.1	29.7	25.3	19.6	13.3	9.8	19.2
Temperatura media (°C)	5.7	7.1	9.9	11.8	16.0	20.4	23.2	23.0	19.3	14.6	9.4	6.2	13.9
Temperatura media de mínimas (°C)	1.9	2.4	4.6	6.4	10.0	14.0	18.3	16.4	13.3	9.7	5.4	2.5	8.6
Temperatura media de mínimas absolutas (°C)	-3.9	-2.9	-1.0	1.2	4.4	8.7	11.6	11.4	7.9	3.7	-1.2	-3.8	3.0
Temperatura mínima absoluta (°C)	-7.0	-8.0	-8.0	-4.0	2.0	4.5	8.0	8.0	4.0	-1.0	-7.0	-11.0	-11.0
Días de helada	11.5	8.6	3.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	3.0	9.0	36.2
ETP: Evapotranspiración potencial, índice de Thornthwaite (mm)	10.2	14.7	30.8	43.4	78.5	114.9	141.8	130.3	86.8	52.1	22.5	11.3	737.2

Datos climáticos de la estación meteorológica de Miranda de Arga

<sup>1</sup> Fuente: [http://meteo.navarra.es/climatologia/fichasclimaticas\\_estacion.cfm?IDestacion=174](http://meteo.navarra.es/climatologia/fichasclimaticas_estacion.cfm?IDestacion=174)



**Diagrama ombrotérmico de la estación meteorológica de Miranda de Arga**

### Características

- Precipitación máxima para un periodo de retorno de 10 años (Gumbel): 64,2 mm
- Fecha media primera helada otoño: 31 de octubre
- Fecha media última helada primavera: 19 de abril
- La temperatura media anual es de 13,9 °C, siendo enero con 5,7 °C el mes más frío y julio con 23,2 °C el más cálido.
- La evapotranspiración potencial (ETP) anual calculada según la metodología de Thornthwaite, es de 737 mm.
- La evapotranspiración del cultivo de referencia (ETo) anual calculada según la metodología de Penman-Monteith es de 1.103 mm.

Los caracteres climáticos más notables son: verano seco, grandes diferencias de temperatura anual, lluvias irregulares y predominio de los vientos del norte-noroeste (cierzo), que es muy habitual en la zona en invierno y del sur-sureste (bochorno) en verano.

## **3.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

Se distinguen en la zona cuatro dominios perfectamente definidos:

- a) Los sedimentos terciarios aflorantes con una componente estructural preponderante. Representan las zonas más altas de los secanos incluidos.

- b) Conos de deyección en laderas sobre los materiales terciarios antes definidos.
- c) Depósitos de fondo de valle, de origen local.
- d) Depósitos de terraza ligados a la red fluvial del río Arga.

Los sedimentos terciarios, del Mioceno, están claramente diferenciados, estando representados por la formación Tudela, arcillas ocre y rojizas areniscas y calizas.

Constituyen un conjunto de materiales arcillosos, con niveles de carbonatos y areniscas.

Con origen en el Holoceno se nos presentan conos de deyección, formados por limos y arenas ocre que tapizan el sustrato. Litológicamente están formados por un conjunto heterogéneo de lutitas, y cantos y bloques de tamaño variable.

A veces se producen cementaciones superficiales de poca consistencia. Del mismo período tenemos los fondos de valle, lutitas con cantos y arenas, estos materiales, corresponden a cursos de escorrentía superficial efímera que discurren a través de los principales arroyos; constituyen pues la red fluvial de menor orden.

Se trata de depósitos de forma alargada y poca potencia (3 a 5 m), predominando lutitas, cantos y a veces bloques. Predominan los cantos de arenisca aunque también aparecen yesos.

Por último con origen en Pleistoceno y Holoceno, se nos presenta la llanura de inundación, constituida litológicamente por cantos de caliza, y el resto por areniscas, calcarenitas, cuarcitas y cantos de cuarzo.

Esta formación acompaña al río Arga, a lo largo de su cauce a partir de Larraga, y hasta su desembocadura.

### **3.3. SUELOS**

#### a) Llanura de inundación del Arga

Son suelos jóvenes, muy profundos, no pedregosos, que ocupan las llanuras aluviales del río Arga, regadío tradicional de Miranda de Arga, Vergalijo y Campocabués, y secano de Valdevilloco entre el río Arga y la carretera NA-6120.

El carácter fluvent es importante, creando diferencias texturales entre horizontes. Los contenidos en materia orgánica son medio-altos en el horizonte superficial, hasta el 2%, decreciendo en profundidad.

Se caracterizan por la poca diferenciación existente entre los horizontes que forman el perfil.

Son suelos poco evolucionados clasificados en el grupo orthents.

La clase textural del horizonte superficial es bastante homogénea, generalmente franca. El contenido en carbonatos suele ser del 30-40%, con poca variación a lo largo del perfil.

La fertilidad de los suelos es alta, con alta capacidad de reserva de agua y de profundidad de exploración por parte de las raíces.

#### b) Vaguadas de fondo de valle

Son suelos muy profundos que ocupan los fondos aluviales de los arroyos principales. Ocupan fondos de vaguada amplios y planos. Barranco de la Sarda y sus afluentes.

El carácter fluvent es importante, creando diferencias texturales entre horizontes. Los contenidos de materia orgánica del horizonte superficial son del 1-2%, decreciendo en profundidad.

En el perfil hay poca diferenciación entre horizontes. La familia textural dominante en la sección control es la arcillosa fina, y la clase textural del horizonte superficial es arcillo-limosa.

Los contenidos medios de carbonatos son del 30-40%. La fertilidad de estos suelos es alta, bien dotados de nutrientes, alta capacidad de reserva de agua y mucho suelo explorable por las raíces.

Su limitante puede ser la poca permeabilidad y la presencia de algunas zonas de salinidad en profundidad.

#### c) Laderas de erosión sobre margas y calizas

Son suelos poco profundos con contenidos en materia orgánica medios (1,5%). La clase textural del horizonte superficial es generalmente arcillosa

limosa, dándose también la clase arcillosa. Suele superar el 40% de carbonatos.

Son suelos generalmente aptos para el cultivo, con un contenido de nutrientes aceptable y un buen volumen de suelo explorable por las raíces. Esporádicamente puede darse la aparición de sales en profundidad. Su mayor limitante es la pluviometría, con lo que su entrada en riego obvia dicha limitación.

d) Laderas de acumulación y suaves vaguadas sobre margas y calizas

Son suelos de moderadamente profundos a profundos. Se forman en laderas cóncavas y relieves suaves que permiten una acumulación lenta de materiales. El material original son margas con intercalaciones de calizas.

Los epipedones de estos suelos tienen contenidos altos de materia orgánica, 1,5% o más; su color es oscuro, aunque no llegan a los requerimientos de los epipedones mólicos.

Bajo el horizonte superficial se encuentran normalmente dos o más horizontes, que se caracterizan por tener un descenso gradual del contenido de materia orgánica hasta 1,25 m de profundidad, en la que se presentan porcentajes de materia orgánica del 0,34%.

Predomina la familia textural arcillosa fina, en la sección control y la clase textural arcillosa limosa en el horizonte superficial, y los contenidos de carbonatos oscilan entre el 30 y el 40%.

La fertilidad de estos suelos es alta, están bien dotados de nutrientes y materia orgánica, bien estructuradas, con alta capacidad de reserva de agua. Ocasionalmente puede plantear problemas por su limitada permeabilidad, encontrándose, en algunos casos suelos ligeramente salinos.

Estos dos últimos tipo de suelos se desarrollan sobre materiales terciarios en la mitad este de los secanos a transformar en el término de Miranda de Arga, sobre margas y calizas, mientras que los dos siguientes, que se describirán a continuación, se desarrollan sobre materiales terciarios más diversos: margas, areniscas, calizas y yesos, en la mitad oeste de dichos secanos, separados de los primeros por el barranco de la Sarda.

e) Laderas de erosión sobre margas , areniscas, calizas y yesos

Son suelos moderadamente profundos, desarrollados en laderas de erosión sobre dichos materiales. Los contenidos de materia orgánica son medios (1,5%) descendiendo bruscamente con la profundidad.

Su principal característica es la presencia de uno o dos horizontes cálcicos con acumulación de carbonatos.

La clase textural del horizonte superficial es heterogénea, predominando la francoarcillosa limosa, con contenidos de carbonatos del 30 al 40%.

El volumen explorable para las raíces oscila de 0,5 a 1m; la capacidad de retención del agua es variable, siendo la pendiente su mayor limitante.

f) Laderas de acumulación y suaves vaguadas sobre materiales diversos

Suelos moderadamente profundos a profundos, formados en laderas cóncavas donde se acumulan los materiales. Contenidos en materia orgánica del 1,5% en el horizonte superficial, con descenso gradual en profundidad, predominando la clase textural arcillosa limosa y contenidos de carbonatos del 30 al 40%.

Fertilidad alta, bien dotados de nutrientes y estructurados, alta capacidad de reserva de agua y de aireación. Ocasionalmente se presentan sales en profundidad.

## 3.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

### 3.4.1. Hidrología

#### Marco geográfico

El río Arga tiene una longitud de unos 150 km y recoge aguas de una cuenca vertiente de unos 2.760 km<sup>2</sup>, casi todos ellos pertenecientes a Navarra (2.550 km<sup>2</sup>), a excepción de una pequeña parte de la cuenca del Arakil que es territorio del País Vasco. El Arga nace en el collado de Urkiaga, atraviesa Pamplona y desemboca, tras pasar Funes, en el río Aragón poco antes de que éste llegue al Ebro. Las altitudes máximas de la cuenca se sitúan en la zona norte, con varios picos en torno a 1.400 m. y la menor cota se da en su desembocadura con 275 m.

El río Arga presenta una dirección dominante norte-sur. En su recorrido recoge la aportación de un buen número de afluentes. Los principales son el Arakil (que recibe las aguas del Larraun) y el Ultzama, además del Elorz y el Salado.

En la zona media de la cuenca, entre la desembocadura del Arakil y Larraga, los cursos de los ríos se encuentran entre los 400 y 300 m. En esta franja las pendientes de los ríos son menores ya que el relieve es menos abrupto que en cabecera.

La zona más al sur, a partir de Larraga, en la que los cursos de los ríos se sitúan por debajo de los 300 m, se caracteriza por un relieve mucho más llano.



**Río Arga a su paso por la zona de actuación (presa de Vergalijo)**

Dentro de la zona de actuación se encuentran los barrancos de Tardana, La Sarda (o Barrancosalado), San Gil (Santa Eufemia o La Garganta), La Serola, San Juan, del Campo, Vyalengua, El Rebollazo y Valdevilloco.



**Barranco de La Sarda**

#### Caudales en régimen natural

Si no existiesen consumos de agua, la aportación media interanual de la cuenca del Arga sería de 1.558 hm<sup>3</sup>/año (49,4 m<sup>3</sup>/s).

Los mayores caudales se presentan entre diciembre y abril, con el máximo en enero. El mínimo caudal medio mensual se presenta en septiembre.

La irregularidad interanual de los recursos tiene una gran trascendencia, ya que introduce un elemento de incertidumbre en la estimación y gestión del recurso, lo que puede llegar a provocar situaciones de escasez de agua.

Destaca como en los 4 meses que van de junio a septiembre es cuando se produce solo el 10% de los recursos medios anuales, siendo esta la época en que es mayor la demanda de agua.

#### Calidad del agua

Los parámetros controlados muestran que la calidad del Arga es buena en cabecera. Al atravesar Pamplona la calidad empeora ostensiblemente, y la contaminación se arrastra aguas abajo dejándose notar hasta Puente la Reina. A partir de aquí la autodepuración del río consigue que la calidad vuelva a ser aceptable, aunque algunos años suele volver a disminuir ligeramente en su parte final. En el río Arga, por tanto, la calidad del agua está muy condicionada por el vertido de Pamplona.

Los resultados analíticos de los últimos años muestran que la calidad medida en casi todas las estaciones de control cumple el objetivo de calidad para abastecimiento, ya que no superan los límites “imperativos” marcados en la legislación.

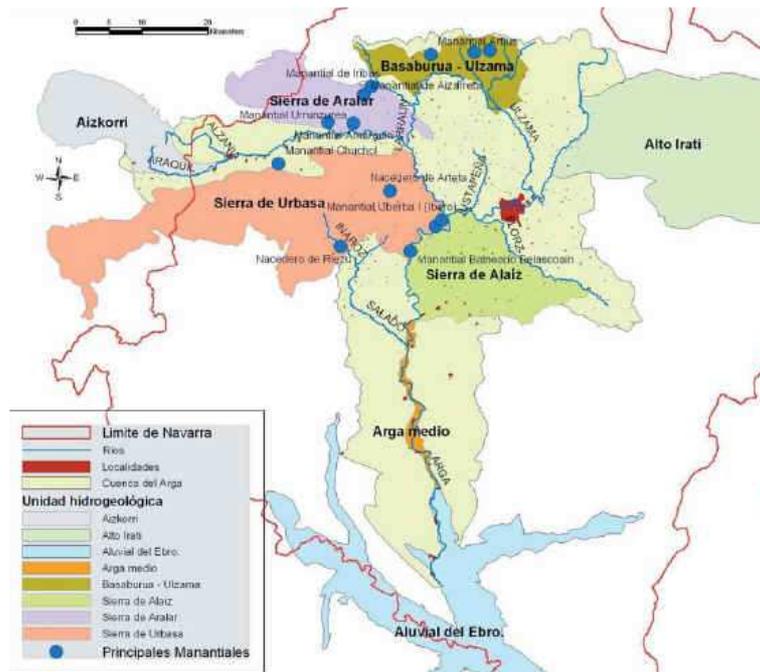
El río Arga aguas abajo de Eugui muestra una calidad biológica variable (entre alta y escasa). De ahí hasta Pamplona el río cumple con los objetivos de la Directiva Marco del Agua. Ya a su entrada en Pamplona la calidad biológica empeora sensiblemente.

En Ororbia, Belascoain y Puente la Reina (aguas abajo de la EDAR de Pamplona) la mayoría de los resultados muestran que la calidad del agua es de escasa a media. A partir de este punto la calidad biológica se recupera y suele ser buena, aunque en el último tramo la calidad vuelve a disminuir y en Funes la calidad biológica presenta los peores valores de todo el río y suele ser mala.

### **3.4.2. Hidrogeología**

Existen en la cuenca del Arga unos paquetes carbonatados (calizas) sedimentados durante el Cretácico, el Paleoceno-Eoceno y el Terciario. Estos materiales, junto con los aluviales detríticos del cuaternario definen los principales acuíferos de la cuenca del Arga.

En esta cuenca se han definido siete masas de agua subterránea. Son las de Aizkorri, Sierra de Urbasa, Sierra de Aralar, Basaburua - Ultzama, Sierra de Aláiz y el acuífero del Aluvial del Arga, subdividido en la unidad hidrogeológica del Arga Medio y la del aluvial del Ebro (que incluye la parte final del Arga). Además, se encuentra en la cuenca del Arga una pequeña parte de la unidad hidrogeológica del Alto Irati.



**Acuíferos en la cuenca del río Arga**

La zona de actuación se encuentra sobre la en la unidad hidrogeológica del Arga Medio que es una prolongación del acuífero de la zona baja del Arga pero de menor importancia tanto en superficie como en recursos.

## 3.5. VEGETACIÓN

### 3.5.1. Metodología

El estudio incluye trabajo de gabinete y de campo. Se han realizado las siguientes tareas:

- a) Revisión bibliográfica y recogida de información. Se ha recogido la información de base sobre el ámbito de distintas fuentes documentales: series de vegetación, información climatológica del servicio de meteorología, flora de interés, etc. En una segunda fase, se ha verificado información obtenida en el campo con la bibliografía existente sobre la zona.
- b) Cartografiado de los recintos de vegetación mediante el empleo de programas de sistemas de información geográfica (ArcMap y gvSig). Estos recintos se han dibujado sobre ortofoto a escala 1:5.000 del vuelo de 2012, por ser las imágenes aéreas más recientes disponibles.

- c) Validación de los recintos de vegetación identificados y valoración sobre el terreno de las distintas unidades de vegetación existentes, caracterizando su composición florística, con especial énfasis en la detección de especies o comunidades que puedan tener especial interés para la conservación.
- d) Revisión de la cartografía elaborada, incluyendo la información obtenida en el campo sobre los distintos recintos identificados, así como su categoría en términos de conservación.

### 3.5.2. Bioclimatología

La definición climática de los territorios en base a una tipología que se ajuste a los umbrales observables en la variabilidad territorial de la vegetación es un objetivo netamente bioclimático y proporciona un instrumento descriptivo idóneo para la explicación de las relaciones clima-vegetación.

Para ello se hace indispensable recurrir a los pisos bioclimáticos, termotipos y ombrotipos. Los pisos bioclimáticos son unidades caracterizadas mediante parámetros termométricos (termotipos) o pluviométricos (ombrotipos). Los distintos pisos que se distinguen se definen mediante valores umbrales o limitantes en dichos parámetros, valores que se determinan arbitrariamente buscando las cesuras o discontinuidades observables en la distribución de las unidades de vegetación.

La estación meteorológica de Miranda de Arga es representativa del área de estudio y a partir de sus datos climáticos se obtiene el índice de termicidad (It) necesario para la definición bioclimatológica del área de estudio  $It = (T + M + m) \times 10$ , donde:

**T** es la temperatura media anual en °C

**M** es la media de las máximas del mes más frío en °C

**m** es la media de las mínimas del mes más frío en °C.

Es un índice que pondera la intensidad del frío, factor limitante para muchas plantas y comunidades vegetales.

El índice de termicidad resulta ser de 255,5, lo que permite situar la estación dentro del ámbito de la Navarra Mesomediterránea Superior.

La precipitación media registrada permite situar la zona dentro del ombrotipo Seco Superior.

### 3.5.3 Biogeografía

Biogeográficamente la zona de estudio se incluye en el tránsito del sector Riojano al Sector Bardenero-Monegrino, y en concreto en el paso al Distrito Bardenero. Todo ello, dentro de la Provincia Mediterránea-Ibérica Central, de la Región Mediterránea (Loidi y Báscones, 2006)<sup>2</sup>.

A grandes rasgos en el dominio fluvial se reconoce la existencia del sector Riojano por la abundancia de fresnedas y choperas negras del *Fraxino-Ulmenion* frente a las alamedas con sauce blanco del *Populion albae* bardeneras que acompañan a los ríos en la Ribera tudelana. En el ámbito extrafluvial ocupado por las comunidades climatófilas se reconoce el sector bardenero por la presencia de asociaciones gipsófilas, halófilas y halonitrófilas. Normalmente las que preponderan y forman más paisaje son los matorrales de tipo tomillar y comunidades halonitrófilas con sisallo, ontina, etc.

### 3.5.4. Vegetación potencial

Según Rivas-Martínez (1987)<sup>3</sup> se entiende como vegetación potencial “la comunidad vegetal estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales”. Unido a este concepto aparece el de serie de vegetación, entendido como el conjunto de formaciones vegetales relacionadas, en las cuales se incluyen todas las etapas de sustitución y degradación de una formación considerada como cabecera de serie, generalmente arbórea y que constituiría la vegetación potencial del territorio. Teniendo en cuenta estos conceptos, se puede interpretar que la vegetación potencial de un territorio se correspondería con la cabecera de la serie de vegetación existente en el mismo.

La determinación de las series del ámbito se ha basado en primer lugar en el Mapa de series de Navarra, pero complementando la información con los datos

<sup>2</sup> Loidi, J. y Báscones, J.C. 2006. Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra. Gobierno de Navarra. Pamplona

<sup>3</sup> Rivas-Martínez, S. 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España. ICONA Serie Técnica. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

obtenidos en campo y con estudios más recientes, en particular para las series fluviales.

De forma esquemática la vegetación potencial corresponde a las siguientes series y geoserias de vegetación:

a) Vegetación climatófila

- Serie riojano-aragonesa de los carrascales mesomediterráneos secosubhúmedos, riojanos y bardeneros (*Quercus rotundifoliae* S.). Corresponde a la vegetación potencial de la mayor parte del ámbito analizado. Puede presentar distintas faciasiones en función de las características del sustrato (calizas, limos, yesos, etc.) y de los taxones bioindicadores existentes.

b) Vegetación edafófila

- Geoserie castellano cantábrica y riojana de los bosques de olmo y fresno de hoja estrecha (*Viburno lantanae*- *Ulmus minoris* S.). La serie de los bosques de olmos y fresnos de hoja estrecha se desarrolla sobre suelos de vega temporalmente inundados en los ríos de más caudal como el Arga en el tramo del sector Riojano analizado, frecuentemente sustituida o acompañada por un gramal-prado húmedo de *Elytrigia campestris*-*Brachypodium phoenicoidis* y juncales de *Scirpoides holoschoenus* (*Holoschoenetum vulgare* en las olmedas de vega).
- Geoserie riparia mediterránea ibérica centro-oriental de las saucedas blancas neótricas arborescentes de los cauces fluviales (*Salix neotrichae* S.). Alcanzan la zona sur (tramos medios bajos del Arga) los bosques en galería de las choperas blancas con sauces blancos de la *Populetalia albae*. En la zona sur inicia la aparición del Rubio tinctori-*Populetum albae*, propias de grandes ríos con aguas eutrofizadas. Estas geoserias, riojana y bardenera encabezadas por alamedas, choperas, saucedas y en ocasiones por tamarizales se reparten por los ríos que discurren por La Ribera y buena parte de la zona media.

Serie bajoaragonesa de los encinares rotundifolios mesomediterráneos (*Quercus rotundifoliae* S.)

Es la serie de vegetación que ocupa mayor extensión en Navarra. Abarca amplias zonas de la Navarra Media y de la Ribera Estellesa poniéndose en contacto

con las series supramediterránea de la carrasca y el quejigo al norte y con la serie mesomediterránea de la coscoja al sur, ya en La Ribera Tudelana y Las Bardenas.

La comunidad cabeza de serie, o vegetación potencial, es un bosque más o menos cerrado y prácticamente monofítico, dominado por la carrasca, *Quercus rotundifolia*. En el estrato arbóreo participan normalmente la sabina mora y el enebro de la miera (*Juniperus phoenicea* y *J. oxycedrus*), acompañando a la carrasca. En general es una formación pobre en especies, entre las que dominan: *Rubia peregrina*, *Osyris alba*, *Phillyrea angustifolia* y *Bupleurum rigidum*.

Tras la desaparición del bosque, bien por causas naturales (incendios fortuitos u otros acontecimientos no provocados por el hombre) o antrópicas (talas, incendios, etc.), el carrascal potencial de esta serie es sustituido por un matorral alto dominado por la coscoja, *Quercus coccifera*, acompañada de espino negro, *Rhamnus lycioides* y sabina mora, *Juniperus phoenicea*, y en zonas abrigadas por el lentisco, *Pistacia lentiscus*. Es una formación de mediana talla (de 1 a 3 metros), cerrada y generalmente impenetrable. Se asienta sobre suelos de carácter forestal, bien estructurados, produciendo una materia vegetal fácilmente descomponible de tipo "mull" que ayuda a mantener dichos suelos. Este coscojar de la asociación *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* representa, dentro de la sucesión, la orla o etapa preforestal del carrascal mesomediterráneo, además de ser la primera etapa de sustitución tras su desaparición. En el área analizada para este proyecto ha quedado reducida a los cerros y ribazos amplios con bloques de arenisca.

Asimismo, en los lugares en los que la topografía impide el desarrollo de suelos suficientemente profundos como para mantener el bosque (laderas de pendiente muy pronunciada, cresteríos, espolones, etc.), es el coscojar la formación vegetal que ejerce la función de vegetación potencial como comunidad permanente, ya que, aunque el clima y las condiciones generales del medio pueden conducir al carrascal, en estos parajes está muy limitado o es imposible el desarrollo de tal vegetación arbolada.

La siguiente etapa leñosa en la sustitución de la vegetación natural es el romeral con salvas y espliegos de la asociación *Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*. Se trata de una formación abierta, dominada por el romero (*Rosmarinus officinalis*) acompañado por *Genista scorpius*, en la que participan un buen número de plantas leñosas de pequeña talla como *Thymus vulgaris*, *Lavandula latifolia*, *Astragalus monspessulanus*, *Helianthemum cinereum*, *H. asperum*, *Fumana ericoides*, *Dorycnium*

*pentaphyllum*, *Lithospermum fruticosum*, *Bupleurum fruticosum* entre otras, que se instala generalmente en los suelos delgados y pedregosos.

En las numerosas áreas abiertas de los coscojares y romerales, donde hay más suelo con acumulación de elementos finos como arcillas y limos que permiten una mayor capacidad de retener el agua se instalan los densos pastizales vivaces xerofíticos de la asociación *Ruto-Brachypodietum retusi*. Estas formaciones se hallan dominadas por la gramínea *Brachypodium retusum* y en ellas participan plantas bianuales o perennes como *Ruta angustifolia*, *Phlomis lychnitis*, *Dactylis hispanica*, *Koeleria vallesiana*, *Plantago albicans*, etc. Esta asociación constituye un hábitat prioritario en la Directiva 92/43/CE.

En primavera temprana en los claros de los matorrales, se desarrolla una comunidad de plantas anuales que corresponde a la asociación *Saxifrago-Hornungietum petraeae*. Este pasto anual está constituido por especies como *Trachynia distachya*, *Campanula erinus*, *Bupleurum semicompositum*, *Asterolinum linum-stellatum*, *Bromus rubens* y otras muchas efímeras.

En ribazos y bordes de campos de labor también se desarrollan los matorrales nitrófilos, típicamente mediterráneos de la alianza *Salsolo-Peganion*, dominados por *Artemisia herba-alba*.

A modo de síntesis la serie se compone básicamente de:

- Carrascales (*Quercetum rotundifoliae*)
- Coscojares (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*)
- Tomillares riojanos (*Salvio-Ononidetum* var. mesomediterránea) y matorrales de asnalto y romero en yesos (*Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae*).
- Pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi*)
- Ontinares (*Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae*)

Serie mediterránea ibérica centro-oriental de las saucedas neótricas arborescentes de los cauces fluviales (*Salici neotrichae sigmetum*).

La cabeza de serie corresponde a una saucedá neótrica arborescente mediterránea ibérica centro-oriental y bética, termo-supramediterránea, de la asociación *Salicetum neotrichae*. Se trata de formaciones arbóreas dominadas por

saucos neótricos (*Salix neotricha*) con chopos (*Populus nigra*); los chopos pueden hacerse dominantes en las zonas más expuestas de la orilla, sobre depósitos más gruesos, arenosos, incluso de cantos. Su estructura es bastante simple, pues no presentan estrato arbustivo y el lianoide está poco desarrollado. En el estrato arbóreo, además de saucos y chopos podemos encontrar alisos. El estrato herbáceo es muy rico en especies higrófilas e higronitrófilas: *Agrostis stolonifera*, *Brachypodium sylvaticum*, *Calystegia sepium*, *Galium elongatum*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Rumex conglomeratus*, *Solanum dulcamara*, *Urtica dioica*, etc.

En los claros de la sauceda y los bancos de arenas y limos aún no colonizados por ella se desarrollan pastizales inundables, sobre todo de la grama de agua (*Paspalo- Polypogonetum viridis*), quedando relegados los de *Agrostis stolonifera* a las zonas menos inundadas. En esta serie se desarrollan comunidades higronitrófilas similares a las de la serie de las alisedas en su faciación riojana, formadas básicamente por especies trepadoras. En las zonas más soleadas son abundantes en estos herbazales *Epilobium hirsutum* y *Lythrum salicaria*, que crecen en mosaico con densas formaciones de saucos y chopos juveniles, que constituyen la etapa pionera de colonización de las playas.

Las comunidades de carácter más pionero son los herbazales de terófitos de la asociación *Xanthio-Polygonetum persicariae*, con *Atriplex prostrata*, *Bidens frondosa*, *B. tripartita*, *Echinochloa crus-gallii*, *Polygonum lapathifolium*, *P. persicaria*, *P. mite* y *Xanthium italicum*, entre otras.

#### Serie fluvial castellano cantábrica y riojana de los bosques de olmo y fresno de hoja estrecha (*Viburno lantanae-Ulmo minoris sigmetum*)

La serie de los bosques de olmos y fresnos de hoja estrecha se desarrolla sobre suelos de vega temporalmente inundados en los ríos de más caudal, en cuyo caso se sitúa en una banda externa a la serie de las alisedas mediterráneas, mientras que en arroyos y pequeños ríos de poco caudal constituye la única serie arbolada de la geoserie. Al inundarse sólo en las grandes crecidas el suelo presenta un grado de desarrollo apreciable, pues la acción de arrastre de la corriente no es suficiente para impedir la edafogénesis, formándose suelos arenoso-arcillosos con un cierto grado de intercalación de la materia orgánica.

La cabeza de serie es una olmeda castellano cantábrica y riojana de aguas duras, de la asociación *Viburno lantanae- Ulmetum minoris*. Se trata de bosques con un estrato superior más o menos continuo de fresnos de hoja estrecha (*Fraxinus*

*angustifolia*, *F. angustifolia* subsp. *oxycarpa*) y un estrato más bajo de olmos (*Ulmus minor*) y arces (*Hacer campestre*), rico en arbustos como *Buxus sempervirens*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa sp.pl.*, *Sambucus nigra* y *Viburnum lantana*. El avellano es frecuente en las olmedas de territorios más lluviosos, pero es muy escaso e incluso llega a faltar en la variante riojana de la geoserie.

En cuanto a las trepadoras, las más abundantes son *Bryonia dioica*, *Clematis vitalba*, *Hedera helix*, *Tamus communis* y *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*. El estrato herbáceo, por su parte, está formado tanto por especies nemorales como por escionitrófilas propias de los bosques de ribera: *Alliaria petiolata*, *Anthriscus sylvestris*, *Arum italicum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex pendula*, *Chaerophyllum temulentum*, *Deschampsia cespitosa*, *Elymus caninus*, *Euphorbia amygdaloides*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Melissa officinalis*, *Rubus caesius*, *Rumex sanguineus*.

En los claros y orlas de las olmedas-fresnedas se desarrollan espinares y zarzales de la asociación *Lonicero etruscae-Rosetum agrestis* y herbazales escionitrófilos de la asociación *Galio aparines-Anthriscetum sylvestris* en los territorios más lluviosos, y ortigales con cicuta (*Conium maculatum*) en el resto.

La degradación de las olmedas y fresnedas conlleva el desarrollo de un bosque de avellanos, sauces atrocenicientos y arces cuando se desarrollan en las orillas de los arroyos; en las vegas de los ríos, las olmedas son sustituidas por espinares y zarzales, en mosaico con los herbazales escionitrófilos y diversos tipos de pastizales: fenalares (*Elytrigio campestris-Brachypodietum phoenicoidis*) y juncales de *Scirpoides holoschoenus* (*Holoschoenetum vulgaris* en las olmedas de vega), que en los lugares más fangosos son sustituidos por juncales nitrófilos de *Juncus inflexus* y en los más pisoteados y compactados por gramales de la asociación *Trifolio fragiferi-Cynodontetum dactyli*.

A modo de síntesis la serie se compone básicamente de:

- *Salicetum neotrichae*
- *Viburno lantanae-Ulmetum minoris*
- *Rubio tinctori-Populetum albae*

### 3.5.5. Vegetación natural y seminatural

Se exponen seguidamente las asociaciones vegetales naturales y seminaturales que aparecen en el espacio geográfico estudiado.

#### 3.5.5.1. Vegetación de ribera

La vegetación de ribera en la zona de estudio es heterogénea en cuanto a su desarrollo y cobertura.

El estrato arbóreo está compuesto principalmente por chopos negros (*Populus nigra*) y fresnos (*Fraxinus angustifolia*), sauces blancos (*Salix neotricha*), acompañados por olmos (*Ulmus minor*) en su mayoría secos. Se observan también álamos blancos (*Populus alba*) si bien dentro del ámbito de trabajo no hay grandes alamedas.

En las zonas donde la vegetación está mejor conservada, se observa un bosque denso bien estructurado, con presencia de especies conformantes del estrato arbustivo como *Cornus sanguinea*, *Clematis alba*, *Crataegus monogyna*, *Brionia dioica*, *Rubus ulmifolius*, *Vitis sylvestris*, *Rosa sempervirens*, así como hiedra (*Hedera helix*) y otras especies acompañantes. En algunas zonas, en la primera línea de soto, puede verse *Arundo donax*.



**Vegetación de soto con predominancia de fresno**

En algunas zonas, el soto está prácticamente limitado a una línea, con especies más nitrófilas.

Esta vegetación se extiende en ocasiones por acequias o escorrederos unidos al río, dando continuidad así a la vegetación de ribera.

### 3.5.5.2. Pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi*)

Son los únicos pastos que forman manchas de cierta extensión en el secano, en los saltos de terraza y relieves dominantes con cierta pendiente. Son reconocibles en el paisaje y a la escala de trabajo realizado por su estructura herbácea singular. Constituyen un hábitat prioritario según la directiva 92/43/CEE.

Están dominados por *Brachypodium retusum* y son propios del piso mesomediterráneo con ombrotipo de seco a semiárido. Aparecen generalmente sobre suelos profundos y carbonatados, en ocasiones erosionados por exceso de presión ganadera. Al lastón acompañan otras gramíneas como *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Koeleria vallesiana* y *Avenula bromoides* y otras plantas de distintos biotipos y familias como la hierba yesquera *Phlomis lychnitis*, *Atractylis humilis*, *Asphodelus cerasiferus*, *Eryngium campestre*, *Bromus erectus*, *Torilis nodosa*, *Carlina corymbosa*, *Echinops ritro*, *Tragopogon porrifolius*, *Phlomis herba-venti*, *Silene vulgaris*, *Convolvulus arvensis*, *Sherardia arvensis*. Salpican el lastonar numerosos matas como *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Rosmarinus officinalis*, *Genista scorpius*, *Thymus vulgaris*, *Helianthemum rotundifolium*, *Teucrium capitatum* y en los bordes *Artemisia herba-alba* y *Salsola vermiculata*

Estos pastizales normalmente forman mosaicos con especies leñosas bajas de tamaños diversos, dando lugar a formaciones de matorral-pasto de carácter transicional entre ambos tipos de comunidad. Como *Brachypodium dystachion*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Campanula erinus*, *Euphorbia exigua*, *Linum strictum*, *Neatostema apulum* Pueden situarse sobre los yesos si el suelo es profundo. En ocasiones aparecen en contacto con albardinares no halófilos que llevan *Stipa offneri* pertenecientes al *Lygeo- Stipetum lagascae*.

Los pastizales-matorrales de *Brachypodium retusum* con tomillo y aliaga son muy frecuentes en el área de estudio. La composición florística es similar a los matorrales de tomillo y aliaga y a los pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* ya descritos en los párrafos anteriores. Se ha observado la presencia de las mismas especies y de algunas otras como *Spiraea obovata*, *Bupleurum fruticosens*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Lavandula latifolia*. Estos mosaicos de matorral se incluyen dentro del *Salvio lavandulifoliae- Ononidetum fruticosae*.

### 3.5.5.3. Tomillares

La composición florística de los matorrales de tomillo y aliaga es similar a los pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* ya descritos. Son más abundantes *Genista scorpius*, *Thymus vulgaris*, *Helianthemum rotundifolium*, *Teucrium capitatum*, entre otras.

Estos mosaicos de pasto y matorral se incluyen dentro del *Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*.

### 3.5.5.4. Espartales no halófilos

Los espartales o pastos de albardín (*Lygeum spartum*) se desarrollan sobre topografías de llanas a ligeramente pendientes donde pueda acumularse la humedad, al pie de las laderas o sobre la base de las mismas. Son frecuentes los mosaicos de estos espartales con otras formaciones vegetales como tomillares-aliagares, ontinares y pastos de *Brachypodium retusum*. Estos pastos son escasos y fragmentarios en el ámbito de estudio. Los espartales no halófilos se incluyen en el *Lygeo sparti-Stipetum lagascae*.

Las especies más frecuentes y características son, además del *Lygeum spartum*, otras propias de pastos y matorrales como *Brachypodium retusum*, *Artemisia herba-alba*, *Genista scorpius*, *Koeleria vallesiana* y *Thymus vulgaris* la coscoja y el asnallo, además de *Avenula bromoides*, *Dactylis glomerata*, *Trinia glauca* *Carthamus lanatus*, *Filago pyramidata*, *Mantisalca salmantica*, *Linum strictum*, *Sonchus tenerrimus*, *Euphorbia exigua*, *Hippocrepis biflora*, *Bromus rubens*, *Anagallis arvensis*.

### 3.5.5.5. Saladares

Los matorrales de sosa (*Suaeda braun-blanquetii*) se desarrollan sobre suelos salinos encharcados temporalmente con problemas de drenaje. Estos matorrales se incluyen en *Suaedetum braun-blanquetii*. Constituyen un hábitat prioritario según la directiva 92/43/CEE.

Estos matorrales se desarrollan sobre topografías llanas y barrancos donde la presencia de sosa es elevado aunque también hay otras especies, formando mosaico con la sosa, como *Elymus campestris*, *Juncus maritimus*, *Plantago coronopus*, *Lophocloa cristata*, *Sonchus tenerrimus*, *Puccinellia distans*, *Bromus rubens* y *Sphenopus divaricatus* así como de plantas nitrófilas como *Camphorosma mospeliaca* y *Hordeum murinum*.



Saladar de *Suaeda braun blanquetti* con espartal

#### 3.5.5.6. Ontinares

Los matorrales de ontina (*Artemisia herba-alba*) se desarrollan sobre suelos removidos, de textura arcillosa, profundos, resacos en verano, ligeramente salinos y eutrofizados. Normalmente se desarrollan en topografías de llanas de campos abandonados y en taludes no muy pendientes. Son escasos y dispersos en el área de estudio y se encuentran normalmente asociados al paso de ganado.

Además de la ontina es frecuente la presencia de otras especies como *Poa bulbosa*, *Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana*, *Lygeum spartum*, *Genista scorpius* y *Thymus vulgaris*. Otras especies presentes en los ontinares son *Plantago albicans*, *Filago pyramidata*, *Astragalus incanus*, *Trifolium campestre*, *Carduus tenuiflorus*, *Xeranthemum inapertum*, *Brachypodium dystachyon*, *Dactylis glomerata*, *Hordeum murinum*, *Torilis nodosa*, *Crepis vesicaria*, *Erodium cicutarium* y *Avena barbata*.

Estos ontinares se incluyen en el *Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae*.

#### 3.5.5.7. Pastos higrófilos de grama glauca

Los pastos higrófilos de *Elytrigia campestris* se incluyen en la variante del *Elytrigio campestris- Brachypodietum phoenicoidis* dominada por *Elytrigia campestris*.



**Pasto de *Elytrigia campestris* en un barranco**

Ocupan frecuentemente los relieves deprimidos y la base de los taludes y saltos de terraza por donde rezuma agua dando lugar a suelos frescos y profundos. Se observan igualmente en depresiones llanas no cultivadas y en algunos barrancos menos intervenidos y bordes de caminos por donde circula el agua. Estos pastos están asociados a un nivel freático más elevado que el resto de pastos y matorrales del área de estudio.

Las especies características de estos pastos son, además de la citada, *Brachypodium phoenicoides*, *Hypericum perforatum*, *Medicago sativa*, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Poa pratensis*, *Scirpoides holoschoenus*, *Galium verum*, *Carex flacca*, *Equisetum ramossissimum*, *Plantago lanceolata*.

En las zonas más secas de los barrancos pueden entrar especies como *Brachypodium phoenicoides*, *Bromus hordeaceus*, *Pulicaria dysenterica*, *Calystegia sepium*, *Epilobium hirsutum*, *Agrostis stolonifera*, *Plantago lanceolata*, etc.

En las zonas más secas y pastoreadas por el ganado hay vegetación nitrófilo-ruderal constituida, entre otras especies, por *Bromus hordeaceus*, *Cirsium vulgare*, *Picris echinoides*.

En las zonas ligeramente halófilas los pastos higrófilos forman mosaico con los juncales de *Juncus maritimus* formando pastizales-juncales con *Elytrigia campestris* y

*Juncus maritimus* próximos a *Juncion maritimi*. Cuando el nivel de salinidad aumenta desaparecen ambas especies y se instala la especialista en hábitats salinos *Suaeda braun-blanquetii*.

Por otra parte, también pueden formar mosaicos con los juncales y pastizales-juncales del *Holoschoenetum vulgaris*.

#### 3.5.5.8. Carrizales

Los carrizales son normalmente comunidades mono-oligoespecíficas constituidas básicamente por carrizo (*Phragmites australis*). Se desarrollan en zonas encharcadizas junto a los remansos fluviales y en barrancos. En las zonas donde el agua permanece durante más tiempo puede haber junco churrero *Scirpus holoschoenus*. Normalmente presentan zarzamoras (*Rubus ulmifolius*) y rosas (*Rosa* sp.). En algunos carrizales se presentan orlas externas y mosaicos con los pastos higrófilos de *Elytrigia campestris*. Estas comunidades retienen suelo y evitan la erosión de las aguas de arrollada al tiempo que sirven de refugio para fauna de vertebrados e insectos anfibios. Los carrizales del área de estudio se incluyen en el *Typho angustifoliae- Phragmitetum australis*.

#### 3.5.5.9. Juncales de junco marino

Los juncales halófilos con *Juncus maritimus* son formaciones características por su cobertura densa que se desarrollan sobre suelos húmedos y salobres de depresiones húmedas donde se produce sequía en verano. Los juncales oligohalinos se desarrollan en depresiones junto a los saladares de sosa y en barrancos salinos y en las proximidades de surgencias de aguas cargadas en sales.

Las especies que constituyen estos juncales son *Juncus maritimus*, *Juncus acutus*, *Dorycnium gracile*, *Sonchus maritimus* subsp. *maritimus*, *Althaea officinalis*, *Oenanthe lachenalii*, *Brachypodium phoenicoides*, *Scirpoides holoschoenus*, *Elytrigia campestris*, *Agrostis stolonifera* var. *pseudopungens*.

Estos juncales detectados en Larraga contactan hacia suelos menos salinos con fenales de terrazas fluviales, con *Brachypodium phoenicoides*, y con juncales de *Scirpus holoschoenus* con los que frecuentemente forman mosaicos.

Las especies características reconocidas en estos juncales permiten su inclusión en la asociación del *Soncho-Juncetum maritimi* (*Juncion maritimi*).

Son frecuentes los juncales de junco churrero (*Scirpus holoschoenus*) se desarrollan sobre suelos ricos en bases, profundos y húmedos, que pueden encharcarse en invierno y primavera, pero que en el verano se desecan, al menos en su horizonte superior.

Estos juncales presentan muchas veces un aspecto de pastizal-juncal donde hay presencia tanto de juncos como de especies subhalófilas propias de los juncales y pastizales halófilos. Las especies más características son *Scirpus holoschoenus*, *Cirsium monspessulanum*, *Althaea officinalis*, *Holcus lanatus*, *Lythrum salicaria*, *Agrostis stolonifera*, *Sonchus maritimus* subsp. *aquatilis*, *Brachypodium phoenicoides*, *Convolvulus arvensis*, *Phragmites australis*, *Elytrigia campestris*, *Oenanthe lachenalii*.

No faltan las orlas externas de estos juncales y los pastos higrófilos de *Elytrigio-Brachypodietum phoenicoidis*. En los suelos más encharcados contactan también con juncales nitrófilos de *Juncus inflexus* y con herbazales higrónitrófilos. Estos pastizales-juncales se incluyen en la comunidad del *Holoschoenetum vulgaris*.

#### 3.5.5.10. Vegetación nitrófilo-ruderal

La vegetación nitrófilo ruderal se presenta por todo el ámbito como respuesta a la intensa acción del hombre y la fauna sobre los sistemas naturales. Se reparten por el entorno de caminos, carreteras, linderos y taludes pateados. Vegetación nitrófilo-ruderal del *Asphodelo-Hordeetum leporini*.



Vegetación nitrófilo-ruderal de borde de camino

Las especies más comunes son: *Bromus rubens*, *Bromus hordeaceus*, *Bromus diandrus*, *B. madritensis*, *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, *Lolium rigidum*, *Avena barbata*, *Foeniculum vulgare*, *Sinapis arvensis*, *Eruca vesicaria*, *Lolium perenne*, *Malva neglecta*, *Diploaxis erucoides*, *Sisymbrium irio*, *Stellaria media*, *Crepis vesicaria* subsp. *haenseleri*, *Papaver rhoeas*, *Senecio vulgaris*, *Carduus tenuiflorus*, etc.

En los suelos frescos y húmedos más pisoteados y compactados por el ganado se desarrollan muy puntualmente unos pastos del *Lolium perennis*- *Plantaginietum majoris* con *Plantago major* subsp. *major*, *Lolium perenne*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium repens*, *Bellis perennis*, *Sporobolus indicus*, *Paspalum dilatatum*.

#### 3.5.5.11. Plantaciones forestales

En el área de estudio se han detectado las siguientes plantaciones forestales:

- Pino carrasco (*Pinus halepensis*), con distinto grado de desarrollo, hasta el punto de que en algunas zonas se mezcla con el matorral o pastizal propios de la zona.
- Choperas (*Populus x canadensis*), dando continuidad a la vegetación de soto.
- Carrasca (*Quercus rotundifolia*), en el sur del ámbito, con poco desarrollo.

#### 3.5.6. Valoración naturalística de la vegetación

Se ha realizado una valoración cualitativa de las comunidades vegetales descritas, estableciendo como estados de conservación alto, medio y bajo. Esta valoración se ha realizado para cada formación en el conjunto del área de trabajo.

La valoración de la vegetación del ámbito de estudio se ha basado en los siguientes criterios:

- Naturalidad: grado de transformación a que ha sido sometida la comunidad vegetal. Es baja cuando ha sido muy transformada y alta si no ha sufrido alteraciones.
- Singularidad: abundancia de la comunidad en el conjunto del ámbito, pudiendo ser baja si es abundante o alta si es singular.
- Fragilidad: capacidad de la comunidad para regenerarse en caso de alteración.

TIPO DE VEGETACIÓN	VALORACIÓN
Vegetación de ribera	Media
Pastizales xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i>	Media
Tomillares	Media
Espartales no halófilos	Media
Saladar	Media-baja
Ontinares	Baja
Pastos higrófilos	Media
Carrizales	Media
Juncales de junco marino	Baja
Vegetación nitrófilo-ruderal	Baja
Plantaciones forestales	Baja

En general, se trata de una zona muy intervenida, por lo que muchas comunidades vegetales presentan en conjunto baja naturalidad. Un ejemplo claro es la vegetación de ribera, que si bien presenta un desarrollo desigual en toda el área, llega incluso a verse interrumpida a lo largo del ámbito de trabajo.

Existen, especialmente en el norte, manchas notables de matorrales y pastizales, en algunos casos con bastante madurez y relativamente bien conservados, a veces arropados por las plantaciones de pino carrasco. Sin embargo, estas formaciones se ven también en pequeños parches en los que se mezclan con vegetación nitrófila.

Las formaciones asociadas a barrancos o cursos de agua están muy encajadas entre los campos, llegando a verse interrumpidas, por lo que no pueden alcanzar un buen desarrollo.

En general, el estado de conservación de la vegetación en la zona es medio, o medio-bajo.

### 3.5.7. Correspondencia entre la vegetación y los hábitats de la Directiva 92/43/CEE

Analizando los hábitats encontrados en el área de estudio según la Directiva de hábitats 92/43/CEE, se encuentran los siguientes hábitats de interés:

Hábitats de interés prioritario:

- *Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi* (pastos xerofíticos)

Hábitats de interés comunitario:

- Rubio-tinctori-Populetum albae
- Salicetum neotrichae
- Viburno lantanae-Ulmetum minoris
- Quercetum rotundifoliae
- Rhamno lycioides-Quercetum cocciferae
- Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae.
- Suaedetum braun-blanquetii
- Holoschoenetum vulgaris
- Arundini donacis-Convolvuletum sepium

### 3.5.8. Flora protegida y de especial interés

No se han detectado en el área de estudio especies recogidas en la legislación autonómica ni estatal, siguiendo el Catálogo de Flora Amenazada de Navarra y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

No se han detectado especies recogidas en los anexos II, IV y V de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

No se han detectado especies incluidas en el Atlas y Libro Rojo de la Flora vascular amenazada de España.

Siguiendo la Lista Roja de la Flora Vascular Española, hay que señalar el *Limonium ruizii*. Esta especie está citada en el entorno próximo al ámbito de estudio, por lo que cabría la posibilidad de su presencia en algún barranco. Sin embargo, no se ha observado en el trabajo de campo realizado.

## 3.6. FAUNA

### 3.6.1. Metodología

Los objetivos que se pretenden alcanzar en el estudio de la fauna son:

- a) Analizar la composición de la comunidad de aves presentes en los diferentes hábitats presentes en la futura zona regable del Sector XXII-Arga2, estudiando con especial interés la presencia de aves esteparias y de passeriformes incluidos en el Anexo I de la Directiva relativa a la Conservación de las Aves Silvestres de la Unión Europea (79/409/CEE) y en el Catálogo de Vertebrados Amenazados de Navarra (Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre)<sup>4</sup>.
- b) Analizar la composición de la fauna perteneciente a los siguientes grupos taxonómicos: anfibios, reptiles y mamíferos. Destacando la presencia de especies protegidas por la legislación foral (Decreto Foral 563/95)<sup>4</sup>.
- c) Valorar la importancia de ciertas acequias para la conservación del visón europeo (*Mustela lutreola*).
- d) Localización de los principales hábitats de interés para la fauna dentro de la futura zona regable.

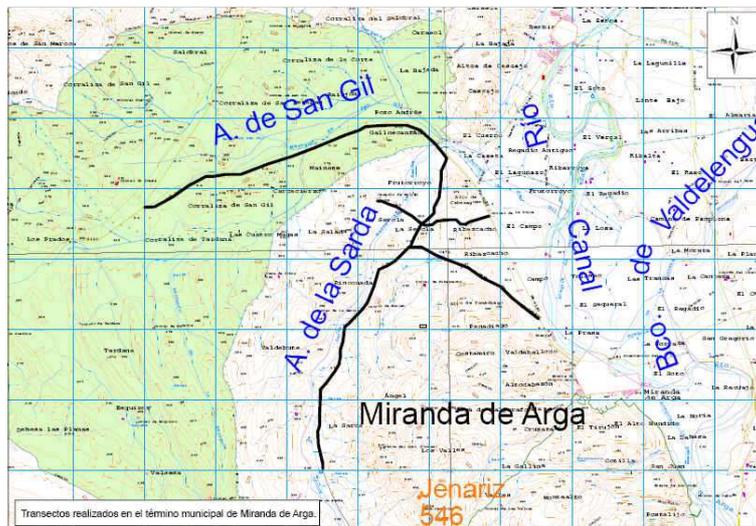
#### 3.6.1.1. Composición de la comunidad de aves esteparias

La comunidad de aves esteparias asociada a cada uno de los hábitats se ha estudiado mediante un taxiado de 1000-2000 metros de longitud, con banda de 50 metros a cada lado del observador. La longitud del transecto ha dependido de las características fisonómicas de las parcelas donde se iba a estudiar la comunidad de aves.

Todos los transectos se han realizado al amanecer y/o primeras horas de la mañana, uno de los momentos de máxima actividad de este grupo de aves. Cada contacto individual equivale a un individuo. Se ha tenido en cuenta el número de aves observadas, así como el número de cantos identificados a lo largo de cada uno de los transectos.

---

<sup>4</sup> La información acerca de la avifauna esteparia, anfibios reptiles y mamíferos se ha extraído del EsIA de la Ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra y de su zona regable



**Transectos realizados en la zona de actuación**

Se han realizado dos tipos de transectos:

- a) En vehículo a baja velocidad por los caminos que recorren toda el área de estudio para detectar la presencia de aves esteparias de mediano o gran tamaño (9-10 kilómetros de longitud media).
- b) Andando en zonas adecuadas para el censado de aves esteparias de pequeño tamaño y que no se pueden censar adecuadamente con el primer método.

Con este segundo método es posible también detectar la presencia del Alcaraván Común. También se han realizado observaciones y escuchas al atardecer para comprobar la presencia de grupos de sisones y alcaravanes.

Para el censo de aves esteparias se han realizado los transectos en los hábitats apropiados: zonas de estepa o pseudoestepa.

Para el análisis de las áreas de campeo se ha aplicado la metodología del Mínimo Polígono Convexo (MPC). El método se ha aplicado al conjunto de observaciones de los dos miembros de la pareja o del conjunto de observaciones de distintos ejemplares de una misma especie. Al final del período de estudio se unieron mediante una línea todas las observaciones más externas alrededor de la ubicación posible, probable o segura del nido. De esta forma se puede definir las áreas de campeo de las diferentes especies de aves esteparias. También se ha aplicado esta misma metodología para analizar el uso espacial de las diferentes especies de aves esteparias a lo largo de todo el período de estudio, teniendo en cuenta el período pre-reproductor, nidificación, dispersión juvenil y post-reproductor.

Se ha tratado de analizar prácticamente todo el ciclo completo de presencia de las aves esteparias (otoño, invierno, reproducción y post-nupcial), realizándose visitas semanales a las principales áreas con datos de presencia de aves esteparias en la zona de trabajo.

### **3.6.1.2. Composición de las comunidades de anfibios, reptiles y mamíferos**

Los datos de presencia de estos tres grupos faunísticos se han obtenido mediante la observación directa, al realizar transectos por las zonas más adecuadas y en los momentos de máxima actividad de anfibios (amanecer), reptiles (horas centrales del día) y mamíferos (atardecer y amanecer). No se ha aplicado una metodología de campo específica.

Para la localización de las especies de mamíferos más abundantes también se han realizado transectos a pie para localizar excrementos, guaridas, rastros, huellas... Estos transectos se han realizado andando, sin tener en cuenta la longitud ni anchura de la banda de observación, ya que era preciso estudiar con detalle el suelo, la vegetación y las características topográficas del terreno (barrancos, elevaciones, etc.) para detectar signos de la presencia de las distintas especies en el área de estudio.

### **3.6.1.3. Caracterización de acequias como hábitat para el visón europeo**

Conviene señalar que los resultados que aquí se reflejan responden a un estudio más amplio realizado durante el verano de 2013<sup>5</sup>, que contemplaba el muestreo del Canal de Larraga (Sectores XXIII y XXIV), el Canal de Miranda (Sector XXIII) y la Paradera de La Bisinia (Sector XXII-Arga2).

Se ha realizado un muestreo repetido de búsqueda de indicios indirectos (huellas y excrementos) de visón europeo en estaciones de muestreo previamente establecidas en la fase de diseño.

#### **a) Elección de las estaciones de muestreo**

La fase de diseño comprendió una primera revisión intensiva de todas las estaciones de muestreo potenciales presentes en la Paradera de La Bisinia, a fin de conocer el conjunto del área de estudio y establecer los diferentes tramos para la caracterización de la acequia.

---

<sup>5</sup> Estudio de valoración de la importancia para la conservación del visón europeo de la Acequia o Canal de Larraga, Canal de Miranda y Paradera de La Bisinia

Finalmente se seleccionaron cuatro estaciones de muestreo, que eran aquéllas que proporcionaban mayor fiabilidad en los resultados obtenidos (presencia/ausencia).

Las coordenadas geográficas (UTM ETRS 89) de las estaciones de muestreo seleccionadas son:

Paradera de La Bisinia		
Nº	UTM X	UTM Y
15	597195	4703587
16	597368	4703407
17	597497	4703024
18	597517	4702523



**Estación nº 18 en la Paradera de La Bisinia**

b) Planificación de los muestreos

Para asegurar la representatividad de los resultados obtenidos, se ha realizado un total de 6 prospecciones de campo (muestreo inicial y cinco repeticiones), según el siguiente cronograma seguido para la realización del trabajo de campo.

	Junio	Julio	Agosto
Nº de revisiones	2	3	1

### c) Muestreo de indicios

El muestreo llevado a cabo ha consistido en la búsqueda de indicios indirectos (huellas y excrementos) de visón europeo, método que ha sido complementado con la adecuación de trampas de huellas en las orillas de las cuatro estaciones.

La siguiente tabla detalla los medios utilizados en cada estación para el desarrollo del muestreo.

Nº estación	Búsqueda de indicios en limo	Trampas de huellas
<b>Paradera de la Bisinia</b>		
15		✓
16		✓
17		✓
18	✓	✓

## 3.6.2. Recopilación de información técnica

### Anfibios y reptiles

Según Gosá y Bergerandi (1994) la comunidad de anfibios presente en la zona de estudio está representada por las siguientes especies: Tritón palmeado (*Triturus helveticus*), Tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), Sapo Partero Común (*Alytes obstetricans*), Sapo de Espuelas (*Pelobates cultripes*), Sapillo Moteado (*Pelodytes punctatus*), Sapo Común (*Bufo bufo*), Sapo Corredor (*Bufo calamita*) y Rana Común (*Rana perezi*). El Sapo de Espuelas está incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto Foral 563/1995) como una especie de Interés Especial.

En cuanto a los reptiles, estos mismos autores citan a las siguientes especies: Eslizón tridáctilo (*Chalcides striatus*), Lagartija Colilarga (*Psammmodromus algirus*), Lagarto Ocelado (*Lacerta lepida*), Lagartija Ibérica (*Podarcis hispanica*), Lución (*Anguis fragilis*), Culebra Lisa Meridional (*Coronella girondica*), Culebra de Escalera (*Elaphe scalaris*), Culebra Bastarda (*Malpolon monspessulanus*) y Culebra Viperina (*Natrix maura*). En el área de estudio no se han localizado especies de reptiles incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra.

Según Gosá y Bergerandi (1994) las zonas de cultivo de secano y eriales, donde se incluyen amplias extensiones de secano, dominadas por el cereal, viñedos, olivares y almendros, son hábitats apropiados para la Lagartija Ibérica. Las zonas húmedas cercanas a los cultivos (acequias, balsas y charcas) acogen al Sapo Corredor y Rana Común entre los anfibios; y a la Culebra de Escalera y Culebra Bastarda entre los reptiles.

En los barrancos de zonas secas, que recogen las avenidas durante la época lluviosa estarían presentes las siguientes especies acuáticas: Sapillo Moteado, Rana Común y Culebra Viperina.

### Mamíferos

Según Alcalde y Escala (1999) en el área de estudio aparecen seis especies de quirópteros: el Murciélago Ratónero Mediano (*Myotis blythii*), el Murciélago Orejudo Meridional (*Plecotus austriacus*), el Murciélago Ribereño (*Myotis daubentonii*), el Murciélago Común (*Pipistrellus pipistrellus*), el Murciélago de Borde Claro (*Pipistrellus kuhlii*) y el Murciélago Rabudo (*Tadarida teniotis*). El Murciélago Común y el de Borde Claro son las especies más abundantes. Se trata de dos especies de amplia distribución geográfica. El murciélago común habita en todas las regiones biogeográficas, salvo en la Boreoalpina y está presente en todos los pisos bioclimáticos, sin mostrar preferencia por ninguno de ellos. El murciélago de borde claro habita en toda Navarra, a excepción de la franja montañosa que la atraviesa de oeste a este y de los macizos pirenaicos y prepirenaicos. El Murciélago Ratónero Mediano está catalogado en Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto Foral 563/1995) y el Murciélago Orejudo Meridional como de Interés Especial.

Entre los insectívoros y roedores (ESCALA ET AL., 1997) hay que destacar la presencia de: Musarañita (*Suncus etruscus*), Musaraña Común (*Crocidura russula*), Rata de Agua (*Arvicola sapidus*), Topillo Mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*), Ratón de Campo (*Apodemus sylvaticus*), Rata Negra (*Rattus rattus*), Rata Común (*Rattus norvegicus*), Ratón Moruno (*Mus spretus*), y Ratón Doméstico (*Mus domesticus*).

Entre las especies de mamíferos presentes en las cercanías del área de estudio habría que destacar a las siguientes especies: Conejo (*Oryctolagus cuniculus*), Liebre (*Lepus europaeus*), Zorro (*Vulpes vulpes*), Jabalí (*Sus scrofa*), Erizo Común

(*Erinaceus europaeus*), Comadreja (*Mustela nivalis*), Turón (*Mustela putorius*), Tejón (*Meles meles*) y Gineta (*Genetta genetta*).

### Avifauna esteparia

Se ha realizado una recopilación de información sobre las aves esteparias de Navarra para analizar la potencialidad de la zona de estudio, como zona de nidificación, reposo, invernada y/o migración. Para ello se ha revisado todos los números que hasta la fecha han salido del Anuario Ornitológico de Navarra, publicado por la Sociedad de Ciencias Gorosti y que abarca citas ornitológicas desde 1993 hasta 1999. También se ha revisado todos los estudios financiados en los últimos años por el Gobierno de Navarra sobre aves esteparias.

Se incluye también la información sobre la población de aves esteparias presente en el área de estudio, facilitada por la Sección de Hábitats del Gobierno de Navarra.

### Visión europeo

Se ha recopilado la información previa sobre presencia de visión europeo disponible en las diferentes fuentes de información del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, con el objetivo de obtener datos sobre la población y la potencialidad que presentan para la especie, tanto el conjunto del área de estudio como las diferentes zonas que lo componen.

## **3.6.3. Resultado de los trabajos de campo**

### **3.6.3.1. Avifauna esteparia**

En la siguiente tabla se presenta la población de aves esteparias presente en la zona a lo largo de todo el período de estudio.

Sisón Común	Alcaraván Común	Cernícalo Primilla	Aguilucho Cenizo	Aguilucho pálido
3 machos	4 pp	16-18 pp	3 pp	1 pp

pp = parejas reproductoras

En el término municipal de Miranda de Arga incluido en la zona de Ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra, se han localizado 3 machos de Sisón, 4 parejas de Alcaraván, 1 pareja de Aguilucho Pálido y 3 parejas de Aguilucho Cenizo. Además, existe una colonia de reproducción de Cernícalo Primilla ubicada en un corral que ha

albergado a 16-18 parejas en 2011 y 17-28 parejas en 2012. Este corral se encuentra a tan solo 75 metros de distancia de un pívot de riego.

Se ha detectado una zona de interés para el Sisón Común cercana a un corral de Miranda de Arga, con la presencia de unos tres machos de sisón.

La mayor parte del área de distribución del Alcaraván Común coincide con la presencia de sisones.

Durante la época de reproducción se ha comprobado también la presencia de una pareja de Aguilucho Pálido y de tres parejas de Aguilucho Cenizo en la zona de estudio. Se ha comprobado la realización de vuelos nupciales y aportes de presas a posibles zonas con nido. Incluso se ha comprobado que algunos de los machos de Aguilucho Cenizo tenían dentro de sus territorios de cría a varias hembras adultas.

Durante la época post-nupcial (a partir del mes de julio) se ha comprobado la presencia de varios jóvenes y algunos ejemplares adultos de Aguilucho Cenizo, Aguilucho Pálido y Aguilucho Lagunero Occidental. Dentro del área de estudio se conocen varias parejas reproductoras en los barrancos de la Serola y de la Sarda.

El término municipal de Miranda de Arga forma parte también de las áreas de campeo del Cernícalo Primilla durante su período post-nupcial. Durante este período forman varios dormideros en Navarra, siendo el más importante, por el número de ejemplares que alberga, el de la subestación eléctrica de Tafalla.

Se ha establecido un radio de 2 kilómetros como zona teórica de campeo de la colonia de Cernícalo Primilla existente en un corral en Miranda de Arga, de manera que una parte de la futura área a transformar en regadío del Sector XXII-Arga2 está incluida en el área de campeo de esta especie. En el plano nº 7 se indican los biotopos de mayor interés para la avifauna esteparia.

### **3.6.3.2. Valoración de acequias como hábitat para el visón europeo**

No se ha detectado la presencia de visón europeo en ninguna de las cuatro estaciones en los seis muestreos realizados, por lo que la Paradera de La Bisinia no se considera un hábitat de interés para el visón que deba ser conservado.

### 3.6.4. Otros hábitats de interés

Los principales barrancos son: Tardana, La Sarda, San Gil, La Serola, del Campo y Valdevilloco, deberían mantenerse en su estado actual de conservación, por considerarse que constituyen un hábitat adecuado para varias especies de aves acuáticas.

Estos barrancos y sus respectivos tributarios que presentan un buen estado de conservación, principalmente por la presencia de una lámina de agua, más o menos continua y por la presencia de abundante vegetación palustre de carrizo (*Phragmites australis*) y enea (*Typha angustifolia*), pueden ser empleados como zonas de reposo y sueño (dormideros) por los aguiluchos pálido y lagunero.



**Barranco de La Sarda**

Estos barrancos pueden tener capacidad de acogida para ejemplares migradores e invernantes de Garza Real, Aguilucho Lagunero Occidental y Ánade Azulón. Las zonas cercanas a los barrancos, los pequeños pastizales de juncos y las orillas de las balsas son zonas aptas para localizar también ejemplares migradores de varias especies de limícolas: Andarríos Chico (*Actitis hypoleucos*) y Avefría Europea (*Vanellus vanellus*).

Hay que conservar todos los elementos de conectividad existentes entre los barrancos y las zonas de cresta (arroyos, regatas y acequias, principalmente), ya que por sus características cumplen un importante papel como hábitat para las diferentes especies de anfibios, reptiles, mamíferos y aves del área de estudio.

Otros pequeños hábitats a conservar son las balsas existentes en toda el área de estudio. Estos pequeños humedales cumplen una importante función como abrevaderos de ganado doméstico (ganado ovino, principalmente), como zonas de reproducción de anfibios y reptiles, y como bebederos de aves y mamíferos silvestres.

### 3.6.5. Planes de ordenación cinegética

#### 3.6.5.1. Coto de Miranda de Arga

Del Plan de Ordenación Cinegética del coto de Miranda de Arga (NA-10.129) realizado en 2012, se ha obtenido la información necesaria para conocer las distintas zonificaciones que se han establecido para conocer la potencialidad de la perdiz roja.

Dentro de la zona de actuación se estiman las siguientes superficies para cada categoría:

Categoría A	0 ha
Categoría B	193 ha
Categoría C	1.506 ha
Categoría D	455 ha

El aprovechamiento cinegético de la codorniz durante la media veda es de interés en este coto, siendo la presencia de esta especie frecuente durante su paso migratorio por el acotado. Dentro del ámbito de actuación se consideran superficie útil para la codorniz las zonas de regadío tradicional.

Dentro del ámbito de actuación, la zona de caza estival de conejo se localiza en los parajes de Corral de Ribazcacho, Panadiago y Costamiro.

De las zonas donde se da más abundancia de conejo y, por tanto, mayor riesgo de daños a la agricultura, se encuentra una superficie de 210 hectáreas en los parajes de Panadiago y Costamiro.

Dentro del ámbito de actuación no hay zonas de resaques de caza mayor ni zonas de caza sembrada.

El jabalí es una de las especies cuya presencia dentro del coto ha ido aumentando paulatinamente, constatándose en los últimos años una mayor abundancia, especialmente en las zonas cercanas al río Arga. La zona de daños por jabalí se centra en el regadío tradicional, afectando principalmente a los cultivos de maíz.

### 3.6.5.2. Coto de Falces

Del Plan de Ordenación Cinegética del coto de Falces (NA-10.440) realizado en 2012, se ha obtenido la información necesaria para conocer las distintas zonificaciones que se han establecido para conocer la potencialidad de la perdiz roja.

Dentro de la zona de actuación se estiman las siguientes superficies para cada categoría:

Categoría A	0 ha
Categoría B	181 ha
Categoría C	21 ha
Categoría D	0 ha

Según el POC, la población de reproductores de perdiz del acotado se encuentra en niveles aceptables o buenos con respecto a su potencialidad, si bien se aprecia una tendencia decreciente de la misma.

El aprovechamiento cinegético de la codorniz durante la media veda es de interés en este coto, siendo la presencia de esta especie frecuente durante su paso migratorio por el acotado. Dentro del ámbito de actuación solo se considera superficie útil para la codorniz una zona situada en el entorno de la Cabaña de Preciado, junto al río Arga.

La población de conejo es extendida y se encuentra estabilizada en gran parte de los terrenos del coto, si bien existen zonas localizadas de mayor abundancia en las que existe un mayor riesgo de daños a la agricultura. Ninguna de estas zonas se localiza dentro del ámbito de actuación. La zona de caza estival de conejo tampoco afecta al ámbito de actuación.

La evolución de la población de liebre en el acotado es negativa y con malas perspectivas de futuro.

No hay resaques de caza mayor dentro del ámbito de actuación.

El jabalí es una de las especies cuya presencia dentro del coto ha ido aumentando paulatinamente, constatándose en los últimos años una mayor abundancia, especialmente en las zonas cercanas al río Arga. La zona de daños por jabalí se centra en el regadío tradicional, afectando principalmente a los cultivos de maíz, que además de fuente de alimento son lugares idóneos para ocultarse.

Señalar, por último, que dentro del ámbito de actuación no hay reservas, refugios ni zonas de caza sembrada.

### **3.7. PAISAJE**

Dentro del área de actuación el río Arga recorre el territorio aproximadamente en dirección norte-sur, de manera que su cuenca define en gran medida el paisaje.

La cubierta vegetal herbácea está representada en parte por los cultivos de cereales desarrollados en secano y por una gran variedad de cultivos existentes en los regadíos tradicionales y huertos existentes, los cuales aportan una textura fina al territorio. La textura gruesa se manifiesta de forma mayoritaria gracias a la presencia de vegetación de ribera, las plantaciones de choperas, el matorral mediterráneo y los pinares de repoblación

Cabe destacar también que la vegetación de ribera aporta mayor diversidad, y establece líneas en el paisaje.

#### **3.7.1. Unidades de paisaje**

Las unidades de paisaje se han delimitado, dentro de la cuenca visual existente desde la localización del proyecto, en función de los distintos parámetros físicos y biológicos de cada zona, teniendo en cuenta, entre otras, las características geomorfológicas, orográficas, florísticas, etc.

##### **3.7.1.1. Tramas urbanas**

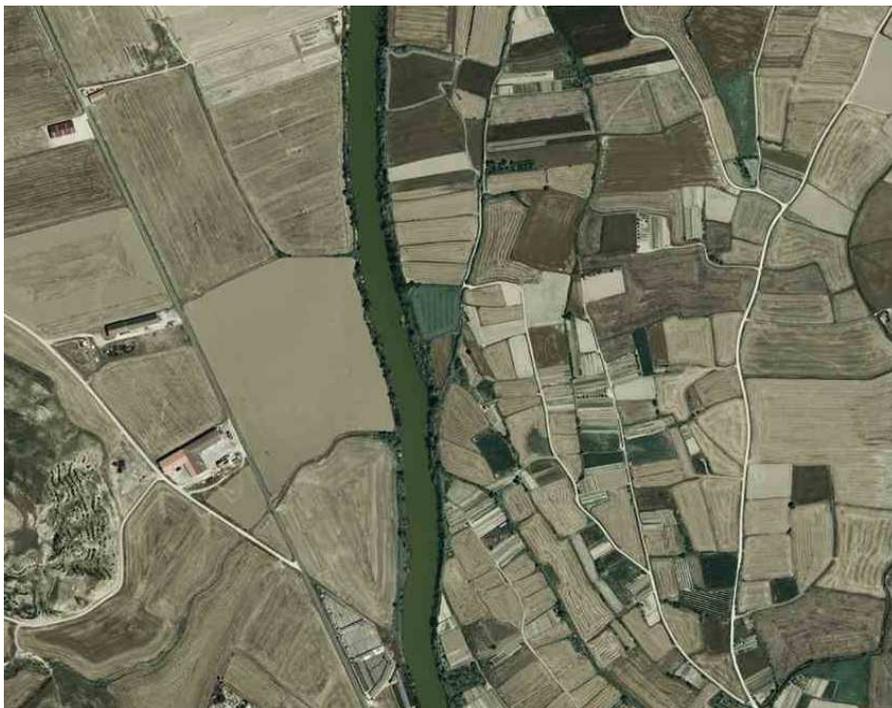
Al oeste del área de actuación se encuentran el núcleo urbano de Miranda de Arga.

Esta unidad se caracteriza por tratarse de un ambiente enteramente humanizado, que rompe por completo con el paisaje circundante, y en el que además de las viviendas, existe un área de influencia situada concéntricamente a las mismas en las que se encuentran pequeñas parcelas y desarrollos urbanísticos e industriales.

### 3.7.1.2. Cauces y riberas

El conjunto de cauces naturales y de origen antrópico, en especial el del río Arga pero también la red de acequias, constituyen un elemento que aporta al paisaje una diversidad cromática y de textura que introduce riqueza y valor. El río Arga limita la zona de actuación por el este excepto en una parte del regadío de Miranda de Arga. El contraste y la importancia a nivel paisajístico del río Arga se pone de relieve en la vegetación de cierto porte que jalona sus márgenes. Se trata de elementos sinuosos de textura gruesa y su percepción subjetiva es positiva.

En las márgenes más próximas del río domina la vegetación de ribera, que aun siendo de anchura muy reducida, constituye este conjunto el elemento que da lugar a una mayor variedad, tanto espacial como temporal, en las texturas, formas y colores, principalmente con sus cambios de colores otoñales y la ausencia invernal de hojas. Esta vegetación de ribera es destacada como elemento singular.



**La presencia de vegetación de ribera junto al río Arga es desigual, quedando reducida, en ocasiones, a una estrecha franja**

Como la terraza aluvial presenta una morfología prácticamente llana, la intervisibilidad con las unidades próximas es elevada gracias a la menor altitud que presenta esta área y a su vivo colorido.



**Vegetación de ribera en el río Arga**

### **3.7.1.3. Llanuras de secano**

Esta unidad se caracteriza por extensiones generalmente llanas en las que dominan los cultivos de secano, principalmente de cereal.

La intervisibilidad con el resto de unidades es en general alta debido a la extensión de esta unidad y a su característico monocromismo.



**Área de secano (paraje La Serola en Miranda de Arga)**

#### 3.7.1.4. Mosaico de cultivos y vegetación natural

Se trata de una unidad muy similar en cuanto a aprovechamientos, a la de llanuras de secano. En esta unidad el relieve cobra importancia y da lugar a ribazos y parcelas donde el cultivo ha sido entorpecido y por lo tanto subsisten comunidades vegetales no relacionadas con el cultivo, principalmente matorrales mediterráneos, que aportan a esta unidad diversidad y policromatismo.

#### 3.7.1.5. Vega de regadíos tradicionales

Se trata de regadíos que se alimentan desde azudes y que ocupan las terrazas del aluvial actual del río Arga. Se trata de un mosaico irregular de pequeñas parcelas, normalmente inferiores a media hectárea, regadas por gravedad desde un antiguo sistema de acequias. Por estas razones, se trata de un paisaje con un alto componente cultural. Los regadíos tradicionales, aportan biodiversidad en sus lindes, acequias de tierra que mantienen comunidades de flora y fauna de gran interés, sin descartar el aspecto de ocio que sostienen (huertas de ocio).

El relieve en la vega cultivada es llano y no presenta elementos destacables. Esto, unido a la fragmentación de las parcelas y a la irregularidad de las mismas junto con el contenido cromático de textura fina que conforman los cultivos y la red de acequias contribuyen a que esta unidad del paisaje aporte riqueza y valor al conjunto.



**Paisaje del regadío tradicional**

### 3.7.2. Valoración global del paisaje

La valoración del paisaje en su conjunto, en una escala de visualización amplia, merece una calificación media alta por diversos motivos. En primer lugar porque incorpora diversidad y numerosos elementos que aportan valor y contrastes. En segundo lugar porque conserva valores naturales, fundamentalmente en el curso del río Arga, que aportan cierta naturalidad. En tercer lugar porque las áreas más antropizadas no son homogéneas entre sí y muestran diferentes aspectos de la explotación humana del medio. En cuarto y último lugar porque ofrece una percepción de cierto equilibrio entre el desarrollo socioeconómico y el mantenimiento del medio natural.

La zona de mayor accesibilidad visual será desde la carretera NA-6140 Tafalla-Miranda de Arga. que atraviesa la zona de actuación y la carretera NA-6100 Carrascal-Marcilla (II) que bordea una parte del área por el este.

Si consideramos el paisaje como un recurso estético, los efectos que la transformación en regadío puede generar en los observadores pueden ser una simplificación y homogenización del paisaje, así como una variación en la gama de colores, al pasar de un predominio de cultivos de secano a cultivos de regadío, con una distinta variabilidad cromática en el ciclo anual de los cultivos.

## 3.8. MARCO SOCIOECONÓMICO

La Comunidad Foral de Navarra, según el padrón provisional de 2012<sup>6</sup> tiene una población de 643.713 habitantes, 321.069 hombres y 322.644 mujeres y una superficie de 10.390,36 Km<sup>2</sup>.

En julio de 2013, el número de afiliados a la seguridad social era de 247.640 y en ese mismo mes el número de parados era de 50.979 personas.

El área de actuación se desarrolla dentro de los términos municipales de Miranda de Arga y Falces.

### 3.8.1. Miranda de Arga

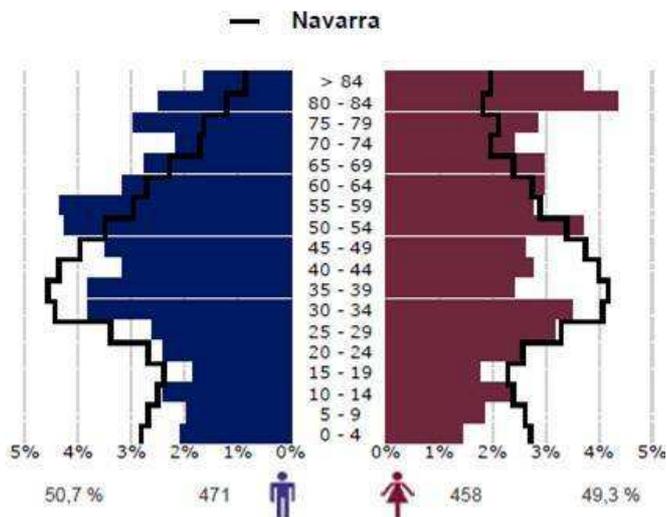
Miranda de Arga se encuentra a una distancia de 50 km de Pamplona, tiene una extensión de 60 km<sup>2</sup> y pertenece al Partido Judicial de Tafalla.

<sup>6</sup> Fuente: Instituto de Estadística de Navarra

### 3.8.1.1. Población

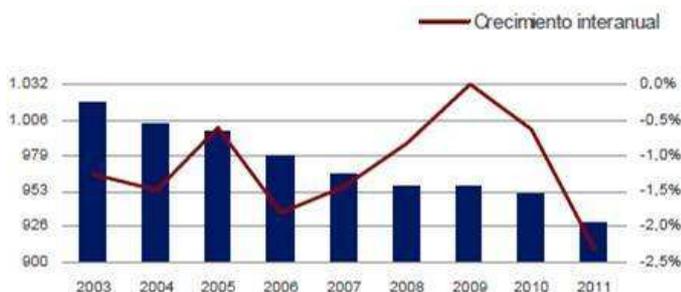
Según el padrón municipal de 2011, la población de Miranda de Arga está cifrada en 929 habitantes, de los que 471 son hombres y 458 son mujeres.

#### 3.8.1.1.1. Estructura de la población



#### 3.8.1.1.2. Evolución de la población

Año	Total	Hombres	Mujeres
2003	1.018	518	500
2004	1.003	515	488
2005	997	511	486
2006	979	499	480
2007	965	491	474
2008	957	480	477
2009	957	486	471
2010	951	483	468
2011	929	471	458

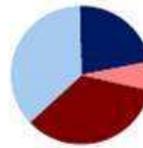


### 3.8.1.2. Estructura productiva

La estructura productiva del municipio refleja el uso del territorio y, por tanto incide sobre la configuración del paisaje, constituyendo además un buen indicador económico.

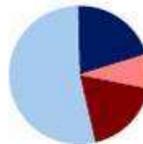
### TRABAJADORES POR SECTOR DE ACTIVIDAD

			%
Agricultura	41	.....	22,3
Industria	12	.....	6,5
Construcción	62	.....	33,7
Servicios	69	.....	37,5
No Consta	0	.....	0
<b>Total</b>	<b>184</b>	<b>.....</b>	<b>100</b>
- Autónomos	39		
- Por cuenta ajena	145		



### EMPRESAS POR SECTOR DE ACTIVIDAD

			%
Agricultura	8	.....	20,5
Industria	3	.....	7,7
Construcción	7	.....	17,9
Servicios	21	.....	53,8
No Consta	0	.....	0
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>.....</b>	<b>100</b>

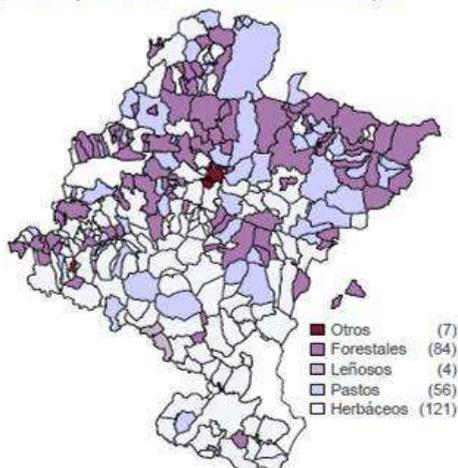


### 3.8.1.2.1. Agricultura

#### DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE LAS EXPLOTACIONES

	%
Herbáceos	68,42
Leñosos	4,65
Pastos	18,97
Especies forestales	3,45
Otros espacios no agrícolas	4,51
Superficies especiales	0,00

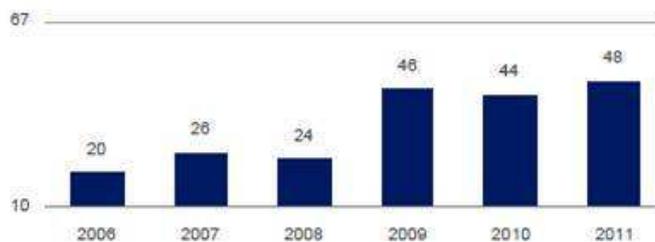
Superficie predominante en cada municipio



Usos	Hectáreas	%
<b>HERBÁCEOS</b>	<b>4.113,4</b>	<b>68,42</b>
Huerta	0,8	0,02
Invernaderos y similares	1,3	0,03
Tierras arables	4.111,4	99,95
<b>LEÑOSOS</b>	<b>279,7</b>	<b>4,65</b>
Cítricos	0,0	0,00
Asociación olivar - frutal	0,0	0,00
Olivar	40,3	14,42
Frutales	6,5	2,33
Frutos secos	32,5	11,62
Asociación frutos secos - olivar	0,0	0,00
Asociación viñedo - frutal	0,0	0,00
Viñedo	200,3	71,63
Asociación viñedo - olivar	0,0	0,00
Asociación frutos secos - viñedo	0,0	0,00
Asociación olivar - cítricos	0,0	0,00
Asociación cítricos - viñedo	0,0	0,00
Asociación cítricos - frutales de cáscara	0,0	0,00
Asociación frutales - frutales de cáscara	0,0	0,00
<b>PASTOS</b>	<b>1.140,5</b>	<b>18,97</b>
Pastizal	2,7	0,24
Pasto con arbolado	18,7	1,64
Pasto arbustivo	1.119,0	98,12
<b>ESPECIES FORESTALES</b>	<b>207,2</b>	<b>3,45</b>
<b>OTROS ESPACIOS NO AGRÍCOLAS</b>	<b>271,0</b>	<b>4,51</b>
<b>SUPERFICIES ESPECIALES</b>	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>6.011,7</b>	<b>100,00</b>

### 3.8.1.3. Mercado de trabajo

La tasa de desempleo registrada por el Instituto Nacional de Empleo a fecha 31 de marzo de 2011 se sitúa en 48 personas, lo que supone el 8,6 % de la población activa de este municipio.



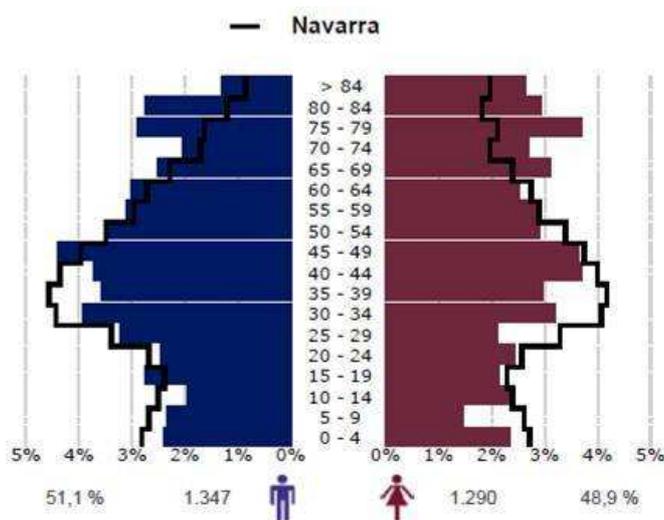
### 3.8.2. Falces

Falces se encuentra a una distancia de 57 km de Pamplona, tiene una extensión de 115 km<sup>2</sup> y pertenece al Partido Judicial de Tafalla.

#### 3.8.2.1. Población

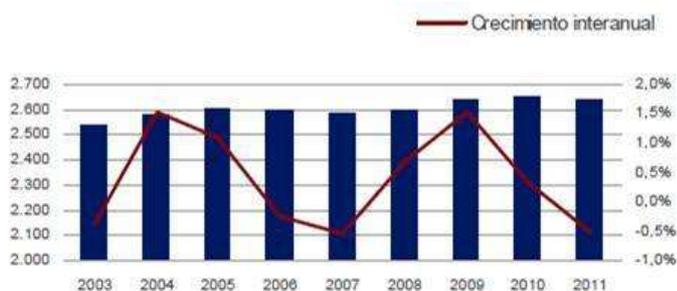
Según el padrón municipal de 2011, la población de Falces está cifrada en 2.637 habitantes, de los que 1.347 son hombres y 1.290 son mujeres.

##### 3.8.2.1.1. Estructura de la población



##### 3.8.2.1.2. Evolución de la Población

Año	Total	Hombres	Mujeres
2003	2.536	1.249	1.287
2004	2.575	1.287	1.288
2005	2.603	1.309	1.294
2006	2.597	1.318	1.279
2007	2.583	1.315	1.268
2008	2.601	1.320	1.281
2009	2.641	1.349	1.292
2010	2.650	1.347	1.303
2011	2.637	1.347	1.290

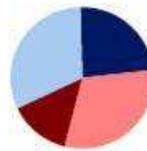


### 3.8.2.2. Estructura productiva

La estructura productiva del municipio refleja el uso del territorio y, por tanto incide sobre la configuración del paisaje, constituyendo además un buen indicador económico.

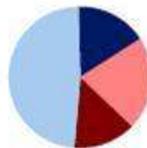
#### TRABAJADORES POR SECTOR DE ACTIVIDAD

			%
Agricultura	139	.....	23,9
Industria	172	.....	29,6
Construcción	80	.....	13,8
Servicios	190	.....	32,7
No Consta	0	.....	0
<b>Total</b>	<b>581</b>	<b>.....</b>	<b>100</b>
- Autónomos	162		
- Por cuenta ajena	419		



#### EMPRESAS POR SECTOR DE ACTIVIDAD

			%
Agricultura	11	.....	16,4
Industria	14	.....	20,9
Construcción	9	.....	13,4
Servicios	33	.....	49,3
No Consta	0	.....	0
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>.....</b>	<b>100</b>

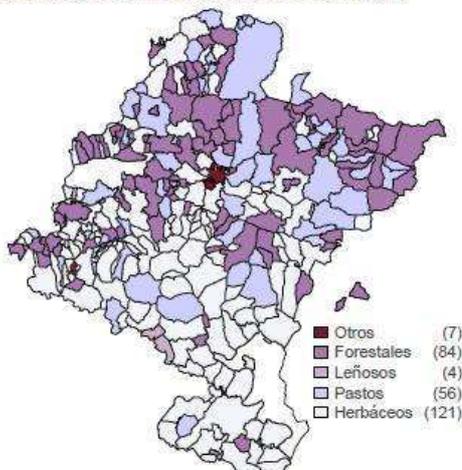


#### 3.8.2.2.1. Agricultura

##### DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE LAS EXPLOTACIONES

	%
Herbáceos	8,61
Leñosos	1,57
Pastos	48,03
Especies forestales	37,81
Otros espacios no agrícolas	3,98
Superficies especiales	0,00

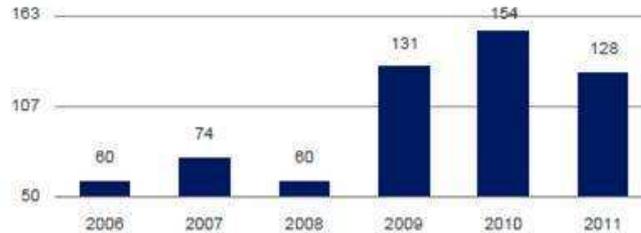
Superficie predominante en cada municipio



Usos	Hectáreas	%
<b>HERBÁCEOS</b>	<b>400,7</b>	<b>8,61</b>
Huerta	0,9	0,22
Invernaderos y similares	0,4	0,10
Tierras arables	399,4	99,68
<b>LEÑOSOS</b>	<b>72,9</b>	<b>1,57</b>
Cítricos	0,0	0,00
Asociación olivar - frutal	0,0	0,00
Olivar	28,5	39,01
Frutales	2,5	3,45
Frutos secos	4,9	6,69
Asociación frutos secos - olivar	0,0	0,00
Asociación viñedo - frutal	0,0	0,00
Viñedo	37,1	50,85
Asociación viñedo - olivar	0,0	0,00
Asociación frutos secos - viñedo	0,0	0,00
Asociación olivar - cítricos	0,0	0,00
Asociación cítricos - viñedo	0,0	0,00
Asociación cítricos - frutales de cáscara	0,0	0,00
Asociación frutales - frutales de cáscara	0,0	0,00
<b>PASTOS</b>	<b>2.235,9</b>	<b>48,03</b>
Pastizal	49,2	2,20
Pasto con arbolado	1.802,2	80,60
Pasto arbustivo	384,5	17,20
<b>ESPECIES FORESTALES</b>	<b>1.760,3</b>	<b>37,81</b>
<b>OTROS ESPACIOS NO AGRÍCOLAS</b>	<b>185,3</b>	<b>3,98</b>
<b>SUPERFICIES ESPECIALES</b>	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4.655,2</b>	<b>100,00</b>

### 3.8.2.3. Mercado de trabajo

La tasa de desempleo registrada por el Instituto Nacional de Empleo a fecha 31 de marzo de 2011 se sitúa en 128 personas, lo que supone el 7,9 % de la población activa de este municipio.



## 3.9. Patrimonio arqueológico

La metodología de trabajo ha estado condicionada por la realización de los inventarios arqueológicos de Navarra (IAN) efectuada en Miranda de Arga en 2003 y Falces en 2005.

Básicamente ha consistido en tres fases: consulta de las fuentes documentales, trabajo de campo, elaboración de la memoria con los resultados y propuesta de medidas correctoras y actualización de las fichas antiguas y realización de las nuevas.

Se han revisado los inventarios arqueológicos existentes de Miranda de Arga y Falces, determinándose una serie de yacimientos dentro de la zona de afección:

Miranda de Arga (MDA): 1, 2, 3, 5, 7, 9, 12, 14, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 43, 45, 47, 48, 50, 51 y 52

Falces (FAL): 30

Son en total 27 los yacimientos inventariados hasta 2005 en esta zona. Todos ellos se encuentran dentro de la zona considerada como envolvente.

Se han revisado todos los yacimientos citados anteriormente. El objetivo ha sido comprobar la veracidad de la información recogida en sus respectivas fichas de inventario o referencias bibliográficas, con especial dedicación a los datos de localización, dispersión de restos y posible existencia de elementos estructurales en posición primaria.

Con la revisión de los yacimientos inventariados hasta 2003 se han realizado ligeras modificaciones espaciales y temporales en parte de ellos.

A propuesta de la Sección de Arqueología del Gobierno de Navarra, se ha realizado una prospección de aproximadamente 2,5 km<sup>2</sup> en la zona de secano de Miranda de Arga, denominada MDA Zona 1, destinada a cubrir las carencias observadas en este lugar durante la prospección del IAN de 2003.

La prospección se ha realizado siguiendo una pauta: intensiva y sistemática y con cobertura total de MDA Zona 1. El objetivo ha sido el de identificar y documentar yacimientos que pudieran haber estado ocultos durante los trabajos de campo anteriores.

Se han descubierto siete nuevos yacimientos, seis de ellos mediante la prospección antes comentada, y uno tras el análisis de la bibliografía y toponimia.

En resumen, los yacimientos que se encuentran dentro del área de actuación del Sector XXII-Arga2 son:

Yacimiento	Nombre	Categ	Cronología
MDA 1	Campocahúes I	2	Eneolítico. Romano Alto Imperial
MDA 2	Campocahúes II	3	Edad del Bronce. Romano
MDA 3	Campocahúes III	3	Romano
MDA 5	La Tudelana	2	Eneolítico
MDA 7	Campo	3	Romano
MDA 9	Cabezaguarín	3	Romano Alto Imperial
MDA 12	Los Pechos del Raso III	3	Eneolítico. Romano
MDA 14	San Gregorio I	2	Romano. Edad Media
MDA 24	Ribazcacho	2	Romano Alto Imperial
MDA 28	Alto de Cabezaguarín	1	Edad del Hierro (celtibérico)
MDA 29	La Serola I	3	Edad del Bronce
MDA 30	Alto de Panadiago	1	Edad del Hierro I
MDA 31	Valdebelloco I	2	Edad del Bronce
MDA 32	La Serola II	2	Eneolítico
MDA 33	La Serola III	2	Eneolítico
MDA 34	La Sarda I	3	Eneolítico
MDA 35	El Sardal	3	Eneolítico
MDA 36	Portillo de La Pedrera	2	Edad del Bronce
MDA 39	La Sarda II	3	Eneolítico
MDA 43	Las Valles I	3	Eneolítico
MDA 45	Cahués	1	Edad Media
MDA 47	Las Rozas I	2	Edad del Bronce

MDA 48	Las Rozas II	2	Edad del Bronce
MDA 50	Las Rozas III	2	Edad del Bronce
MDA 51	La Sarda III	3	Edad del Bronce
MDA 52	Las Rozas IV	3	Eneolítico
MDA 64	Pieza del Ontinal I	3	Eneolítico
MDA 65	Pieza del Ontinal II	3	Eneolítico
MDA 66	San Gregorio II	1	Edad del Hierro I
MDA 67	La Serola V	3	Eneolítico. Edad del Bronce antiguo
MDA 68	La Sarda V	3	Eneolítico
MDA 69	La Serola VI	3	Eneolítico. Edad del Bronce antiguo
MDA 70	Pieza del Motor	2	Eneolítico. Edad del Bronce antiguo
FAL 30	Corraliza del Cajó I	3	Eneolítico

Su localización se presenta en el plano nº 8 y una breve descripción de estos yacimientos puede consultarse en el Anexo nº 2.

### Calzada del Arga

Desde diversos estudios se ha planteado la probabilidad de la existencia de una calzada que discurriría por la margen derecha del río Arga y en la cual la ciudad romana de *Andelos* sería su punto central y donde se cruzaría con otros caminos. Uno de ellos (*Andelos-Allo*) ya ha sido identificado.

Para el resto de la calzada, aún no se ha podido determinar con precisión su posible trazado que, sin duda, pasaría por terrenos del Sector XXII-Arga2.

La posibilidad más realista sobre el trazado de los caminos romanos en esta zona podría ser la siguiente:

1. Partiría al sur de *Andelos* por el Camino de Jusvilla y siguiendo un amplio y moderno camino de concentración que deja *Matacalza* (MDG 1) a la izquierda, pasando por los altos de *Las Aceras*, cruzando un barranco y siguiendo en dirección Sur por *Las Arcaza* hasta el Barranco de la Nava, donde coincidiría con la Cañada Real de *Tauste a Urbasa-Andía*.
2. Seguiría por la citada cañada hasta incorporarse a la carretera NA-6130 (*Larraga-Berbinzana*) al poco de atravesar la NA132. Cruzaría el casco urbano de *Larraga* y seguiría por la carretera hasta *Berbinzana*.

3. Atravesaría el casco urbano de Berbinzana y coincidiría con la NA-6120 (Berbinzana-Lerín) hasta la altura del pk. 13 ó 13,2, desde donde se desviaría hacia al sur, ya sea por alguno de los caminos existentes o por las fincas de la zona.

4. Se reincorporaría a la carretera NA-6140 (Tafalla-Miranda de Arga) a la altura de Cabezaguaría (MDA 9 y 28), y llegaría hasta el casco urbano de Miranda de Arga, que lo atravesaría, saliendo hacia el sur por el camino de Falces.

### La Mina

Si bien no se contempla como yacimiento catalogado, conviene señalar la presencia de un qanát. El Canal de Miranda, que tiene su origen en la presa de Miranda, discurre a cielo abierto excepto en su tramo final, que discurre bajo tierra a lo largo de unos 1.200 metros hasta la boca de La Mina, donde se encuentra un arco de piedra de medio punto, que es el origen de la red de acequias del regadío de Miranda de Arga.



**Arco de medio punto en la salida de La Mina**

## **3.10. VÍAS PECUARIAS**

Según la información recogida en el Sistema de Información Territorial de Navarra (SITNA), dentro del ámbito de actuación del sector XXII-Arga2 no pasa ninguna vía pecuaria.



## 4. ESPACIOS PROTEGIDOS

Como se puede apreciar en el plano nº 7, aproximadamente la mitad sur del área de actuación del Sector XXII-Arga2 linda por su parte oeste con el LIC ES-2200031 Yesos de la Ribera Estellesa.

Por el sur de la zona de actuación linda con la Reserva Natural Sotos del Arquillo y Barbaraces (RN-28) y con el LIC ES-2200035 Tramos bajos del Aragón y del Arga.

## 5. VALORES NATURALES DE OBLIGADA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

Se han recintado todas las manchas de vegetación natural o seminatural de cierta entidad. Es decir, se han incluido manchas pequeñas y algunos linderos, si bien no todas las estructuras lineales de pasto nitrófilo han sido cartografiadas por considerarse que su entidad y valor es menor.

Se han establecido dos categorías en cuanto al nivel de interés para su conservación de los recintos de vegetación natural y seminatural. Los criterios tenidos en cuenta son el estado y composición de la vegetación del recinto, la superficie del recinto, la proximidad al río y la relación con él, la conectividad con otros elementos, así como la madurez, singularidad, naturalidad o fragilidad de las comunidades.

Categoría 1: Recintos de conservación prioritaria. Se trata de aquellos recintos de vegetación que por sus características deben ser considerados como valores naturales de obligada conservación y protección (VNOC).

Los criterios aplicados son el grado de protección de la comunidad o la flora, la singularidad, la importancia para la conectividad, o la potencialidad para la recuperación de hábitats de mayor singularidad.

Se incluyen en esta categoría los recintos que:

- Contienen vegetación protegida por la Directiva 92/43/CEE
- La vegetación de ribera, independientemente de su grado de desarrollo
- Algunos recintos de vegetación de soto fuera de la ribera, por su valor de conectividad

- Las repoblaciones de chopos, ya que constituyen una etapa de potencial recuperación de terreno para el soto (muy mermado en general)
- La vegetación asociada a cursos de agua y saladar
- Las repoblaciones de pino carrasco, por la existencia de pastos prioritarios y la potencialidad de recuperación de hábitat natural
- Las repoblaciones de carrasca, por su potencialidad de recuperación de hábitat natural

Categoría 2: Recintos de menor interés para la conservación. Se trata de aquellos recintos de vegetación que por su composición o por su estado no son prioritarios en términos de conservación.

Se incluyen en esta categoría las comunidades más degradadas, sin presencia de especies o comunidades de interés. Se han incluido en esta categoría determinadas manchas de vegetación de borde con arbolado, cuando se trata de recintos de poca entidad y que no aportan continuidad a la comunidad, por ejemplo lindes con olmos, higueras, etc.

En el plano nº 6 aparece reflejada la propuesta de valores naturales de obligada conservación y protección, recogida en las bases de Concentración Parcelaria, y su descripción detallada en el Anexo nº 1.

## 6. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS PREVISIBLES

### 6.1. METODOLOGÍA

Se describen en este capítulo los efectos ambientales que previsiblemente se ocasionarán sobre los recursos naturales y culturales por ejecución del proyecto tanto en la fase de obra como en la de explotación o funcionamiento.

Se han identificado y evaluado de una forma cualitativa los efectos previsibles sobre los componentes del medio (físico, biológico, cultural y socioeconómico), que conforman el marco en el que se va a desarrollar la actividad, en los que exista una clara relación causa/efecto en modo, tiempo y espacio, imputable a las actividades relacionadas de un modo directo o indirecto con la construcción y futuro funcionamiento de todas las actuaciones asociadas al proyecto.

El análisis ambiental se ha llevado a cabo mediante la evaluación de los efectos ambientales previsibles, considerando:

- La calidad ambiental del recurso afectado.
- La magnitud de la afección determinada en cada caso por parámetros relacionados con la misma.

Finalmente, ambos aspectos (calidad y magnitud) se considerarán conjuntamente mediante la aplicación de un indicador que evaluará el impacto ambiental de las actividades propuestas sobre cada uno de los recursos afectados, ya que ninguno de ellos es suficientemente indicativo por separado.

Además, de cada uno de los efectos ambientales identificados se determinará su importancia, empleando para ello los criterios de definición establecidos por la metodología de evaluación de impacto ambiental recogida en la Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

Con el establecimiento de la importancia sobre cada uno de los efectos ambientales previsibles se realiza una jerarquización del peso que tiene una determinada afección. Se entiende que la calificación final del impacto dentro de una afección se diferencia por la calidad del recurso afectado y la magnitud.

### **Signo**

- **Efecto positivo**: aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- **Efecto negativo**: aquel que se traduce en la pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológica-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

### **Temporalidad**

- **Efecto temporal**: aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- **Efecto permanente**: aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de los factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

### **Simple/Acumulación/Sinergia**

- **Efecto simple**: aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Efecto acumulativo**: aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal, similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto sinérgico**: aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluyen en este tipo aquel cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

### **Directo/Indirecto**

- Efecto directo: aquel que tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.
- Efecto indirecto o secundario: aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

### **Momento**

- Corto plazo: Aquel que se manifiesta dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual.
- Medio plazo: Aquel que se manifiesta antes de cinco años.
- Largo plazo: Aquel que se manifiesta en periodos superiores a cinco años.

### **Reversibilidad**

- Efecto reversible: aquel en que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- Efecto irreversible: aquel que supone la imposibilidad, o la “dificultad extrema”, de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

### **Recuperabilidad**

- Efecto recuperable: aquel en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- Efecto irrecuperable: aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

### **Continuidad**

- Efecto continuo: aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

- Efecto discontinuo: aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
- Efecto periódico: aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
- Efecto de aparición irregular: aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.

A continuación se presenta una tabla con los aspectos tenidos en cuenta y los valores que pueden ser asignados:

ASPECTO	CLASIFICACIÓN		
Signo	positivo	negativo	
Temporalidad	temporal	permanente	
Acumulación	simple	acumulativo	sinérgico
Directo/Indirecto	directo	indirecto	
Momento	corto plazo	medio plazo	largo plazo
Reversibilidad	reversible	irreversible	
Recuperabilidad	recuperable	irrecuperable	
Continuidad	continuo	Discontinuo/Periódico	discontinuo aparición irregular

Por último, cada uno de los efectos ambientales previsibles se clasificará de distinta manera en función de la necesidad de medidas preventivas y/o correctoras.

En este sentido, se dirá que un impacto es compatible cuando el recurso natural o cultural afectado sea capaz de asumir los efectos ocasionados sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas preventivas, protectoras, correctoras o mitigadoras.

Un impacto se considerará moderado cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales y culturales afectados requiera la adopción y ejecución de medidas que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- Simples en su ejecución (quedan excluidas las técnicas complejas).
- De coste económico bajo.

- Que sean fiables. Deben existir experiencias que permitan asegurar una recuperación de las condiciones iniciales a medio plazo (periodo de tiempo estimado en 10 años).

El impacto se considerará severo cuando la recuperación del funcionamiento y características de los recursos afectados requiera la adopción y ejecución de medidas que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- Técnicamente compleja.
- De coste económico elevado.
- Que no existan experiencias que permitan asegurar una recuperación de las condiciones iniciales a largo plazo (estimado un tiempo superior a 10 años); o bien que no haya evidencias o indicios que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar en un plazo inferior.

El impacto se definirá como crítico cuando no sea posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas preventivas, protectoras y correctoras.

En los tres primeros casos se trataría, en principio y en términos generales, de impactos asumibles siempre y cuando se adopten las medidas correctoras propuestas.

El cuarto caso implica o bien modificaciones sustanciales del proyecto y, en caso de que éstas no sean posibles, su desestimación.

Respecto a las acciones del proyecto, con una fase de obras o de construcción y otra fase de uso o explotación, se analizará el impacto producido en cada una de estas fases en los casos en que se considere que existen diferencias reseñables.

Se repasan los factores del medio descritos en el apartado 3, explicando el fundamento para valorar el impacto sobre cada factor.

Así, se realiza el análisis y la valoración de cada una de las afecciones identificadas, indicándose la categoría asignada al impacto según se explica en la metodología expuesta anteriormente. Además de la clasificación global se detallan las siguientes características de cada uno: signo, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, periodicidad e interrelaciones. La valoración se estima antes de aplicar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias deseables en

cada caso. Posteriormente, en el apartado 7.3., se revisa esta valoración una vez tenidas en cuenta dichas medidas.

## 6.2. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### 6.2.1. Impacto sobre el clima

En la fase de ejecución de las obras, la magnitud del impacto sobre el clima a escala global no se considera significativa.

En la fase de explotación, la influencia que el proyecto puede tener sobre el clima de la zona (escala local) se centraría en variaciones de parámetros climáticos derivadas de las modificaciones en los usos que se plantean. De todos los parámetros que se pueden manejar, podríamos pensar que la humedad relativa y la formación de nieblas serían los que mayores alteraciones podrían sufrir como consecuencia de la utilización del riego por aspersión. Los incrementos de estos parámetros a escala local en relación con el uso de este tipo de sistemas de riego no son significativos en experiencias cercanas.

Por tanto este efecto se considera no significativo.

### 6.2.2. Impacto sobre la calidad del aire

Durante la fase de obras la calidad del aire se verá afectada por el aumento de las partículas sólidas en suspensión como consecuencia de las labores de desbroce, excavaciones para efectuar la apertura y cierre de zanjas de las conducciones de riego y el movimiento de tierras necesario para realizar las obras previstas.

Igualmente el transporte de los materiales de construcción y el tránsito de vehículos por los caminos, son otras de las acciones que más pueden afectar a la calidad del aire, originando un aporte de partículas en suspensión (gases y polvo) a la atmósfera que incidirá en la vegetación próxima y en determinadas condiciones a las viviendas aisladas próximas a la zona de actuación.

La calidad del aire puede verse también afectada en la fase de construcción por otras acciones como el acopio de materiales o el mantenimiento del parque de maquinaria.

Asimismo, muchas de las actuaciones previstas en la fase de construcción comportarán inevitablemente la emisión de ruidos.

Durante la fase de obras es previsible la actuación de maquinaria pesada con un número de máquinas que, si bien no se puede concretar en este momento, será importante. Al menos participarán en las obras retroexcavadoras, buldócer, entendedoras, camiones con volquete, camiones hormigonera, camiones grúa, camionetas, coches, etc.

La caracterización de la importancia del impacto se ha calificado de signo negativo; temporal, las actividades que general movimientos de tierra y el tráfico de maquinaria de obra cesará una vez finalizadas las actuaciones; simple, no se producirá prolongación en el tiempo de contaminación; directo, tiene incidencia inmediata sobre un factor; a corto plazo, la afección sobre el medio se produce de manera inmediata; reversible, se considera que el sistema es capaz de autodepurarse; irrecuperable, una vez realizadas las emisiones no se puede actuar; y discontinuo periódico, pues la alteración depende de las condiciones climatológicas, de las zonas donde se esté actuando en cada momento, etc.

Durante la fase de explotación la maquinaria agrícola mejorará la relación entre el consumo de combustible y el laboreo de los cultivos. Esto será debido a que los desplazamientos entre parcelas se verán reducidos gracias a la concentración parcelaria y a que el laboreo de la misma superficie en parcelas más racionalmente distribuidas es más eficiente. Por otro lado, la nueva red de caminos permitirá que los desplazamientos se realicen a velocidades más constantes por tratarse de caminos con trazados rectilíneos en su gran mayoría. Por ello, se considera que las emisiones a la atmósfera serán algo inferiores a las actuales, por lo que no se prevé que en la fase de funcionamiento se produzcan impactos notables sobre la atmósfera.

Las nuevas prácticas agrícolas aumentarán la humedad relativa del aire en superficie. Esto no afectará a la calidad del aire en la zona y además favorecerá la sedimentación de las partículas en suspensión sobre el suelo.

El impacto que ejercerá la ejecución del proyecto sobre la calidad del aire se ha considerado compatible porque se trata de una situación minimizable mediante la adopción de medidas, como puede ser que toda la maquinaria haya superado la inspección técnica, riego de caminos, optimización de las distancias de los trayectos, etc.

Las nuevas prácticas agrícolas aumentarán la humedad relativa del aire en superficie. Esto no afectará a la calidad del aire en la zona y además favorecerá la sedimentación de las partículas en suspensión sobre el suelo, considerándose este impacto como positivo.

### 6.2.3. Impacto sobre la geomorfología

#### Ramal del Arga

Para los cruces del río Arga será necesaria la construcción de ataguías y la extracción de materiales sobrantes, lo que supone la introducción de maquinaria en el propio lecho y el consiguiente movimiento de tierras. Se afectará al relieve de la zona de una manera permanente pero reducida que, en principio, no supondrá riesgos de deslizamientos.

#### Red de riego

La red de riego irá enterrada, con lo que se minimizará la afección a la geomorfología de la zona y no requiere una apertura de zanjas grandes.

#### Redes de caminos y desagües propios de concentración parcelaria:

Durante el acondicionamiento de la red de caminos hay que tener en cuenta el movimiento de tierras que supone la consiguiente alteración de la geomorfología de la zona. Por todo ello se ha calificado al impacto como compatible.

De igual forma tanto para el acondicionamiento como para la apertura de desagües se precisará un movimiento de tierras que no modificará significativamente la geomorfología.

Por tanto, la geomorfología se verá afectada básicamente por los movimientos de tierra. Las obras previstas para la infraestructura necesaria para la transformación (red de tuberías, caminos de servicio a parcelas, red de drenaje, etc.), por sus características, no modificarán significativamente el riesgo de deslizamientos o desprendimientos. En efecto, en esas obras los movimientos de tierra no se prevén importantes y tampoco lo serán los taludes asociados a caminos de servicio, ya que éstos se situarán, en general, en zonas de relieve suave.

En resumen, el impacto global sobre la geomorfología se valora como moderado en la fase de obras y como compatible en la fase de funcionamiento.

#### 6.2.4. Impacto sobre el suelo

El impacto sobre los suelos se producirá en el momento en que se realiza el movimiento de tierras y el suelo queda desprotegido contra la acción erosiva del agua.

Durante la ejecución de las obras se desprotegerán las superficies ocupadas por las zanjas de la red de riego frente a la acción erosiva del agua y del viento. Esta desprotección se produce a la hora de las excavaciones necesarias para la instalación de estas tuberías. Será de mayor importancia si se produce en zonas de mayor pendiente.

Durante el acondicionamiento de accesos hay que tener en cuenta, por un lado la acción del movimiento de tierras que supone la consiguiente alteración de los distintos horizontes, así como el hecho de que estas tierras removidas son vulnerables a la acción del agua como agente de mayor entidad erosiva. Aunque la susceptibilidad de la erosión de los suelos es importante hay que considerar que la superficie ocupada por los caminos será relativamente pequeña.

La importancia del impacto se ha calificado de signo negativo; temporal, ya que la tierra vegetal será acopiada y reutilizada en el futuro para la restauración; simple, afecta a un solo factor ambiental; directo, tiene incidencia directa sobre un factor; a corto plazo, la acción se ve en el mismo momento que se produce; reversible, la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno; recuperable la alteración que se produce puede eliminarse mediante mantenimiento y enmiendas adecuadas y continuo, pues la alteración es continua en el tiempo durante el tiempo que se produce.

El cambio de uso de secano a regadío, puede suponer un incremento del riesgo de erosión en el suelo si las prácticas agrícolas no son las adecuadas.

Así, la forma de regar ha de ser tal que no provoque erosión sobre el suelo, lo que sería indeseable también para la explotación. Dadas las técnicas de riego propuestas, goteo y aspersión (en este caso con una pluviometría de 6-7,5 l/m<sup>2</sup>), este riesgo es prácticamente inexistente, toda vez que para la selección de los suelos a regar se ha tenido en cuenta, entre otras cuestiones, que no se superarán pendientes del 15% y que presentarán una adecuada textura superficial que permita tasas de infiltración normales.

El único factor que puede experimentar variación significativa con la transformación en regadío es el correspondiente a la cubierta vegetal. Dado que las

zonas a transformar son terrenos con usos actuales agrícolas, el cambio de la cubierta vegetal será el correspondiente al cambio de cultivos de secano a cultivos de regadío. Esta variación contribuirá, en principio, a mejorar la densidad y calidad de la cubierta vegetal, así como a su permanencia a lo largo del año, ya que puede contribuir a la diversificación de los cultivos.

En resumen, el impacto sobre los suelos de la zona de actuación en las fases de construcción y explotación ha sido valorado como compatible.

### **6.2.5. Impacto sobre el agua**

Los impactos que se ocasionan sobre las aguas en la fase de construcción son los que se derivan principalmente de la obra de cruce del río Arga, siendo éstos los que a priori pueden ocasionar un impacto más relevante y de mayor envergadura. Los otros impactos son los derivados de la instalación de la red de riego y de la nueva red de drenajes.

Estos impactos se concretan en:

- Deterioro de la calidad de las aguas por el aumento de turbidez, debida a la mayor concentración de materiales sólidos en suspensión.
- Contaminación de las aguas superficiales por vertidos accidentales de la maquinaria y por las prácticas agrarias.

Los impactos que generará el cruce del río Arga se deben a que la realización de la obra provocará movimiento de tierras que afectarán directamente a la calidad de las aguas ya que la concentración de materiales sólidos en ellas aumentará en los primeros tramos del río desde la obra, si bien éstos se diluirán aguas abajo por lo que el impacto es puntual y su dimensión, en base al tipo de obra necesaria, no parece que sea elevada.

Los impactos ocasionados por la instalación de la red de riego y de drenajes, son los derivados del movimiento de tierras y excavaciones que puede alterar la dinámica hidráulica de barrancos y provocar el lavado de materiales debido a la lluvia, que supongan un mayor aporte de sólidos al río. Este impacto tendrá mayor gravedad, en aquellos barrancos de orden secundario o terciario que ya presenten turbiedad en sus aguas en épocas de lluvias, ya que este fenómeno natural se verá notablemente incrementado.

Parece prudente considerar, aún siendo muy baja, la potencial afección a las aguas superficiales debido a un vertido accidental de líquidos de motor o aceites lubricantes. Ahora bien, teniendo en cuenta las características de la zona y la posibilidad de aplicarse una serie de medidas preventivas durante la realización de las obras, como el no establecer depósitos o almacenes temporales de elementos tóxicos o nocivos ni áreas de mantenimiento de la maquinaria en las proximidades de los cauces, o en zonas que puedan ser directamente arrastradas hacia un cauce, el impacto se reduciría.

El impacto en la fase de obras se estima como moderado.

Los fertilizantes utilizados en prácticas agrícolas son la fuente principal de contaminación de las aguas por nitratos.

Después del vertido, los nitritos y nitratos se diluyen en la solución del suelo y son adsorbidos por los complejos coloidales arcillosos húmicos, constituyéndose en reserva de elementos fertilizantes; los vegetales los absorben al convertirse estos productos en soluciones salinas del suelo.

Si se sobrepasa la capacidad de asimilación del suelo, aumentarán los dos iones en la percolación de las aguas y su presencia en las corrientes subterráneas; estas últimas y la escorrentía superficial arrastrarán estos derivados del nitrógeno hasta los cursos de agua. Su presencia produce, como la de los fosfatos, un efecto de “abonado”, con la consiguiente proliferación de algas y aumento de eutrofización.

Los plaguicidas, después de su uso sobre suelos y cultivos, pueden incorporarse a las masas hídricas o a los cursos de agua por escorrentía superficial así como por la infiltración hacia los acuíferos.

La aplicación de herbicidas en las cercanías de las orillas de los cursos de agua provoca, evidentemente, una incorporación directa de plaguicidas a los cursos de agua.

Sin embargo se hace necesario remarcar que el empleo del sistema de fertirrigación ofrece al mismo tiempo la posibilidad de optimizar los dos factores de mayor incidencia en la explotación agrícola: el agua y los nutrientes. Con ello, y de forma complementaria, se asegura la conservación del medio ambiente, al reducir la contaminación de las aguas subterráneas con un exceso de nitratos impidiendo la sobrefertilización. Permite la aplicación fraccionada de los fertilizantes, adecuando la

aplicación a las necesidades de los cultivos, posibilitando así mismo, la aportación de otros productos químicos (quimirrigación).

A su vez el Servicio de Asesoramiento al Regante proporciona a los agricultores información para un mejor manejo de su explotación así como datos relativos a la necesidad de agua, fertilizantes y fitosanitarios de sus cultivos.

Por lo tanto el empleo de estos sistemas de fertirrigación, unido al servicio de asesoría al regante, disminuirá de manera importante la posible afección ocasionada por el aumento y posible empleo incontrolado de productos fertilizantes y fitosanitarios.

El deterioro de la calidad de las aguas es un impacto negativo, de intensidad media, directo, de extensión puntual, inmediata, de persistencia temporal, reversible a medio plazo y donde es posible la introducción de medidas correctoras en el propio proyecto.

En resumen, el impacto del proyecto sobre las aguas superficiales en la fase de explotación se considera como moderado.

### **6.2.6. Impacto sobre la vegetación**

Aquellas áreas que presentan en la actualidad formaciones vegetales de importancia ecológica en la zona se encuentran perfectamente asentadas sobre el territorio desde hace mucho tiempo, habiendo sido respetadas por anteriores actuaciones. La inmensa mayoría de estas zonas han sido consideradas, en este estudio, como valores naturales de obligada conservación y protección (ver Anexo nº 1), de forma que sólo se podrán ver afectadas ocasionalmente por obras como cruces de tuberías.

Las actuaciones de apertura de zanjas para la colocación de las tuberías van precedidas de despeje y desbroce previos de las superficies en donde se instalarán.

Las actuaciones del proyecto modificarán, como ya se ha visto, la vegetación existente en el área de actuación. Debido a las implicaciones cruzadas entre el impacto sobre la vegetación y el impacto sobre la fauna, al estar íntimamente relacionados ambos factores del medio, éste se considera pues como uno de los impactos de mayor trascendencia de este proyecto.

Cabe destacar el impacto sobre la vegetación considerada como hábitats de interés según la Directiva 92/43/CEE: vegetación de ribera, carrascales, coscojares,

pastizales-matorrales de *Brachypodium retusum* con tomillo y aliaga y pastos xerófilos de *Brachypodium retusum*.

A la hora de valorar la afección se diferencia entre vegetación natural y vegetación cultivada. La afección sobre la vegetación tiene en cuenta el tipo de formaciones vegetales, la superficie eliminada y la calidad de las formaciones afectadas (ver apartado 5).

En la siguiente tabla se presentan los recintos de vegetación con interés de conservación alto (Conservación 1) y los recintos de vegetación de menor interés (Conservación 2), afectados por la red de riego y el Ramal del Arga.

Nº	Fisionomía	Vegetación	Conser
2	Vegetación de ribera	<i>P.nigra, F.angustifolia</i>	1
4	Vegetación de ribera	<i>P.nigra, F.angustifolia</i>	1
5	Vegetación de ribera	<i>P.nigra, F.angustifolia</i>	1
9	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, juncos</i>	1
23A	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
39A	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, L.spartum</i>	1
39C	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, L.spartum</i>	1
42A	Matorral	<i>T.vulgaris, L.spartum, G.scorpius, B.retusum</i>	1
49A	Matorral-Pastizal	<i>L.spartum, T.vulgaris, B.retusum</i>	1
52	Linde	Vegetación nitrófilo-ruderal	2
55	Pastizal	<i>T.vulgaris, G.scorpius, vegetación nitrófilo-ruderal</i>	1
56	Matorral	<i>T.vulgaris, B.retusum, L.spartum</i>	1
60	Linde	Vegetación nitrófilo-ruderal	1
61A	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, A.herba-alba, T.vulgaris</i>	1
61E	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, A.herba-alba, T.vulgaris</i>	1
63A	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
63B	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
83B	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, Q.coccifera, Q.rotundifolia</i>	1
85	Matorral	<i>L.spartum</i>	1
90	Matorral-Pastizal	<i>T.vulgaris, vegetación ruderal</i>	1
95	Matorral	<i>T.vulgaris, B.retusum, L.spartum</i>	1
98	Matorral-Pastizal	<i>L.spartum, T.vulgaris, B.retusum</i>	1
104	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
116	Barranco/escorredero	<i>E.campestris, P.australis</i>	1
118	Plantación junto a camino	<i>R. pseudoacacia, Ulmus sp., J. regia, P. halepensis, Q. rotundifolia, Q. coccifera, R. lyciodes</i>	2
119	Plantación junto a camino	<i>R. pseudoacacia, Ulmus sp., J. regia, P. halepensis, Q. rotundifolia, Q. coccifera, R. lyciodes</i>	2
121A	Canal de la minicentral	<i>P. australis, R. ulmifolius, P. nigra y F. angustifolius</i>	1
121B	Canal de la minicentral	<i>P. australis, R. ulmifolius, P. nigra y F. angustifolius</i>	1
125-A	Barranco/escorredero	<i>E.campestris, P.australis</i>	1

125-C	Barranco	<i>E.campestris, P.australis</i>	1
131	Barranco	<i>E.campestris, P.australis</i>	1

En la siguiente tabla se presentan los recintos de vegetación con interés de conservación alto (Conservación 1) y los recintos de vegetación de menor interés (Conservación 2), afectados por la nueva red de caminos.

Nº	Fisionomía	Vegetación	Conser
2	Vegetación de ribera	<i>P.nigra, F.angustifolia</i>	1
5	Vegetación de ribera	<i>P.nigra, F.angustifolia</i>	1
6	Vegetación de ribera	<i>P.nigra, F.angustifolia</i>	1
10A	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, juncos</i>	1
10B	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, juncos</i>	1
20A	Barranco	<i>E.campestris, P.australis</i>	1
20B	Barranco	<i>E.campestris, P.australis</i>	1
23A	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
23B	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
25A	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, ruderales</i>	1
25B	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, ruderales</i>	1
25C	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, ruderales</i>	1
26	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, Q.coccifera</i>	1
28	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
31	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
33	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum, Q.coccifera</i>	1
39A	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, L.spartum</i>	1
39B	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, L.spartum</i>	1
39C	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, L.spartum</i>	1
39D	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, L.spartum</i>	1
40	Matorral	<i>T.vulgaris, B.retusum, G.scorpius</i>	1
41	Matorral	<i>T.vulgaris, L.spartum, G.scorpius, B.retusum</i>	1
42A	Matorral	<i>T.vulgaris, L.spartum, G.scorpius, B.retusum</i>	1
42B	Matorral	<i>T.vulgaris, L.spartum, G.scorpius, B.retusum</i>	1
44A	Pastizal hidrofilo	<i>E.campestris, L.spartum</i>	1
44B	Pastizal hidrofilo	<i>E.campestris, L.spartum</i>	1
48	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
49A	Matorral-Pastizal	<i>L.spartum, T.vulgaris, B.retusum</i>	1
49B	Matorral-Pastizal	<i>L.spartum, T.vulgaris, B.retusum</i>	1
50A	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, Q.coccifera</i>	1
50B	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, Q.coccifera</i>	1

51	Plantación forestal	<i>P.halepensis, B.retusum, T.vulgaris</i>	1
53	Pastizal	Vegetación nitrófilo-ruderal	2
54A	Matorral-Pastizal	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
54B	Matorral-Pastizal	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
55	Pastizal	<i>T.vulgaris, G.scorpius</i> , vegetación nitrófilo-ruderal	2
56	Matorral	<i>T.vulgaris, B.retusum, L.spartum</i>	1
57	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
60	Linde	Vegetación nitrófilo-ruderal	2
61A	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, A.herba-alba, T.vulgaris</i>	1
61C	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, A.herba-alba, T.vulgaris</i>	1
61D	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, A.herba-alba, T.vulgaris</i>	1
61E	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, A.herba-alba, T.vulgaris</i>	1
63A	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
68	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
83A	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, Q.coccifera, Q.rotundifolia</i>	1
83B	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, Q.coccifera, Q.rotundifolia</i>	1
84A	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
84B	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
84D	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
85	Matorral	<i>L.spartum</i>	1
86	Matorral	<i>L.spartum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
88A	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum, Q.coccifera</i>	1
88B	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum, Q.coccifera</i>	1
90	Matorral-Pastizal	<i>T.vulgaris</i> , vegetación ruderal	1
95	Matorral	<i>T.vulgaris, B.retusum, L.spartum</i>	1
96	Matorral	<i>Q.rotundifolia, Q.coccifera, T.vulgaris, B.retusum</i>	1
98	Matorral-Pastizal	<i>L.spartum, T.vulgaris, B.retusum</i>	1
104	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
106	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
107	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
110	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
111	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
113	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
114	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, Q.coccifera, Q.rotundifolia</i>	1
116	Barranco/escorredero	<i>E.campestris, P.australis</i>	1
118	Plantación junto a camino	<i>R.pseudoacacia, Ulmus sp., J.regia, P.halepensis, Q.rotundifolia, Q.coccifera, R.lyciodes</i>	2
119	Plantación junto a camino	<i>R.pseudoacacia, Ulmus sp., J.regia, P.halepensis, Q.rotundifolia, Q.coccifera, R.lyciodes</i>	2

Sobre estas actuaciones se establecen medidas correctoras que se señalan en el apartado 7.1.3.

En la fase de obras el impacto sobre la vegetación se puede calificar como moderado.

En la fase de funcionamiento este impacto se califica como compatible.

### **6.2.7. Impacto sobre la fauna**

Como se ha indicado con anterioridad, la fauna resultará afectada por las acciones del proyecto de forma indirecta por la alteración en la vegetación y los hábitats con los cuales está estrechamente relacionada.

Se producirán además impactos directos, especialmente en la fase de obras, sobre las comunidades faunísticas presentes, por acciones concretas como la eliminación física de sus hábitats, las emisiones sonoras, los movimientos de tierras, las modificaciones en la red hídrica, etc.

Durante la fase de obras la emisión de ruidos y partículas en suspensión por el trasiego de maquinaria pesada y personas puede tener un impacto negativo sobre la fauna, especialmente si las obras coinciden con el periodo reproductor.

El impacto más destacado de las obras de concentración y modernización del regadío tradicional que aquí se evalúan es la pérdida de hábitats para la fauna, especialmente de la pérdida de vegetación palustre y de matorral asociados a la red de acequias existente en la actualidad y que sirve de refugio y lugar de cría para diversas especies animales. En este sentido, la eliminación de la red de acequias actual, de lindes y ribazos con vegetación natural, la apertura y el acondicionamiento de caminos, junto con los movimientos de tierra, provocarán la desaparición de hábitats y el desplazamiento de algunas especies e incluso la mortandad de aquéllas que tengan menor movilidad.

En lo que se refiere a la destrucción de hábitats, la importancia del impacto se ha calificado de signo negativo; permanente, acumulativo, al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente su gravedad; directo, tiene incidencia directa sobre un factor; a largo plazo, irreversible, una vez producida la alteración es muy difícil volver al estado original; irrecuperable si se produce el efecto prácticamente es irreparable; y continuo.

En la afección a ciclos reproductivos, la importancia del impacto se ha calificado de signo negativo; temporal, una vez finalizada la obra el efecto desaparece; simple, directo, tiene incidencia directa sobre un factor; a corto plazo, irreversible, una vez producida la alteración es muy difícil volver al estado original dentro de ese mismo año; irrecuperable si se produce el efecto prácticamente es irreparable dentro de ese mismo ciclo reproductivo; y discontinuo, pues la alteración no es constante en el tiempo.

Tanto los reptiles como los anfibios sufrirán una pérdida de hábitat, y posiblemente mortalidades durante la realización de las obras de transformación en regadío. Muchas especies de estas clases mantienen en los linderos y ribazos sus reductos donde poder guarecerse. La desaparición de una parte de estos recintos por el cambio de parcelación provocará el abandono de sus pobladores.

Sin embargo, conviene señalar, que las zonas naturales que rodean a las parcelas de cultivo, en su mayor parte, no se verán afectadas por las obras de transformación en regadío, conservando así su capacidad de acogida como hábitat de nidificación y refugio para numerosas especies de fauna.

Aunque las regatas y barrancos sólo se ven afectados puntualmente por el cruce de tuberías, esta actividad también perjudicará la actual población de herpetofauna, así como los posibles cambios en la calidad de las aguas por el posible aumento del uso de agroquímicos.

En lo que a la avifauna esteparia se refiere, en la zona de actuación las especies más afectadas por la transformación en regadío serán el Sisón Común, el Aguilucho Pálido y el Aguilucho Cenizo, debido a las extensas zonas de campeo que se han detectado durante el estudio. La mayor parte del área de distribución del Alcaraván Común coincide con la presencia de sisones (ver plano nº 7).

El término municipal de Miranda de Arga forma parte también de las áreas de campeo del Cernícalo Primilla durante su período post-nupcial, de manera que una parte de la futura área a transformar en regadío del Sector XXII-Arga2 está incluida en el área de campeo de esta especie (ver plano nº 7).

La zona de estudio ha sido empleada como zona de campeo y alimentación por varias especies de aves rapaces, tanto durante la época de reproducción, como durante las dos épocas migratorias y durante la época invernal.

Por todo lo indicado, el impacto del proyecto sobre la fauna se considera negativo, de magnitud o intensidad media, extenso, inmediato, permanente, sinérgico con los impactos sobre la vegetación y la calidad de las aguas, continuo e irreversible. Este impacto se califica como moderado, debiendo ser objeto de medidas preventivas y correctoras.

En la fase de explotación, en lo que se refiere al tránsito de vehículos es previsible que se produzca un pequeño aumento de tráfico debido al funcionamiento de las nuevas infraestructuras. Esto llevará consigo afecciones del tipo: aumento de ruidos, levantamiento de polvo, etc. que puede afectar a las poblaciones presentes.

Los trabajos de mantenimiento de la red de drenaje no afectarán de forma significativa a la fauna de la zona, no obstante la presencia de la zanja puede hacer que algunos animales queden atrapados en su interior aunque el diseño de los taludes permitirá que los ejemplares atrapados puedan salir.

El uso de plaguicidas puede provocar impactos sobre la fauna local. Por una parte de forma directa sobre los invertebrados que habitan en la zona y que pueden verse afectados por ellos y, por otra, de forma indirecta por especies que se alimentan de especies ya contaminadas.

Debido a la posible aportación de estas sustancias a las aguas del río Arga podría verse afectada la fauna piscícola de sus aguas (las especies ictícolas son mucho más sensibles ante los productos organoclorados que ante los fosforados y herbicidas).

La avifauna también puede verse afectada por la acción tóxica de los plaguicidas. Sus alimentos, como lombrices de tierra, insectos y vegetales pueden contener plaguicidas, y si los ingieren antes del plazo mínimo de seguridad, cosa que no es controlable, es posible que aparezcan en ellos intoxicaciones y efectos secundarios.

Estos efectos pueden verse sensiblemente mitigados con la aplicación del programa de uso adecuado de estos productos descrito en las medidas protectoras del presente Estudio.

Con la transformación en regadío cabe esperar una afección negativa sobre los recursos cinegéticos, principalmente por el aumento del laboreo, de la presencia humana y del uso de agroquímicos. De la alternativa de cultivos prevista para la zona

regable del Sector XXII-Arga2 sólo la alfalfa y la viña se piensa que pueda beneficiar a las especies cinegéticas.

En el área de actuación predominan las zonas con categoría de hábitat C (65%) para la Perdiz Roja, Mientras que las de categoría B y D suponen un 16% y un 19% respectivamente, por lo que la actuación supondrá un impacto asumible sobre la abundancia futura de esta especie cinegética en dichas áreas.

Por estos motivos el impacto en la fase de explotación se considera moderado.

### **6.2.8. Impacto sobre el paisaje**

Las afecciones sobre el paisaje están íntimamente relacionadas con las actuaciones previstas: Concentración parcelaria, modernización y transformación en regadío.

Las acciones relacionadas con la instalación de tuberías son principalmente los movimientos de tierras, depósitos temporales de las mismas, maquinaria trabajando, instalaciones temporales, basuras y restos abandonados, etc., que suponen focos discordantes con la cromacidad y morfología del lugar.

Así la alteración paisajística se considera un impacto adverso, local y de carácter temporal en cuanto al periodo limitado de las obras. Se minimiza mediante un cuidado especial durante las obras, ciertas formas específicas de construcción y una adecuada restauración ambiental de las áreas naturales afectadas, esperándose su recuperación a medio plazo.

Otras acciones, como son el tránsito de maquinaria y los propios movimientos de tierras son inevitables y se valoran como poco significativos.

Por otro lado, la fragilidad del conjunto del paisaje es baja en relación con el proyecto y su capacidad para transformarlo.

El análisis del paisaje siempre es complejo por la gran subjetividad que tiene la percepción del mismo. No se debe perder de vista que las distintas posibilidades de visualización, y el alto grado de humanización del conjunto del paisaje, hacen que el impacto del proyecto sobre el paisaje no tenga una repercusión notable. La transformación, por otro lado, puede ser percibida por algunos sectores como algo positivo por ser muestra de desarrollo y avance económico, al igual que sucede con determinadas infraestructuras y construcciones de carácter diverso.

Los valores ambientales de las zonas agrícolas tienen su apoyo en la persistencia de diferentes elementos característicos del paisaje agrario tradicional. La actuación de concentración y modernización de una parte del área de actuación conlleva una simplificación del mosaico de cultivos, la eliminación de elementos que enriquecen el paisaje (setos, formaciones de arbolado lineal, vegetación arbolada dispersa, acequias en tierra, etc.) e introduce nuevos elementos muy visibles, al menos durante los primeros años de vida útil del proyecto, como la nueva red de caminos, obras de toma, arquetas, etc. Durante la fase de obras el efecto es mayor puesto que se suma la eliminación de la vegetación en las parcelas y se crea una apariencia de zona degradada general en todo el ámbito de las obras.

Sin embargo, no se debe perder de vista las escasas posibilidades de visualización y el alto grado de humanización del conjunto del paisaje, hacen que el impacto del proyecto sobre el paisaje no tenga una repercusión notable.

La modernización de los regadíos, por otro lado, puede ser percibida como algo positivo por ser muestra de desarrollo y avance económico, al igual que sucede con determinadas infraestructuras y construcciones de carácter diverso.

Según lo indicado en este análisis, el impacto sobre el paisaje se valora como negativo, de magnitud o intensidad baja, extenso, inmediato, permanente, simple, continuo e irreversible. Este impacto se califica como moderado, debiendo ser objeto de aplicación de medidas protectoras y correctoras.

En la fase de funcionamiento los agentes causantes de impacto son de nuevo los comentados anteriormente, derivados de la propia modernización del regadío: el cambio de cultivos, las infraestructuras propias del regadío, la nueva parcelación, la nueva red de caminos, etc.

Todas estas acciones se traducen en los siguientes impactos:

- Homogeneización y simplificación del paisaje
- Alteración paisajística por introducción en el territorio de nuevas infraestructuras

Al finalizar las obras la morfología del terreno puede quedar modificada debido a la apertura de zanjas. La modificación del relieve y formas naturales del terreno, aunque se espera que sea muy escasa, provoca una discordancia topográfica y cromática.

La homogeneización y simplificación del paisaje no va a ser muy elevada dado que la actuación se centra en un paisaje ya de por sí muy transformado desde el punto de vista agrícola.

El impacto en esta fase se valora finalmente como moderado.

### **6.2.9. Impacto sobre los espacios protegidos**

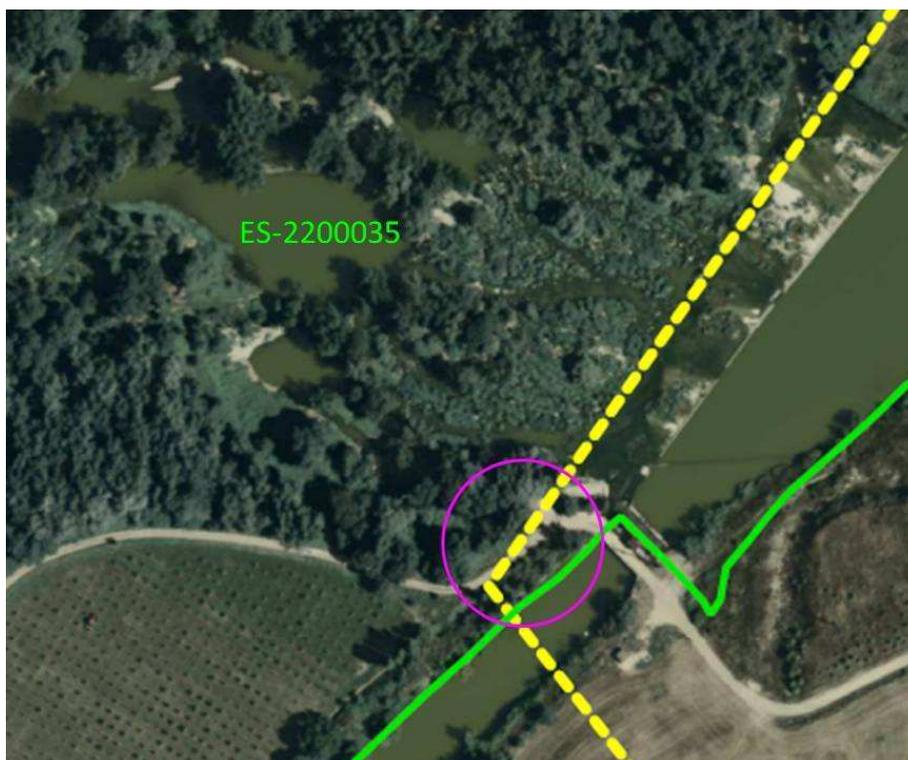
Como se indicó con anterioridad existe un espacio protegido en el área de actuación del proyecto y su entorno que es la Reserva Natural de Sotos del Arquillo y Barbaraces (RN-28), en el entorno del río Arga.

En el ámbito de actuación existen también dos Lugares de Importancia Comunitaria: Yesos de la Ribera Estellesa (ES-2200031) y el denominado Tramos bajos del Aragón y del Arga (ES-2200035).

La delimitación de estos espacios protegidos y de interés se expone el plano 7 *Espacios protegidos y biotopos de interés*. Como se puede observar, puntualmente se aprecian solapes físicos entre el LIC Yesos de la Ribera Estellesa y la zona de actuación. Concretamente una parcela de 1,31 hectáreas destinada a riego por goteo y otra de 0,18 hectáreas destinada a riego por aspersión. Se trata, en cualquier caso, de terrenos que, en la actualidad, ya se cultivan en secano.

El trazado del Ramal del Arga, tal como se puede apreciar en el plano 7, afecta al LIC Yesos de la Ribera Estellesa (ES-2200031) en tres ocasiones. Se trata de tres tramos de 311 m, 7 m y 4 m en el borde de este LIC.

Por otro lado un tramo de 602 metros del Ramal del Arga atraviesa también al LIC denominado Tramos bajos del Aragón y del Arga (ES-2200035), de los cuales 353 metros transcurren por campos de cultivo incluidos dentro del LIC. Para cruzar el río, el Ramal del Arga se situará en la losa de hormigón existente, situada justo en el borde de la Reserva Natural “Soto del Arquillo y Barbaraces” (RN-28).



**Cruce del Ramal del Arga junto a la Reserva Natural RN-28**

Antes de cruzar el río, el Ramal del Arga atraviesa la zona periférica de protección de esta Reserva Natural. Aquí no existe vegetación de especial interés, ya que se atraviesa una parcela sin cultivar y parcelas en cultivo



**Parcela dentro de la ZPP por la que discurrirá el Ramal del Arga**

Por todo ello, el impacto del proyecto en los espacios protegidos y de interés se considera negativo, de magnitud o intensidad media-alta, puntual-local, inmediato, permanente, sinérgico con otros impactos sobre la fauna y la calidad de las aguas, continuo y reversible.

En la fase de obras este impacto se califica como moderado, debiendo ser objeto de aplicación de medidas protectoras y correctoras.

En la fase de funcionamiento se considera este impacto como compatible-moderado.

## **6.2.10. Impacto sobre el medio socioeconómico**

Este elemento complejo es, en definitiva, el que va a recibir los efectos positivos definidos por los objetivos del presente Estudio, que motivan la propia justificación del Proyecto.

Por este motivo, se pierde en parte la separación entre fase de construcción y fase de explotación, que tenía un mayor sentido anteriormente. A continuación se comentan los diferentes factores analizados.

### *El factor económico*

El medio socioeconómico relacionado con el proyecto tiene tres escalas de aproximación muy diferentes que condicionan el correcto enfoque de este impacto. En primer lugar, y de menor a mayor, está la escala del sector agrario implicado directamente: propietarios y agricultores. En segundo lugar estaría el conjunto de los municipios implicados en esta actuación, y en tercer lugar estaría el conjunto de la Comunidad Foral de Navarra.

Para el primer nivel la actuación tiene sin duda efectos positivos, a pesar de que obliga a asumir ciertos costes. Según el Anteproyecto constructivo (Proyecto básico) del área regable de la Ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra, en el Sector XXII-Arga2 los propietarios deberán efectuar un desembolso de 805,21 € por hectárea.

Para el segundo nivel, hay que tener en cuenta la superficie de propiedad comunal incluida dentro del proyecto, de manera que los ayuntamientos deberán efectuar también una inversión por esta superficie. Teniendo en cuenta que parte de la población se verá beneficiada directamente, hay que considerar que este impacto será beneficioso.

En cuanto al nivel autonómico, es mucho más complejo analizar el aspecto económico de la actuación porque entran en juego factores difíciles de estimar en este momento. Si se realizan análisis basados únicamente en la relación entre tasas teóricas de amortización frente a los incrementos de renta y productividad puede parecer que la actuación tiene un coste importante que pondría en duda su viabilidad. Sin embargo, teniendo en cuenta otros factores como la recuperación de la inversión vía impuestos directos, el incremento de la actividad económica, el aumento del consumo que puede implicar el incremento de las rentas y otros, esta valoración se modificaría a favor del proyecto.

Por otra parte, en un enfoque menos economicista, la actuación pretende contribuir a la fijación de la población en el medio rural, posibilitando que el sector agrario mejore su capacidad de incorporar a las nuevas generaciones y facilitando una agricultura más íntimamente relacionada con la industria agroalimentaria. Sin embargo, la concreción de este tipo de objetivos es algo que escapa al promotor, cuyo papel sólo puede llegar a tratar de establecer las condiciones necesarias para ello.

#### *Aceptabilidad social*

La demanda social garantiza un alto grado de aceptación de las obras por los beneficios que las actuaciones previstas pueden suponer para el conjunto de la población.

#### *Evolución de la población*

La mayor necesidad de mano de obra para la realización de las obras, así como la mejora económica que supondrán estas actuaciones para la población, podría ejercer sobre la dinámica demográfica a medio-largo plazo el rejuvenecimiento de la población al frenar la emigración hacia los grandes núcleos urbanos y fijar los sectores más jóvenes dentro del área, lo que supondría un efecto beneficioso.

#### *Explotaciones agrícolas*

Uno de los objetivos básicos de la transformación en regadío es lógicamente el incremento de la producción de las explotaciones afectadas. Al realizarse la concentración parcelaria, las explotaciones resultantes serán mayores que las existentes en la actualidad en cuanto a su dimensión. En este sentido, las actuaciones previstas inciden de forma directa y sumamente eficaz en el incremento de la producción de las explotaciones. Por otra parte se producirá una revalorización de la tierra.

### Calidad de vida de los agricultores

Las actuaciones supondrán un aumento de la producción agraria, que tendrá como resultado un incremento de la rentabilidad de las explotaciones y un aumento de los niveles de renta de los agricultores.

Así, la inversión realizada redundará en una mejora de la calidad de vida, de la población en general. Esta mejora generalizada de las condiciones de vida y del nivel de renta facilita la continuidad de las explotaciones y potencia el mantenimiento de la población en la zona.

Con estas previsiones, el impacto en el medio socio económico se valora como positivo.

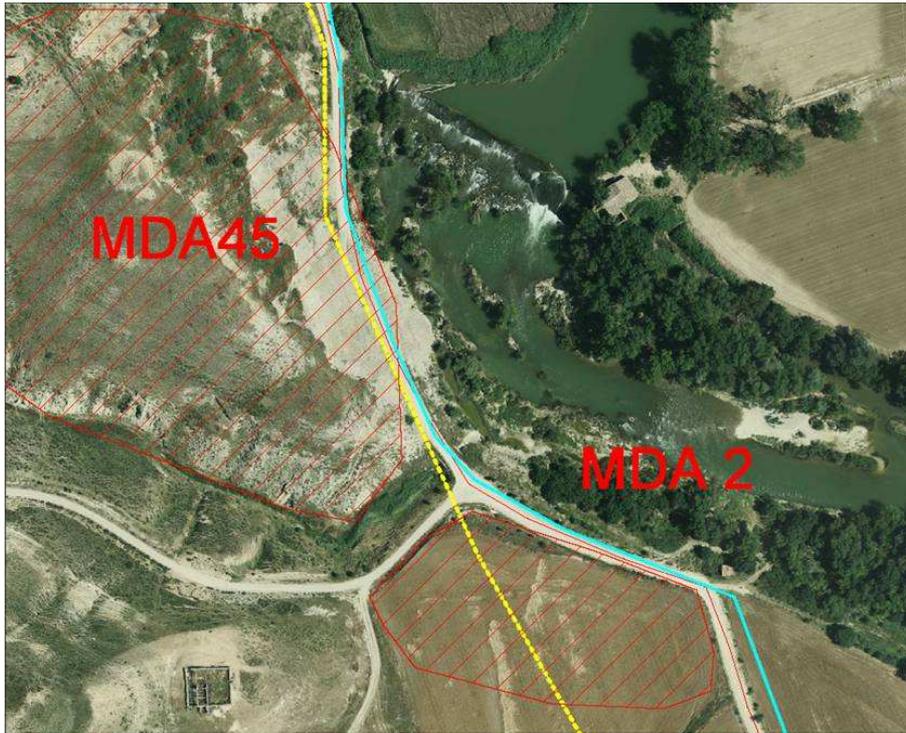
#### **6.2.11. Impacto sobre el patrimonio arqueológico**

Según el trazado de la nueva red de caminos se detectan las siguientes afecciones:

- Yacimiento MDA-31 Valdebelloco I
- Zona de protección del yacimiento MDA-5 La Tudelana
- En el camino que contacta con el yacimiento MDA-45 Cahués se prevé mantener la rodadura actual, si bien habrá que estabilizar la parte baja del talud situado al oeste del mismo

La red de riego, si bien es tentativa, se piensa que puede ser muy similar a la que se presente en el proyecto constructivo.

Se comprueba que el trazado propuesto afecta a los yacimientos MDA-2 Campocahés II, MDA-45 Cahués y FAL-30 Corraliza del Cajo I, por lo que será necesario aplicar las medidas de conservación recogidas en el Anexo nº 3 para estos yacimientos.



**Afección de la red de tuberías y del Ramal del Arga al yacimiento MDA-45 frente a la presa de Vergalijo**

Por otro lado, el trazado del Ramal del Arga y de una tubería de distribución coincide en 334 metros de longitud con el posible trazado de la Calzada romana del Arga a lo largo del camino de Falces, desde el punto de coordenadas UTMX=597.466 - UTM Y=4.702.368, por lo que será necesario tener en cuenta las medidas preventivas para esta calzada que se recogen en el Anexo nº 3.

En el proyecto se contempla la puesta en riego de parcelas donde se asientan yacimientos y zonas de protección:

YACIMIENTO	CAT	SISTEMA DE RIEGO	OBSERVACIONES
MDA-1	2	Goteo	Todo el yacimiento
MDA-2	3	Goteo	Todo el yacimiento
MDA-3	3	Aspersión	Todo el yacimiento
MDA-7	3	Aspersión	Todo el yacimiento
MDA-24	2	Goteo	Parte de su zona de protección
MDA-50	2	Goteo	Parte de su zona de protección
MDA-66	1	Goteo	Parte de su zona de protección
MDA-67	3	Goteo	Todo el yacimiento
MDA-68	3	Goteo	Todo el yacimiento
MDA-69	3	Goteo	Todo el yacimiento
MDA-70	2	Goteo	Todo el yacimiento

Conviene señalar que de los tres tipos de riego más generalizados, el más agresivo para un yacimiento es el de aspersión, que conlleva la instalación de tuberías subterráneas.

Los riegos por goteo y mediante pivotes son menos agresivos ya que éstos apenas suponen remociones del terreno dentro del espacio del yacimiento y, en caso de que lo hiciera es más fácil de controlar desde el punto de vista arqueológico.

Durante la ejecución de las obras se aplicarán las medidas preventivas y correctoras necesarias para no afectar al área de protección establecida para cada yacimiento.

Las medidas preventivas expuestas más adelante en el apartado 7.1.6. se consideran suficientes para evitar impactos sobre el patrimonio arqueológico. Para todos los yacimientos, se propone un seguimiento arqueológico intensivo de las obras (apertura de zanjas y caminos) que se efectúen en sus cercanías.

Esto implica que los valores arqueológicos conocidos no sufrirán daño alguno y los no conocidos que puedan existir en los perímetros de protección serán debidamente respetados y estudiados, mejorando, en caso de que se produzcan hallazgos, la información sobre el patrimonio y su protección.

En el Anexo nº 3 se recogen los condicionantes de protección de cada uno de los yacimientos detectados en el Sector XXII-Arga2, de manera que la red de caminos y la red de riego final deberán adaptarse a estas instrucciones.

Es conocido que, a pesar de la realización de prospecciones arqueológicas, durante la realización de los desbroces y los movimientos de tierras pueden aparecer nuevos hallazgos por lo que, en caso de que así ocurra, será preciso establecer las medidas preventivas necesarias.

Señalar, por último, que con los trazados de caminos y de la red de tuberías propuestos, no se producen afecciones sobre el qanás existente en el paraje de La Mina.

En la fase de obras el impacto se considera como moderado.

Para la fase de funcionamiento el impacto se considera como compatible.

### **6.2.12. Impacto sobre las vías pecuarias**

Como se indicó con anterioridad, no existen vías pecuarias dentro del ámbito de actuación del Sector XXII-Arga2, por lo que no hay impactos que reseñar.

### **6.2.13. Impacto sobre el dominio público hidráulico**

Dentro de los límites geográficos objeto de esta actuación se han contrastado las trazas del Ramal del Arga y de las diferentes infraestructuras de riego del área regable determinando y analizando los puntos en los que se produce una intersección entre éstas y los cauces.

De este análisis surge una relación de afecciones al Dominio Público Hidráulico que se resume en el anexo nº 4 y se refleja en el plano nº 11.

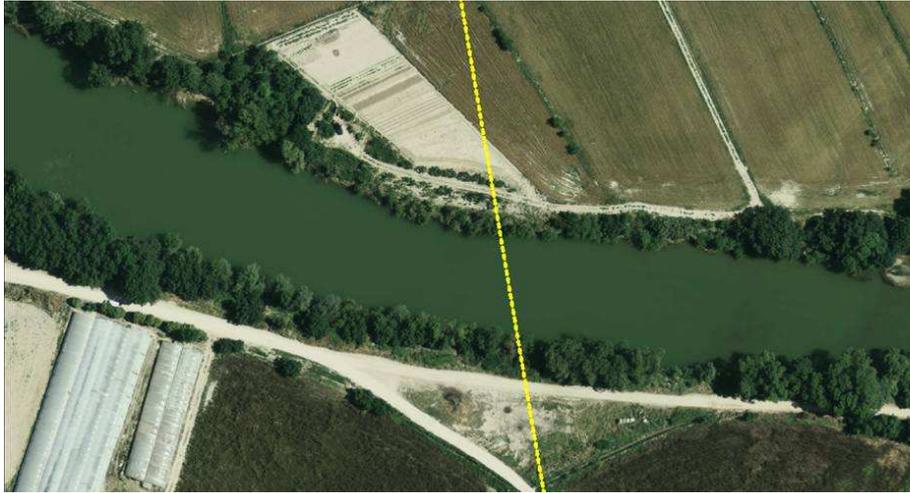
Para atravesar los cauces afectados en los puntos en los que se producen las afecciones al Dominio Público Hidráulico, se han establecido tres tipos de obra de paso en función de la profundidad y entidad del cauce, según se detalla en el plano nº 4.

Como norma general, se afectará a un pasillo de aproximadamente 15 metros de anchura, excepto en los casos en que se cruza el río Arga, donde el pasillo de afección sería de unos 40 metros de anchura aproximadamente.

Las afecciones provendrán por un lado de la destrucción de la vegetación y su efecto sobre la fauna asociada, y por otro lado del aumento de turbidez del agua cuando se trate de cauces con cursos de agua continua (río Arga).

A parte de los dos cruces del río Arga (DPH-156 y DPH-159) de 44 y 154 metros de anchura respectivamente, la afección más importante se produce en el cruce del barranco de San Gil (DPH-122) de 18 metros de anchura que soporta una vegetación de carrizal.

Señalar también que el Ramal del Arga cruza también el canal de la minicentral (DPH-145), que tiene una anchura de 24 metros.



Cruce del río por el Ramal del Arga (DPH-156)



Cruce del río por el Ramal del Arga (DPH-159) y del canal de la minicentral (DPH-145)

En resumen, este impacto se estima como moderado-severo en la fase de obras y como compatible-moderado, en la fase de funcionamiento del regadío. En cualquier caso es posible aplicar medidas preventivas y correctoras.

#### 6.2.14. Impacto por acondicionamiento de drenajes

Se prevé el acondicionamiento (limpieza) y mantenimiento de diversos tramos de cauces, que pueden afectar a la vegetación natural existente (principalmente carrizales

y pastizales), así como a la fauna que habita estos biotopos, principalmente anfibios y reptiles.

<b>CAUCE</b>	<b>LONG (km)</b>
Barranco de Tardana	1,5
Barranco de la Sarda	2,6
Barranco de San Gil	2,0
Barranco de la Serola	2,7
Barranco del Campo (2)	1,0
Barranco de Valdevilloco	0,7
<b>TOTAL</b>	<b>10,5</b>

El proyecto constructivo contempla la inclusión de las redes completas de drenaje dentro del perímetro concesional, esto es, en el ámbito de las competencias de explotación de la empresa concesionaria. Pero ello no implica que necesariamente deba dragarse la totalidad de la red. De hecho habrá desagües de la red de barrancos naturales que no necesitarán ninguna actuación de mantenimiento en los 30 años de duración del contrato concesional, mientras que otros requerirán de un mantenimiento periódico para su correcto funcionamiento. Como es prácticamente imposible prever cuáles y cuándo, van a necesitar o no, actuaciones de mantenimiento, se ha incorporado la red de drenaje en su conjunto a las obligaciones de mantenimiento de la concesionaria. En cualquier caso, deberá ser la empresa concesionaria, la encargada de tramitar los permisos pertinentes de acuerdo con la legislación vigente, para cada actuación concreta en el tiempo, según los criterios que determine el Servicio de Calidad Ambiental.

El impacto derivado del acondicionamiento y mantenimiento de drenajes se puede considerar como moderado. En el apartado 7.2.5. se contemplan medidas correctoras a tener en cuenta.

### **6.2.15. Otros impactos no valorados**

Para la ejecución de las obras será necesario aportar materiales que provendrán de fuentes de suministro que contarán o cuentan en la actualidad con la preceptiva autorización ambiental.

La tramitación ambiental de las extracciones que se puedan realizar para suministrar áridos adecuados para la construcción de los caminos, así como los

rellenos de las tuberías, se hará de acuerdo con lo previsto en el Decreto Foral 93/2006 para las industrias extractivas.

Como materiales sobrantes, en el anteproyecto solo se contemplan posibles restos de demolición de algunas obras de fábrica existentes que se reutilizarán dentro de la propia obra. En caso necesario, se emplearán las zonas de extracción para depositar en ellas los productos no reutilizables por lo que no resultará necesario crear nuevos vertederos.

Por ello, la afección ambiental de estas actividades se valorará en expedientes independientes.

### 6.2.16. Resumen de impactos antes de aplicar medidas correctoras

IMPACTO	FASE	CALIFICACIÓN
Impacto sobre el clima	No significativo	
Impacto sobre la calidad del aire	Obras	Compatible
	Funcionamiento	Positivo
Impacto sobre la geomorfología	Obras	Moderado
	Funcionamiento	Compatible
Impacto sobre el suelo	Obras	Compatible
	Funcionamiento	Compatible
Impacto sobre el agua	Obras	Moderado
	Funcionamiento	Moderado
Impacto sobre la vegetación	Obras	Moderado
	Funcionamiento	Compatible
Impacto sobre la fauna	Obras	Moderado
	Funcionamiento	Moderado
Impacto sobre el paisaje	Obras	Moderado
	Funcionamiento	Moderado
Impacto sobre el medio socioeconómico	Obras	Positivo
	Funcionamiento	Positivo
Impacto sobre el patrimonio arqueológico	Obras	Moderado
	Funcionamiento	Compatible
Impacto sobre lo espacios protegidos	Obras	Moderado
	Funcionamiento	Compatible-Moderado

Impacto sobre el dominio público hidráulico	Obras	Moderado-Severo
	Funcionamiento	Compatible-Moderado
Impacto por acondicionamiento de drenajes	Obras	Moderado
	Funcionamiento	Moderado

## 7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

### 7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Estas medidas tienen como objetivo evitar o minimizar impactos antes de que se produzcan. Generalmente son medidas que deben concretarse al inicio de las obras y en muchos casos no conllevan la ejecución de unidades de obra concretas sino la adopción de protocolos o sistemas de trabajo que incorporan el criterio ambiental. Es frecuente que impliquen la exclusión de determinadas áreas del ámbito de las actuaciones y que establezcan condicionantes en cuanto al plan de obra, fechas de trabajo o a secuencias concretas de actuación. Deben ser asumidas por todos los estamentos implicados en su ejecución y el plan de obra debe ser coherente con ellas. Es indispensable una verificación de su correcta aplicación desde la dirección de obra y desde el órgano ambiental.

#### 7.1.1. De diseño o generales

- Se debe realizar un replanteo y balizamiento de las zonas a preservar. Se efectuará un marcaje perimetral con cinta plástica de aquellas zonas, que por su especial interés, se han excluido de la transformación o las que por su proximidad puedan verse afectadas por las obras, con el fin de evitar la entrada de maquinaria y operarios.
- Las áreas que se acondicionen para los aparcamientos de los vehículos, así como las zonas de acopio de materiales se ubicarán fuera de zonas con vegetación natural, cursos naturales de aguas y otras formaciones o hábitats valiosos. Estas zonas deberán ser adecuadamente señalizadas.
- Establecimiento de planes de gestión de los riesgos ambientales. El contratista de las obras deberá presentar con anterioridad al inicio de las mismas un plan que contemple la gestión de todos los residuos generados en la obra, con especial atención a los residuos tóxicos y peligrosos generados por la maquinaria. El plan deberá incluir la adecuación de un área para las operaciones de mantenimiento de la maquinaria y un procedimiento adecuado para la limpieza de cubas de hormigón. Igualmente, deberá establecerse un procedimiento de actuación en caso de incidencia, con todas las medidas a adoptar en caso de vertidos accidentales. Estas incidencias implicarán la emisión de informes específicos a la Dirección General de Medio Ambiente y Agua.

- En la apertura de zanjas, deberán separarse los cordones de tierra vegetal y el ordinario con el fin de colocar el primero en su posición de origen al proceder al tapado de las zanjas. Estas tierras deben acopiarse debidamente, formando caballones de menos de 2 metros de altura, para evitar compactaciones excesivas.
- La maquinaria a utilizar en las actuaciones deberá estar homologada por los servicios técnicos autorizados, en lo relativo a niveles de potencia acústica admisible, emisión sonora de máquinas, equipos de obras y vehículos a motor. Para ello, cuando sea requerido, el Contratista presentará al Director de Obra la documentación acreditativa de que la maquinaria y vehículos a emplear cumplen con la legislación aplicable para cada una de ellas: certificados de homologación expedidos por la Administración del Estado Español o por las Administraciones de otros Estados de la CE.
- Así mismo, durante la fase de obras se propiciará el uso de los caminos actuales para la circulación de camiones y maquinaria.
- Se realizarán riegos de superficie con camión cuba, durante las obras en los momentos de paso intenso de vehículos, en áreas de almacenamiento y depósito de tierras u otros materiales finos y en cualquier punto donde se detecte un incremento de partículas en suspensión.
- El combustible requerido para la maquinaria y equipos será transportado hasta el sitio de trabajo y suministrado por medio de surtidores, bombas manuales o tanques con su propio surtidor, al igual que el aceite requerido para realizar cambios a la maquinaria.
- Los cambios de aceite y el aprovisionamiento de combustible se realizarán en parques prefijados que cuenten con las instalaciones adecuadas para evitar afecciones al suelo y a las aguas superficiales y subterráneas. Los residuos se recogerán para su traslado a un vertedero controlado o a una planta de tratamientos de residuos, para posteriormente ser debidamente tratados o eliminados.
- La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente, atendiendo especialmente a los producidos en la zona de instalaciones auxiliares, dado su potencial contaminador.

- El abandono de las instalaciones una vez finalizada la obra debe incluir la recuperación ambiental de la zona ocupada, con la retirada de los residuos contaminantes remanentes, así como el adecuado tratamiento de descompactación, que elimine los efectos de la ocupación temporal.
- Medidas de seguridad. Dado el elevado tránsito de vehículos, maquinaria y personal por la zona de actuación, debe establecerse una correcta señalización e información en la zona de obras.
- Igualmente se señalarán convenientemente las carreteras y caminos vecinales que vayan a ser desviados o cortados provisionalmente como consecuencia de las obras. En este último caso se habilitará una vía alternativa.
- Se informará a todas las partes involucradas en la realización de las obras de las medidas protectoras y/o correctoras del presente estudio. Esta información deberá ser proporcionada antes del comienzo de las obras y recordada a lo largo de ellas.
- Dirección Ambiental de las obras que garantice el cumplimiento de todas las recomendaciones que se presenten en los informes técnicos y de la aplicación de las medidas protectoras, correctoras y de la correcta ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Establecimiento de medidas para la buena gestión del regadío. En línea con el esfuerzo realizado desde la administración para dar un encaje adecuado a las actuaciones previstas con la conservación de los valores ambientales cabe proponer que, a través de medidas concretas que se plasmen en un plan de gestión para los regantes, se consideren los siguientes aspectos:

- Gestión de la aplicación de los productos fitosanitarios

Además de la construcción de tomas de agua adecuadas en la zona de riego para el uso del agua en las cubas de aplicación de los productos agroquímicos, debe establecerse un programa de formación a los regantes sobre los riesgos de estos productos para la salud y el medio ambiente.



**Toma de agua para la carga de cisternas**

- Gestión de la eliminación de residuos

Para evitar la incorrecta gestión de los envases, plásticos, restos de cosecha y otros residuos generados en la actividad normal del regadío, la Comunidad de Regantes deberá establecer un sistema de recogida y puntos concretos de acopio temporal con las condiciones adecuadas.

Especial atención debe prestarse a los residuos tóxicos y peligrosos generados en el mantenimiento de la maquinaria agrícola. La Comunidad de Regantes deberá establecer normativa que indique que este mantenimiento no debe realizarse fuera de instalaciones adecuadas y que debe acompañarse de la correcta gestión y retirada por gestor autorizado de los residuos.

- Manejo adecuado del riego

El manejo adecuado del riego, durante la fase de explotación va a ser fundamental a la hora de aprovechar racionalmente los recursos, reduciendo al máximo los procesos de contaminación. Por ello, se propone como medida correctora un asesoramiento técnico en materia de regadío para los agricultores durante el primer año, con objeto de minimizar los impactos que pudieran causarse durante la explotación de los regadíos. Las materias en las que se asesoraría, con objeto de minimizar los impactos, serían:

- Uso de las infraestructuras

- Mantenimiento y conservación de las instalaciones
- Explotación de las parcelas de regadío
  - Laboreo de los suelos
  - Aporte de fertilizantes
  - Manejo del agua de riego

Estas actividades informativas y de control se realizarán a través del Servicio de Asesoramiento al Regante.

### 7.1.2. Específicas de protección de la hidrología

- Las obras de cruce del río Arga deberán realizarse en época estival, respetando las restricciones en el calendario de obras para proteger a la fauna, indicadas en el apartado 7.1.8. de este EsAA. De esta forma la sección del cauce afectada será menor, reduciéndose a su vez la afección directa sobre las aguas.
- Para estas obras de cruce del río Arga, se ha planteado la construcción de dos ataguías protegidas con escollera. Si fuera necesario bombear agua, ésta se depositará fuera del cauce si su nivel de turbidez así lo aconseja. Una buena medida para retener posibles arrastres hacia el cauce del río, cuando se trabaje en los taludes, puede consistir en la colocación de pacas de paja paralelas al cauce.
- Se deberá extremar el cuidado en la restitución final de la sección de los cauces afectados manteniendo o mejorando desde un punto de vista ambiental tanto la superficie de la misma como su morfología.
- La maquinaria y el área de almacenamiento de lubricantes y combustibles, se ubicarán a más de 200 metros del río y barrancos de la zona.
- Los sanitarios que se utilicen en el campamento de obra serán portátiles y con depósitos estancos recambiables. Estos depósitos deberán ser entregados a un gestor autorizado. En ningún caso se verterán las aguas procedentes de los sanitarios al cauce de los ríos y barrancos de la zona, si no se dispone de la autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

- Se instalarán puntos de limpieza para el lavado de canaletas, hormigoneras y bombas especialmente habilitados para ello, prohibiéndose su lavado fuera de estas ubicaciones.



**Punto de limpieza de cubas de hormigón**

- En prevención de futuros procesos de infección de masas de agua por mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) por el uso de equipos contaminados, todo el equipo utilizado en obras o que haya entrado en contacto con la masa de agua debe ser inspeccionado y desinfectado antes de ser utilizado en otro lugar. Para ello, se tendrá en cuenta el siguiente protocolo de desinfección:
  - En el mismo lugar de la obra se procederá al vaciado de restos de agua de los equipos.
  - Se inspeccionará visualmente todo el equipo para la eliminación de ejemplares de mejillón cebra visibles y restos de vegetación acuática.
  - Los guantes y material desechables se deben guardar en una bolsa, para ser posteriormente depositados en el contenedor adecuado.
  - El resto del equipo debe ser desinfectado bien por remojo, inmersión o fumigación con una solución desinfectante (para una concentración de lejía del 5% se debe añadir 1 ml/l, es decir unas 20 gotas a cada litro). Se debe tener especial cuidado de que las aguas de lavado no vuelvan al medio acuático, para evitar afecciones a otros organismos.

- Se debe tener especial cuidado y atención con aquellas partes del equipo que puedan contener accidentalmente ejemplares de mejillón, como el dibujo de la suela de las botas, ganchos, tornillos, etc.
- Si la desinfección en el lugar de muestreo no fuera posible debe utilizarse la estación de desinfección más próxima. En el caso de que el equipo no vaya a utilizarse antes de diez días, se debe dejar secar al sol al menos 10 días; se ampliará el plazo a 20 días si las condiciones de temperatura y humedad relativa del lugar lo requieren, antes de volver a utilizarlo en otra masa de agua.
- Por su parte, y en evitación de las infecciones mencionadas, se deberá contemplar asimismo el “*Protocolo de desinfección de embarcaciones en masas de agua infectadas por mejillón cebra*”, pudiéndose consultar las actuaciones que tuvieron lugar en la página web de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

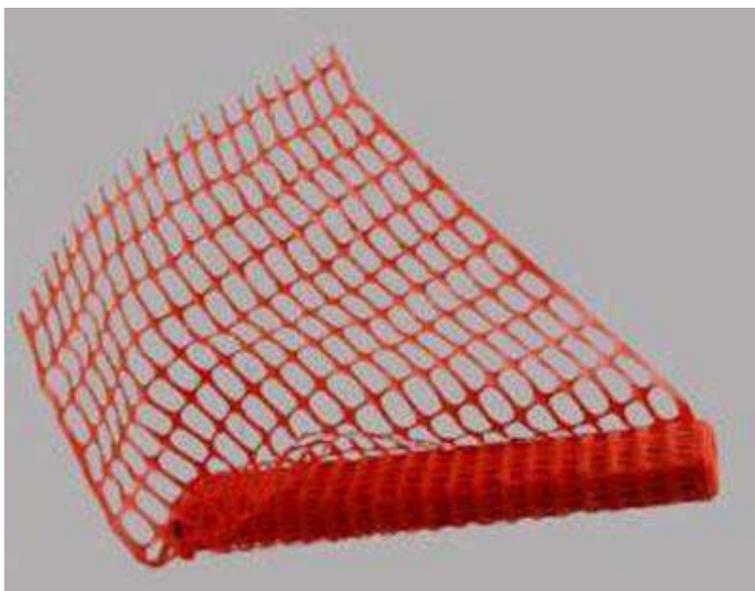
<http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=11945&idMenu=2544>).

- Se incluirá un programa específico de evaluación y seguimiento de las medidas tomadas para evitar lixiviados, así como la realización de controles para asegurar la eficacia de las medidas tomadas, especialmente en relación a nitratos y fitosanitarios.

### 7.1.3. Específicas de protección de la vegetación

- En el apartado 6.2.6. se describían las afecciones de la red de tuberías sobre la vegetación natural. En una etapa anterior ya se revisó su trazado para evitar o aminorar las afecciones.
- En las zonas con afección a vegetación de interés, en la fase de obras, se reducirá el ancho de ocupación evitando el acopio temporal de las tierras procedentes de excavación que deberán depositarse sobre zonas anexas desprovistas de vegetación natural.
- Se balizarán pasillos de trabajo en aquellas zonas donde se afecte a valores naturales de obligada conservación.
- Siempre que no sea imprescindible para la realización de las obras, se procurará no modificar las zonas de vegetación natural. Todos estos elementos se deberán señalar adecuadamente para evitar más afecciones de las necesarias.

- La maquinaria pesada que participe en la realización de las obras deberá emplear las pistas existentes actualmente, evitando la destrucción de los linderos más anchos y teniendo cuidado para no afectar a los árboles que se encuentran en la zona de actuación durante la realización de las obras, maniobras, paradas, aparcamientos, etc.
- En las zonas en las que hay que atravesar los barrancos, se balizará convenientemente con cinta o malla de plástico, marcando un pasillo de trabajo fuera del cual no podrá actuar la maquinaria.
- En las dos zonas (DPH-156 y DPH-159) en las que hay que atravesar el río Arga y en el punto de cruce del canal de la minicentral (DPH-145), se balizará convenientemente con malla de plástico, marcando un pasillo de trabajo fuera del cual no podrá actuar la maquinaria.



**Malla de plástico de protección**

- Para evitar o, al menos, aminorar las afecciones por la nueva red de caminos, se propone:

<b>Cruce</b>	<b>Rec</b>	<b>Fisionomía</b>	<b>Actuación propuesta</b>
1	10A-10B	Barranco	Balizar
2	48	Matorral	Ejecutar el camino hacia el norte. Balizar
3	44B	Pastizal hidrófilo	Ejecutar el camino hacia el noreste. Balizar
4	41-42A	Matorral	Balizar
5	42A	Matorral	Ejecutar el camino hacia el noroeste. Balizar
6	41-40	Matorral	Ejecutar el camino hacia el oeste. Balizar
7	10B	Barranco	Ejecutar el camino hacia el sur. Balizar

8	20B	Barranco	Ejecutar el camino hacia el norte. Balizar
9	20B	Barranco	Ejecutar el camino hacia el sureste. Balizar
10	20A	Barranco	Ejecutar el camino hacia el oeste. Balizar
11	42A	Matorral	Ejecutar el camino hacia el oeste. Balizar
12	39A	Barranco	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
13	39A	Barranco	Balizar
14	23B	Matorra-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el sur. Balizar
15	23A-23B	Matorral-Pastizal	Balizar
16	23A	Matorral-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el sureste. Balizar
17	25A-25B	Matorral-Pastizal	Balizar
18	25B	Matorral-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el noroeste. Balizar
19	25B-25C	Matorral-Pastizal	Balizar
20	26	Matorral	Balizar
21	26	Matorral	Ejecutar el camino hacia el sureste. Balizar
22	28-33	Matorral	Balizar
23	31	Matorral	Balizar
24	33	Matorral	Balizar
25	39B-42B	Barranco-Matorral	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
26	39B	Barranco	Ejecutar el camino hacia el sureste. Balizar
27	39B-95	Barranco-Matorral	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
28	39B	Barranco	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
29	39B-56	Barranco-Matorral	Ejecutar el camino hacia el sureste. Balizar
30	56	Matorral	Balizar
31	56	Matorral	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
32	56-39B-84B-85-39C-84A	Barranco-Matorral	Balizar
33	39B-84D	Barranco-Matorral	Ejecutar el camino hacia el oeste. Balizar
34	85	Matorral	Balizar
35	85	Matorral	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
36	39C-39D-85-90	Barranco-Matorral	Balizar
37	83B	Matorral	Ejecutar el camino hacia el sur. Balizar
38	83A-83B	Matorral	Balizar
39	90	Matorral-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
40	90	Matorral-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el oeste. Balizar
41	90	Matorral-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el oeste. Balizar
42	90-110	Matorral-Pastizal	Balizar
43	90	Matorral-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
44	90-111	Matorral-Pastizal	Balizar

45	39D-116	Barranco/Escurredero	Balizar
46	116	Barranco/Escurredero	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
47	114	Matorral	Ejecutar el camino hacia el norte. Balizar
48	113	Matorral-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el sur. Balizar
49	114-119	Matorral-Plantación	Balizar
50	118-119	Plantación	Ejecutar el camino hacia el noreste. Balizar
51	56-86-88A	Matorral	Balizar
52	56-88A	Matorral	Ejecutar el camino hacia el norte. Balizar
53	56-96	Matorral	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
54	57	Matorral	Ejecutar el camino hacia el sur. Balizar
55	88A	Matorral	Ejecutar el camino hacia el norte. Balizar
56	88A-88B	Matorral	Balizar
57	50A-50B	Matorral	Balizar
58	50A	Matorral	Ejecutar el camino hacia el oeste. Balizar
59	44A-44B	Pastizal hidrófilo	Balizar
60	44B	Pastizal hidrófilo	Ejecutar el camino hacia el suroeste. Balizar
61	49A	Matorral-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el oeste. Balizar
62	49A-49B	Matorral-Pastizal	Balizar
63	49A	Matorral-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el noreste. Balizar
64	51	Plantación forestal	Ejecutar el camino hacia el sureste. Balizar
65	53	Pastizal	Ejecutar el camino hacia el oeste. Balizar
66	2	Vegetación de ribera	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
67	54A-54B	Matorral-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
68	54A	Matorral-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el oeste. Balizar
69	55	Pastizal	Ejecutar el camino hacia el oeste. Balizar
70	5	Vegetación de ribera	Ejecutar el camino hacia el sureste. Balizar
71	98	Matorral-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
72	6-98	Vegetac.ribera-Matorral	Balizar
73	6	Vegetación de ribera	Ejecutar el camino hacia el suroeste. Balizar
74	60	Linde	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
75	61ACDE	Matorral-Pastizal	Balizar
76	104	Matorral	Ejecutar el camino hacia el norte. Balizar
77	63A-104	Matorral-Pastizal	Balizar
78	107	Matorral-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
79	106	Matorral-Pastizal	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar
80	68-104	Matorral	Balizar
81	104	Matorral	Ejecutar el camino hacia el este. Balizar

#### 7.1.4. Específicas de protección de la fauna

- Dentro de las zonas determinadas en el estudio como de interés para sisón común y como espacio ocupado por la colonia de cernícalo primilla (ver plano nº 7), las obras previstas no se ejecutarán durante el periodo reproductor de estas especies definido entre el 1 de marzo y el 15 de julio.
- Se propone realizar la construcción de los cruces del río Arga fuera del período reproductivo de las especies más sensibles presentes en la zona. La época más favorable sería de agosto a enero.
- Aunque no se ha citado en el inventario de fauna porque no ha sido observado en campo, podría suceder que hubiese poblaciones de Galápago Europeo (*Emys orbicularis*) en barrancos donde se piensan realizar ciertas actuaciones por lo que se deberá comprobar antes de ejecutar las obras la existencia de esta especie.

Se debe evitar la actuación en los barrancos susceptibles de albergar animales hibernados durante los meses de octubre a abril-mayo, debiéndose retrasar su ejecución hasta el periodo de actividad, cuando son capaces de salir a superficie si quedan atrapados en el horizonte superficial del suelo.

Durante la primavera se debe comprobar si los galápagos se encuentran activos, muestreando los barrancos y comprobando si los galápagos acuden a comer el cebo de las trampas de captura.

Antes del inicio de las obras de acondicionamiento de los barrancos se deben trampear éstos con trampas para la captura en vivo de galápagos.

Finalmente, además de los trampeos, es necesario un seguimiento junto a la maquinaria, para comprobar si se observa la presencia de algún ejemplar.

En el caso de que esté presente, se plantea el traslado de ejemplares a zonas que queden fuera del ámbito de influencia del proyecto.

El seguimiento deberá ser efectuado por un experto en esta especie en coordinación con el Guarderío Forestal. En cualquier caso estas actuaciones sólo podrán llevarse a cabo en verano.

- Intentar conservar el mayor número posible de árboles, arbustos y ribazos presentes en los bordes de las parcelas del área de estudio, para que sigan cumpliendo su función como áreas de descanso, refugio y/o de reproducción de la

fauna en general. Se procurará no eliminarlos mientras que no sea imprescindible para la realización de las obras. Estos elementos naturales, además, forman parte de la riqueza paisajística de la zona de estudio. Todos estos elementos se deberán señalar adecuadamente durante las obras para evitar afecciones negativas.

- Conservar, en la medida de lo posible, los barrancos de la zona, por tratarse de hábitats potenciales de visión europeo y de zonas importantes para la conservación de la nutria y el galápago europeo. Por otro lado, las zonas de zarzal y carrizo existentes en estos barrancos son utilizados por anfibios, reptiles, pequeñas aves palustres o mamíferos como lugares de reproducción, dispersión o descanso. Además, estas zonas incrementan la riqueza paisajística del entorno y añaden heterogeneidad al paisaje.
- Estos barrancos forman parte de la red de corredores ecológicos que se presentan cartografiados en el plano nº 7. Es un diagnóstico de cómo está funcionando ahora el territorio, entendiéndose como una propuesta de zonas preferentes de conservación que servirá de referencia a la hora de planificar la posterior concentración parcelaria.

#### **7.1.5. Específicas de protección del paisaje**

- Se realizará la localización de acopios temporales de materiales, en zonas de poca visibilidad.
- Al finalizar los trabajos, se llevará a cabo una limpieza general de todos aquellos restos generados durante la fase de actuaciones, así como la restauración ambiental de la zona mediante la restitución morfológica del terreno y revegetación de áreas de acumulación y extracción de materiales, pistas, zonas de acceso, o lugares de paso, que no vayan a ser utilizados procediéndose, si fuera necesario, al laboreo de aquellas superficies compactadas.
- Una vez conocidas las masas comunes ambientales creadas para recuperar hábitats fluviales y barrancos, se hará una propuesta de integración ambiental de las mismas que quedará reflejada en el proyecto constructivo.

### 7.1.6. Específicas de protección del patrimonio arqueológico

Las medidas de protección de los yacimientos arqueológicos, tienen una doble vertiente. Por un lado hay que incidir en la protección de los enclaves y, por otro, en la prevención ante la aparición de posibles nuevas evidencias no detectadas en la prospección superficial. Para ello, se proponen las siguientes medidas preventivas:

- Excluir de la zona regable los yacimientos: MDA-5, MDA-9, MDA-12, MDA-14, MDA-24, MDA-28, MDA-29, MDA-30, MDA-31, MDA-32, MDA-33, MDA-34, MDA-35, MDA-36, MDA-39, MDA-43, MDA-45, MDA-47, MDA-48, MDA-50, MDA-51, MDA-52, MDA-64, MDA-65 y MDA-66.
- Se llevará a cabo un Seguimiento Arqueológico Básico de todas las acciones de la obra que supongan remociones de tierra en el subsuelo por debajo de los 60 cm de profundidad, que consistirá en la revisión de las zanjas y desmontes que se realicen por debajo de esta cota, independientemente de la zona en que se trabaje.
- En el entorno de todos los yacimientos catalogados, entendido éste como la franja de terreno comprendida en un perímetro de 100 metros (o hasta barreras físicas), las obras consistentes en la excavación de zanjas y la renovación de caminos se realizará con un Seguimiento Arqueológico Intensivo, que consistirá en la presencia a pie de obra del personal técnico de Arqueología que resulte preciso para el buen control de los trabajos.
- Se seguirán las directrices facilitadas por la Sección de Arqueología para los yacimientos afectados por las obras (ver Anexo nº 3), que pueden resumirse en:

#### Categoría 1

Por norma general, está prohibido cualquier tipo de acción que suponga una alteración de su suelo, topografía u otras características físicas o paisajísticas. Es por ello por lo que no se puede realizar en estos espacios nuevas infraestructuras para regadío o viarias, ni modificar las existentes salvo las especificaciones que se detallan en el Anexo nº 3 de este EsAA.

Cuentan además con un radio de protección de 100 m. o hasta barreras físicas cercanas.

## Categoría 2

Como norma general, los yacimientos de categoría 2 cuentan con una protección que impide realizar desbroces, remociones o excavaciones dentro de su perímetro. Tienen además restricciones que limitarían modificar su topografía, parcelación y el estado actual de sus infraestructuras viarias. Ello impide la instalación del riego por aspersión, pero no así otros sistemas superficiales o aéreos, como el goteo o pivotes.

Cuentan además con un radio de protección similar al de los yacimientos de categoría 1 (100 m. o hasta barreras físicas cercanas). Sin embargo y a diferencia de estos, existe la posibilidad de realizar obras, desbroces, mejoras si se preceden de un estudio preventivo consistente en las siguientes acciones:

- Sondeos mecánicos equivalentes al 2 % como máximo del espacio periférico protegido si se va a instalar riego por aspersión. Se realizarían con un alcance limitado a la localización de restos primarios o a las cotas de profundidad de la obra prevista.
- Excavación con metodología arqueológica de las acciones derivadas de la obra (zanjas, pozos, cunetas, etc.). Se realizarían con un alcance limitado a las cotas de profundidad de la obra prevista.
- Seguimientos intensivos de las obras.

La realización de una, dos o de las tres medidas, se determinará en cada caso y según el alcance de las obras.

## Categoría 3

Estos yacimientos cuentan con una protección mínima que permite realizar desbroces, remociones o excavaciones en su perímetro, así como modificar su topografía, parcelación y el estado actual de sus infraestructuras viarias. Ello no impide la instalación del riego por aspersión y la mejora o realización de infraestructuras.

Las condiciones para poder realizar estas acciones dentro de los límites del yacimiento son las siguientes:

- Sondeos mecánicos equivalentes al 2 % como máximo del espacio periférico protegido si se va a instalar riego por aspersión. Se realizarían con un alcance

limitado a la localización de restos primarios o a las cotas de profundidad de la obra prevista.

- Excavación con metodología arqueológica de las acciones derivadas de la obra (zanjas, pozos, cunetas, etc.). Se realizarían con un alcance limitado a las cotas de profundidad de la obra prevista.
- Seguimientos intensivos de las obras.

La realización de una, dos o de las tres medidas, se determinará en cada caso y según el alcance de las obras.

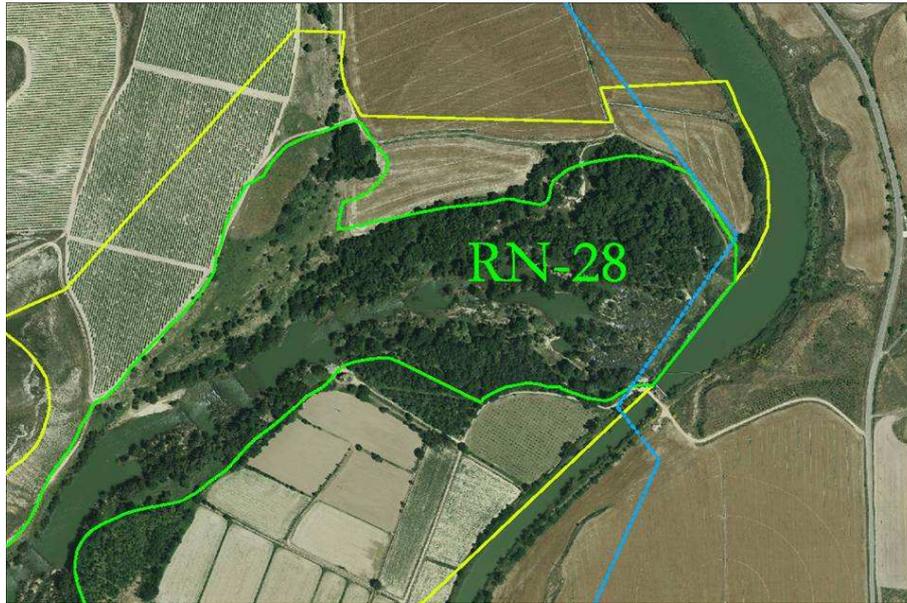
- Para realizar las obras de instalación de las tuberías dentro de los yacimientos MDA-45 “Cahués”, MDA-2 “Campocahués II” y FAL-30 “Corraliza del Cajo I” se seguirán las indicaciones propuestas en el Anexo nº 3 para estos yacimientos.
- A la hora de ejecutar los caminos que afectan al yacimiento MDA-31 “Valdebelloco I” y la zona de protección del yacimiento MDA-5 “La Tudelana” se seguirán las medidas previstas en el Anexo nº 3 para estos yacimientos.
- En el tramo del Camino de Falces en el que el Ramal del Arga coincide con el posible trazado de la Calzada romana del Arga, se deberán tener en cuenta las medidas preventivas para esta calzada que se recogen en el Anexo nº 3.
- Todos los préstamos y vertederos asociados a las obras deberán ser informados previamente por la Sección de Arqueología.
- Se estudiará en cada caso si antes del comienzo de las obras es necesario balizar las áreas de los yacimientos que pudieran verse afectados por las obras.

### **7.1.7. Específicas de protección de los espacios protegidos**

Como se indicó con anterioridad el trazado del Ramal del Arga afecta al LIC Yesos de la Ribera Estellesa (ES-2200031) en tres ocasiones (ver plano nº 7), por lo que será preciso balizar un pasillo de trabajo, de manera que la maquinaria no actúe fuera de dicho recinto.

Por otro lado el Ramal del Arga cruza este río en el término municipal de Falces (DPH-159) afectando al LIC denominado Tramos bajos del Aragón y del Arga (ES-2200035) justo en el borde de la Reserva Natural RN-28 “Soto del Arquillo y

Barbaraces”, por lo que también será necesario balizar este límite con malla de plástico para proteger la vegetación natural existente.



**Cruce del río por el Ramal del Arga (DPH-159)**

### 7.1.8. Restricciones en el calendario de obras

TIPO DE OBRA	PROTECCIÓN	PERIODO CRÍTICO <sup>1</sup>
Cruce del río Arga	Hidrología	Desde octubre a mayo
Cruce del río Arga	Fauna	Desde febrero a julio
Obras en algunos cauces	Galápago europeo <sup>2</sup>	Desde 1 de octubre a 30 de mayo
Adecuación red de drenaje	Anfibios	Desde 1 de octubre a 30 de mayo
Obras en zonas de interés	Aves esteparias	Desde 1 de marzo a 15 de julio
<sup>1</sup> En principio en este periodo no deberían hacerse los trabajos señalados, salvo que las condiciones biológicas o hidrológicas del año de ejecución lo permitan. <sup>2</sup> En caso de que se confirmara su existencia.		

## 7.2. MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Las medidas incluidas en este apartado tienen como objetivo amortiguar impactos que no son evitables mediante la aplicación de medidas protectoras. Generalmente conllevan la ejecución de unidades de obra concretas. Deben estar bien detalladas en la fase de diseño del proyecto, ser asumidas por todos los estamentos implicados en su ejecución y ser coherentes con el plan de obra en cuanto a las

fechas de ejecución. Debe ser controlada su correcta ejecución y es recomendable un seguimiento *a posteriori* para verificar su efectividad.

Las medidas compensatorias tienen como objetivo compensar impactos generados por el proyecto que no son corregibles con las medidas anteriores. Generalmente, implican no sólo la ejecución de unidades de obra concretas sino la redacción de proyectos específicos complementarios y planes de seguimiento a medio plazo. En ocasiones se ejecutan fuera del ámbito de actuación del proyecto.

### 7.2.1. De diseño o generales

- Siempre que su calidad lo permita, las zahorras procedentes de la demolición de los caminos deberán utilizarse para la construcción de terraplenes secundarios.
- Cuando se produzcan afecciones en las zonas excluidas de la fase de obras, deberán aplicarse medidas correctoras adecuadas (revegetaciones, plantaciones de árboles y/o arbustos, etc.). Las especies vegetales que se empleen deberán ser autóctonas y propias de ambientes mediterráneos como corresponde a la zona de actuación.
- Al terminar la fase de obras, se procederá al desmantelamiento adecuado de las instalaciones auxiliares, retirándose todos los elementos no existentes en la situación original procedentes de la actividad de obra, así como la reposición de los caminos afectados.
- Se procederá a la descompactación del terreno afectado mediante laboreo ligero u otras técnicas, cuando sea necesario.

### 7.2.2. Específicas de protección de la vegetación

- La restauración de la vegetación se realizará una vez restituido el suelo a su estado inicial.
- Se deberá tener especial cuidado en la restauración de las zonas de matorral atravesadas por la red de riego. Así, en las zonas en las que se haya suprimido la vegetación herbácea, arbustiva o arbórea, por el paso de tuberías, se procederá a recuperar la cubierta vegetal. Para ello se ha previsto la utilización de dos técnicas: la hidrosiembra para las zonas con mayor pendiente y la siembra para las zonas más llanas.

## **Hidrosiembra**

### 1ª Pasada

#### Semillas de herbáceas: 30 g/m<sup>2</sup>

Trifolium fragiferum	5 %
Onobrychis viciifolia	7,5 %
Sanguisorba minor	7,5 %
Lolium perenne	15 %
Lolium rigidum	15 %
Festuca rubra	25 %
Medicago sativa	25 %

#### Mezcla de semillas de arbóreas y arbustivas 1-3 g/m<sup>2</sup> de las siguientes especies:

Pinus halepensis

Retama sphaerocarpa

Rosmarinus officinalis

Artemisia herba-alba

#### Resto de componentes:

Abono complejo NPK 15/15/15: 60 g/m<sup>2</sup>

Mulch (celulosa de pasta mecánica, fibra larga): 60 g/m<sup>2</sup>

Estabilizador a base de polibutadieno: 20 g/m<sup>2</sup>

Agua: mínimo 1 l/m<sup>2</sup>

### 2ª pasada

Mulch (celulosa de pasta mecánica, fibra larga): 20 g/m<sup>2</sup>

Estabilizador a base de polibutadieno: 10 g/m<sup>2</sup>

Agua: mínimo 1 l/m<sup>2</sup>

## **Siembra**

Se utilizarán las mismas especies que en la hidrosiembra

- Para corregir las afecciones provocadas por los cruces del río Arga por el Ramal del Arga, se deberá efectuar una plantación fuera del eje de la tubería (ver plano nº 12), con las siguientes especies: *Fraxinus excelsior* (fresno), *Salix alba* (sauce blanco), *Populus alba* (álamo) y *Populus nigra* (chopo).
- Se realizará una adecuada revegetación de las orillas de los barrancos afectados por las obras. El material a utilizar será el mismo que el retirado durante la realización de las obras. Este tipo de material posee una alta capacidad de regenerar en poco tiempo la vegetación palustre originaria de la zona. En el caso

del Canal de la Minicentral, la recuperación se completará con una plantación de zarza (*Rubus ulmifolius*). De esta forma la recuperación del hábitat palustre de las orillas y del entorno paisajístico de la zona de actuación será mayor.



**Canal de la Minicentral**

### **7.2.3. Específicas de protección de la fauna**

- Para comprobar la evolución y en especial la posible regresión o pérdida de especies de aves esteparias como consecuencia de los previsibles cambios en los usos del suelo tras la transformación en regadío, se realizará un seguimiento de la población de sisón común en la zona determinada como de interés para esta especie. De igual manera se hará un seguimiento de la evolución de la población de cernícalo primilla en el corral donde se ha detectado una importante colonia de esta especie (ver plano nº 12). El seguimiento se efectuará durante la fase de obras y los tres años posteriores a la ejecución de las obras.
- El Canal de Larraga y varios cursos de agua cercanos tienen puntos de cruce con carreteras, no existiendo en la actualidad pasos secos para la fauna en ninguno de esos puntos. Por ello, a modo de mejora del hábitat de visón europeo y para disminuir el riesgo de atropellos, se aconseja la adecuación de un paso seco en el punto de cruce de la carretera NA-6120 con el barranco de San Gil (UTMX 594151 - UTM Y 4707475).



**Cruce del barranco de San Gil con la carretera NA-6120**

Esta medida se tomará igualmente en el cruce de la carretera NA-6140 con el barranco de La Sarda (UTMX 594025 - UTM Y 4707370).



**Cruce del barranco de La Sarda con la carretera NA-6140**

Dadas las reducidas dimensiones, el paso se podría adaptar mediante una pequeña repisa de madera pretratada para exterior bajo el cruce, dándole continuidad con la orilla con piedras o gaviones. El entorno se protegerá con una malla metálica.

- Para evitar la afección sobre los anfibios, las obras de acondicionamiento o limpieza de drenajes se deberán desarrollar desde mediados de junio hasta septiembre, época que no coincide con el periodo crítico para estas especies.
- Tanto en los desagües nuevos como en los que necesitan mantenimiento (ver plano nº 12), se incluirá una banda herbácea de menos 3 metros de anchura a un lado (que se usará como acceso para la limpieza de los drenajes con mantenimiento periódico) y una banda de 1 metro de anchura al otro lado. Estas bandas reducirán la presión sobre la fauna silvestre y cinegética. Por otra parte, en el regadío se mantiene un metro de distancia entre la línea de aspersores y los caminos y tres metros de distancia entre la línea de aspersores y las carreteras. Por tanto, estas bandas no se riegan.
- Se procurará la conservación de los edificios del corral que alberga una importante colonia de cernícalo primilla. También resultaría de interés para la conservación de esta especie que las esquinas no cubiertas por el riego de los nuevos pivots quedaran sin transformar en regadío como zonas de pastizal.
- Para mejorar el drenaje y ayudar al avenamiento de las tierras en los desbordamientos del río Arga, se ha previsto la construcción de un desagüe en el paraje de El Estanque (La Dehesa). Esta obra se revegetará utilizando material proveniente del desmantelamiento de acequias en tierra. Este tipo de material posee una alta capacidad de regenerar en poco tiempo la vegetación palustre original. La recuperación se completará con la plantación de zarzas (*Rubus ulmifolius*). De esta forma este desagüe podrá ser utilizado como corredor por especies como el visón europeo (*Mustela lutreola*).

#### 7.2.4. Específicas de protección de los espacios protegidos

- Si durante la construcción de la obra de cruce del río Arga (DPH-159) se produjera alguna afección sobre la vegetación de la Reserva Natural de Sotos del Arquillo y Barbaraces se procedería a su recuperación mediante una plantación con especies de ribera.

### 7.2.5. Específicas de protección de los cauces

- La recuperación del lecho del río se efectuará siguiendo las indicaciones del Informe de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro (ver Anexo nº 7):
  - La generatriz superior de las tuberías deberán quedar, al menos, 1,5 m por debajo del lecho del cauce en barrancos y cauces de pequeña entidad y 2,00 m en río, debiendo dejar el cauce y márgenes afectados por el cruce en su estado primitivo, cuidando de que la protección y lastrado de la tubería alcance hasta la zona inundable en máximas avenidas.
  - La zanja en la que se alojará la tubería a instalar será rellenada con material procedente de la excavación del lecho, al menos en los 0,3-0,5 m superiores, no provocando ninguna elevación de la cota del lecho del cauce respecto a la cota inicial existente.
- En las obras de cruce del río Arga, la escollera de protección afectará al tramo estrictamente imprescindible y se colocará básicamente bajo la lámina de agua, de forma que el impacto paisajístico y sobre el propio cauce sea el menor posible. A partir de esta cota se utilizarán, si fuera necesario, mantas orgánicas y otras técnicas de bioingeniería para estabilizar el talud.
- Las obras de cruce de barrancos deberán realizarse de forma que afecten a la menor superficie posible tanto del cauce como de las orillas. Es decir, el trazado deberá ser perpendicular al cauce siempre que sea posible y las máquinas trabajarán ocupando la menor superficie de orillas y riberas posible, trabajando siempre que se pueda desde el exterior de las mismas. Cada cruce deberá ser balizado previamente.
- Los materiales extraídos por la excavación del cauce durante la apertura de las zanjas deberán ser utilizados para el posterior recubrimiento de la zona afectada, manteniendo en la reconstrucción la diversidad granulométrica del lecho original. Se atenderá particularmente a la reposición de los elementos que puedan constituir refugios para los peces y otra fauna acuática.
- Las defensas de obra que sea necesario crear en las márgenes de los barrancos (escolleras, muros, etc.) afectarán al tramo estrictamente imprescindible para la función prevista, no alargándose innecesariamente aguas arriba y abajo del punto

afectado. En la medida de lo posible su diseño y construcción preverá la posterior revegetación.

- Se deberá extremar el cuidado en la restitución final de la sección de cada cauce interceptado manteniendo o mejorando desde un punto de vista ambiental tanto la superficie de la misma como su morfología.
- Durante el replanteo y ejecución de los trabajos corresponderá al promotor, como parte del seguimiento ambiental del proyecto, garantizar el cumplimiento de las mismas y, en su caso, adaptar lo exigido a la realidad que se presente en el momento de los trabajos ya que los valores ambientales que se deben proteger pueden aumentar en poco tiempo debido al propio desarrollo de la vegetación de ribera o disminuir como consecuencia accidentes o de otras actuaciones que afecten al dominio público hidráulico.
- En las desembocaduras de los drenajes de nueva construcción, se minimizarán las soluciones tipo escollera priorizando las técnicas de bioingeniería.
- Dentro del proceso de concentración parcelaria, se procurará que no se consoliden aquellos caminos que se encuentren próximos al cauce del río Arga.
- A lo largo del tiempo la expansión de los campos de cultivo ha venido reduciendo la vegetación de ribera en algunos tramos del río Arga de forma sustancial, provocando una discontinuidad longitudinal en los hábitats fluviales.

En las circunstancias actuales, la concentración parcelaria supone una oportunidad para valorizar el territorio desde el punto de vista medioambiental, especialmente en zonas muy simplificadas como son los tramos degradados del río Arga, debiéndose aprovechar este procedimiento para conseguir que la propiedad del terreno “sistema de cauces y riberas” (utilizando la definición de los Planes de Ordenación Territorial de Navarra) se asigne a masa común ambiental o a terrenos comunales que, en cualquier caso se considerarán como no regables en la transformación del regadío. Se intentará, de esta manera, dar continuidad al sistema de cauces y riberas a lo largo de toda la zona de actuación.

En este sentido se presenta una propuesta de ampliación de hábitats fluviales y de barrancos (ver plano nº 12):

- Unión del barranco de La Sarda con un barranco secundario, en el tramo anterior a su desembocadura en el barranco de San Gil. Está prevista la revegetación con tamariz de una berma en este desagüe.
- Dos tramos en la margen derecha del barranco de San Gil.
- Cunetón con berma, afluente del barranco de La Serola. Está prevista su revegetación con tamariz.
- Franja de terreno junto a la margen derecha del río Arga en el paraje de El Campo.
- Franja de terreno junto a la margen izquierda del río Arga en el paraje de La Foya hasta La Presa. Está prevista su revegetación con vegetación de ribera.
- Berma en un tramo del barranco de Vayalengua en su tramo anterior a la desembocadura en el río Arga. Está prevista su revegetación con tamariz.
- Franja de terreno junto a la margen izquierda del río Arga en el paraje de El Soto. Está prevista su revegetación con vegetación de ribera.
- Dos franjas de terreno junto a la margen derecha del río Arga en el paraje de La Dehesa. Está prevista su revegetación con vegetación de ribera.
- Desagüe-corredor en el paraje de La Dehesa. Está prevista su revegetación con material de desmantelamiento de acequias en tierra y plantación de zarza.
- Franja de terreno junto a la margen derecha del río Arga en el paraje de La Bisinia. Está prevista su revegetación con vegetación de ribera.
- Franja de terreno junto a la margen derecha del río Arga entre los parajes de Campocabués (Miranda de Arga) y El Cajo (Falces)

En el “resto de zona fluvial” las infraestructuras a construir son tuberías enterradas, caminos y saneamientos, que no deben de constituir obstáculo al normal discurrir de las aguas, ni vulnerar la conectividad de la zona. Al tratarse de zonas con sistema de riego a presión, los caminos podrán llevar prácticamente la misma cota que los terrenos de cultivo, de manera que no se alteren los procesos de inundabilidad.

En cualquier caso el proyecto constructivo deberá tener en cuenta el informe del Servicio de Agua, con fecha del 25 de abril de 2013, en relación con la inundabilidad (ver Anexo nº 6).

### 7.2.6. Específicas para el acondicionamiento de drenajes

- Se proyectarán con taludes 3H:2V con el fin de que se recupere en los taludes parte de la vegetación eliminada. En los tramos en los que la ejecución de una orilla afecte a valores naturales o cultivos permanentes los taludes se proyectarán 1H:1V.

El procedimiento de actuación será el siguiente:

- a) Replanteo de los perfiles
- b) Paso de la maquinaria por las bandas previstas de acceso para limpieza
- c) Excavación de los drenajes y extendido del material sobrante por las parcelas de cultivo cercanas (nunca sobre los pastizales contiguos).

Para evitar nuevas adecuaciones de los drenajes por falta de funcionalidad, conviene establecer un mantenimiento anual mediante la limpieza con medios mecánicos del margen contiguo a la parcela, evitando afectar el margen contiguo a pastizales y a la vegetación natural existente. Esta limpieza deberá realizarse siempre desde las propias parcelas de cultivo y nunca desde áreas con vegetación natural de interés como los pastizales. Para ello se han reservado bandas de 3 metros de anchura paralelas a los cauces para el acceso de la maquinaria.

Cada año se deberán planificar las actuaciones de mantenimiento de drenajes, debiéndose informar al Servicio de Calidad Ambiental.

## 7.3. RESUMEN DE IMPACTOS DESPUÉS DE APLICAR MEDIDAS CORRECTORAS

A la hora de analizar los diferentes impactos, el esquema tradicional de valoración enfrenta las acciones del proyecto a los factores del medio y trata de analizar el cambio que se produce en el factor como consecuencia de la acción. En caso necesario se plantean medidas de diversa naturaleza que amortiguan, corrigen o

compensan el impacto. Cuando estas medidas son viables, se asumen en el proyecto y entonces debe realizarse una nueva valoración de los que se ha venido a llamar impactos residuales.

En la tabla que sigue se resumen de nuevo los impactos después de la aplicación de dichas medidas.

IMPACTO	FASE	CALIFICACIÓN
Impacto sobre el clima	No significativo	
Impacto sobre la calidad del aire	Obras	Compatible
	Funcionamiento	Positivo
Impacto sobre la geomorfología	Obras	Compatible
	Funcionamiento	Compatible
Impacto sobre el suelo	Obras	Compatible
	Funcionamiento	Compatible
Impacto sobre el agua	Obras	Compatible-Moderado
	Funcionamiento	Compatible
Impacto sobre la vegetación	Obras	Compatible-Moderado
	Funcionamiento	Compatible
Impacto sobre la fauna	Obras	Compatible-Moderado
	Funcionamiento	Compatible-Moderado
Impacto sobre el paisaje	Obras	Compatible-Moderado
	Funcionamiento	Compatible-Moderado
Impacto sobre el medio socioeconómico	Obras	Positivo
	Funcionamiento	Positivo
Impacto sobre el patrimonio arqueológico	Obras	Compatible
	Funcionamiento	Compatible
Impacto sobre los espacios protegidos	Obras	Compatible-Moderado
	Funcionamiento	Compatible
Impacto sobre el dominio público hidráulico	Obras	Moderado
	Funcionamiento	Compatible
Impacto por acondicionamiento de drenajes	Obras	Compatible-Moderado
	Funcionamiento	Compatible-Moderado

## 8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental agrupa las labores que deben realizarse para garantizar la aplicación de las medidas correctoras y el mantenimiento de la calidad ambiental del medio en el área de actuación dentro de los límites propuestos por el presente estudio.

### 8.1. OBJETIVOS

- a) Velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el Proyecto y según las condiciones en que se hubiere autorizado.
- b) Confirmar que la valoración de los impactos más importantes del proyecto sobre el medio receptor se ajusta a la realidad, tanto en lo que se refiere a la importancia de las alteraciones, como a que no se generan otros impactos negativos significativos no previstos con anterioridad.
- c) Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras aplicadas, garantizando su adecuado mantenimiento.
- d) Advertir alteraciones por cambios repentinos en las tendencias del impacto.
- e) Detectar la aparición de posibles nuevos impactos y diseñar y aplicar las correspondientes medidas minimizadoras.

Para ello se llevarán a cabo una serie de controles que comenzarán antes del inicio de las obras y se prolongarán durante su ejecución y a lo largo del primer año de explotación del Proyecto. Estos controles irán acompañados de los correspondientes informes que la Sociedad Concesionaria deberá remitir al *Servicio de Calidad Ambiental* y al *Servicio de Patrimonio Histórico* del Gobierno de Navarra.

### 8.2. CONTROLES

#### 8.2.1. Antes del inicio de las obras

- Se verificará la adopción en el proyecto de todas las medidas contenidas en los apartados anteriores y la adecuación de la definición de las mismas a lo establecido en este documento y los que pudiera emitir al respecto la Dirección General de Medio Ambiente y Agua del Gobierno de Navarra

- Se comprobará que se tramitan adecuadamente las autorizaciones necesarias para las extracciones de áridos y los vertederos que se necesiten para la ejecución de las obras
- Se analizará el Plan de gestión de los residuos y el de limpieza de cubas de hormigón
- Se verificará la adecuación del plan de obra a las restricciones de calendario indicadas:

TIPO DE OBRA	PROTECCIÓN	PERIODO CRÍTICO <sup>1</sup>
Cruce del río Arga	Hidrología	Desde octubre a mayo
Cruce del río Arga	Fauna	Desde febrero a julio
Obras en algunos cauces	Galápagos europeo <sup>2</sup>	Desde 1 de octubre a 30 de mayo
Adecuación red de drenaje	Anfibios	Desde 1 de octubre a 30 de mayo
Obras en zonas de interés	Aves esteparias	Desde 1 de marzo a 15 de julio
<sup>1</sup> En principio en este periodo no deberían hacerse los trabajos señalados, salvo que las condiciones biológicas o hidrológicas del año de ejecución lo permitan. <sup>2</sup> En caso de que se confirmara su existencia.		

### 8.2.2. Fase de obras

Durante la fase de construcción prevista para la obra, el Programa de Vigilancia Ambiental debe resultar garantía de control medioambiental de todos los aspectos significativos de la misma.

Una de las mejores medidas a aplicar en este sentido es el establecimiento de una adecuada planificación de las obras y apostar por la formación ambiental de los operarios, principalmente de los encargados de los equipos de obra. Una correcta planificación de las obras que tenga en cuenta, además de los aspectos constructivos, los ambientales, evitará, en muchos casos, afecciones innecesarias.

En esta etapa se realizará, una serie de controles específicos:

- Control de obra ordinario
- Vigilancia de la gestión ambiental específica de tierras y materiales de obra
- Vigilancia de la gestión específica de residuos

- Restauración paisajística
- Se valorarán los efectos ambientales de cualquier modificación del plan de obras y/o del proyecto.
- Se participará en la toma de decisiones de trascendencia informando a los responsables de las implicaciones ambientales de los aspectos a definir o modificar.
- Se verificará el cumplimiento de los calendarios y de la planificación de la obra.
- Durante la fase de ejecución de las obras, debido al movimiento de tierras y maquinaria y el transporte de materiales por los caminos rurales, se verá incrementada la contaminación atmosférica manera local por los territorios donde se desarrollen estas actuaciones. Esto será debido al polvo que se produzca y a las emisiones de CO<sub>2</sub> y partículas en suspensión procedentes de la maquinaria de obra y vehículos de transporte. Se verificará que los movimientos de tierra y el tránsito de maquinaria se llevan a cabo con la mínima inmisión de polvo y partículas.
- En el control de obra rutinario deberá verificarse la no alteración en la composición e integridad estructural de los suelos que no se vean directamente ocupados por las obras. Para evitar afecciones innecesarias al suelo durante las obras, se efectuarán los siguientes controles:
  - Constatación de que el acceso e instalación de los distintos elementos de la obra se ejecutan en las condiciones que se establecen en el proyecto y no se afectan terrenos no previstos por compactación.
  - Se comprobará que el flujo de vehículos discurre por los caminos establecidos y se vigilará que los movimientos de tierra realizados sean mínimos.
  - Se controlará de forma exhaustiva el respeto a las áreas de movimiento de maquinaria, teniendo que solicitarse autorización para la apertura de nuevos caminos o la ampliación de dicha zona.
  - Inspección visual de que no se producen episodios de contaminación por derrames o fugas de aceites, pinturas, etc.
- Se verificará que las medidas de vigilancia de la contaminación hídrica son las adecuadas en cada momento de inspección. Para comprobar que la protección

de la calidad del agua durante las obras se realice conforme a lo especificado en las medidas establecidas al efecto, se efectuarán los siguientes controles:

- Constatación de que las actividades destinadas al parque de maquinaria se realizan en él.
  - Verificar la respuesta de los elementos instalados como medidas de protección: dispositivos de decantación, arquetas de recogida de aceites y lubricantes, balsas de lavado de ruedas, etc.
  - Inspección visual de las zonas de lavado de canaletas de las hormigoneras, etc.
  - Inspección del terreno, sobre todo en las zonas de líneas de drenaje natural, para verificar que no se producen vertidos ni otras alteraciones.
- Algunas de las medidas ya indicadas para el control de otros factores ambientales son también de aplicación para la protección y control de las comunidades de vegetación presentes en el entorno de las obras: presencia de polvo, jalonamiento, etc. No obstante, se exponen a continuación las labores de seguimiento al efecto.
- Inspección visual de las comunidades vegetales de los alrededores de la obra, en que se verá si existe alguna afección y comprobar su estado general.
  - Se vigilará que el despeje y desbroce de vegetación se haga en las condiciones adecuadas y se restrinja a la zona comprendida estrictamente dentro de los límites de actuación.
  - Controles relacionados ya indicados para otros aspectos ambientales: jalonamiento, afección al terreno, etc.
- Se verificarán las medidas de preservación de la fauna durante la fase de ejecución de las obras:
- Detección de especies singulares que puedan verse afectadas.
  - Presencia de ejemplares afectados por las obras y/o circulación de vehículos de obra.
  - Comprobación de que ningún ejemplar se quede atrapado en las zanjas excavadas.

- Para comprobar que el movimiento de tierras durante las obras se realice conforme a lo especificado en las medidas establecidas al efecto, se efectuarán los siguientes controles:
  - Vigilancia de las labores de extracción, transporte y acopio.
  - Inspección visual de que la altura y estructura de los acopios sea la adecuada.
  - Control de la calidad del suelo (contenido de humedad, fenómenos de compactación, etc.).

Cuando se lleven a cabo movimientos de tierra que conlleven asociados acopios de suelo y tierra vegetal, control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal. Posteriormente, el estado de los acopios de suelo y tierra vegetal se controlará semanalmente. Los lugares de comprobación son las zonas destinadas a acopios de suelo.

- Para comprobar que la gestión de los residuos generados durante las obras se realice conforme a lo especificado en las medidas establecidas al efecto, se efectuarán los siguientes controles:
  - Revisión de la documentación relativa a la retirada de los diferentes residuos, autorizaciones administrativas e inscripción en los registros correspondientes sobre productores, gestores o transportistas de residuos.
  - Inspección visual de todos los espacios/contenedores destinados a la localización de los residuos para comprobar que se encuentran en condiciones adecuadas para su correcta utilización.
  - Adecuación de las medidas establecidas en la legislación (etiquetado, segregación correcta, protección, etc.).
    - Presencia de todos los contenedores necesarios.
    - Estado de los contenedores (nivel de llenado, deterioros).
    - Correcta separación de residuos
    - Frecuencia de las retiradas.
    - Se inspeccionará toda la zona de obra, para observar si existen residuos dispersos.

- Se supervisará que se cumplan las medidas de protección, del patrimonio arqueológico.
- Para comprobar que el desmantelamiento de las instalaciones auxiliares se realice correctamente, se llevará a cabo una inspección visual para comprobar que las instalaciones de obra han sido retiradas y desmanteladas.
- Se coordinarán los trabajos de construcción y los de restauración ambiental.
- Se efectuará un seguimiento de las labores de revegetación y de la ejecución de los trabajos de recuperación paisajística, que se efectuarán en las zonas destinadas a ello. Se trata de establecer un control que garantice que ambas se están llevando a cabo según la buena práctica agronómica y que los resultados obtenidos resultan satisfactorios y viables. Para comprobar que las labores de revegetación y restauración paisajística se lleven a cabo correctamente se efectuarán los siguientes controles:
  - Preparación de los terrenos
  - Control de la calidad, tipo y espesor de los suelos utilizados en las actuaciones de restauración.
  - Revisión de los ejemplares antes de la plantación, comprobando la especie, tamaño, envase y estado sanitario. Así mismo, se comprobará la apertura del hoyo, abonado y colocación de la planta, la incorporación de tierras, primer riego y la distribución según las especificaciones propuestas.
  - Se comprobará la distribución de las plantas y la densidad de las mismas.
- Una vez efectuadas las labores de restauración se realizará un seguimiento del adecuado establecimiento de las siembras y plantaciones efectuadas, así como la supervivencia y desarrollo de éstas.

### **8.2.3. Fase de explotación**

- Control de los estudios de seguimiento de las poblacionales de la avifauna esteparia que deben desarrollarse en la fase de obras y durante los tres años posteriores a la puesta en riego.

- Se vigilará, dentro del ámbito de actuación, la posible aparición de vertederos y basureros.
- Control de nuevas roturaciones para el mantenimiento de eriales y áreas de vegetación natural
- Se efectuará un seguimiento de las recomendaciones de riego facilitadas por el Servicio de Asesoramiento al Regante.
- Seguimiento del programa específico de evaluación y seguimiento de las medidas tomadas para evitar lixiviados, así como la realización de controles para asegurar la eficacia de las medidas tomadas, especialmente en relación a nitratos y fitosanitarios.

### **8.3. INFORMES**

- Se remitirán al Servicio de Calidad Ambiental del Gobierno de Navarra los informes oportunos, debiéndose emitir informes especiales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.
- Así mismo, se enviarán al Servicio de Patrimonio Histórico cuantos informes sean necesarios sobre el seguimiento arqueológico desarrollado sobre las obras.
- Una vez finalizadas todas las etapas del seguimiento de las actuaciones, tanto en la fase de obras, como en la de funcionamiento, la Sociedad Concesionaria deberá remitir al Servicio de Calidad Ambiental del Gobierno de Navarra un informe final sobre el seguimiento ambiental efectuado.



# ANEXO N<sup>o</sup> 1

## DESCRIPCIÓN DE LOS RECINTOS DE VEGETACIÓN CARTOGRAFIADOS



A continuación se expone el listado de recintos cartografiados en el plano nº 5. En **negrita** se resaltan aquellos recintos considerados como “valores naturales de obligada conservación y protección” que se presentan en el plano nº 6..

La descripción de cada recinto cartografiado se ha realizado a partir de las observaciones de campo y de la descripción realizada anteriormente para cada tipo de vegetación existente en el área de estudio.

A continuación se expone el listado de recintos cartografiados con una serie de características de cada uno de ellos:

- Nº recinto: localización de un recinto con su código numérico
- Fisionomía: caracterización fisionómica del recinto cartografiado
- Vegetación: principales especies
- Conservación: 1 (conservación prioritaria)  
2 (menor interés de conservación)

Nº	Fisionomía	Vegetación	Conser
1	<b>Plantación forestal</b>	<b><i>P.canadiensis</i></b>	1
2	<b>Vegetación de ribera</b>	<b><i>P.nigra, F.angustifolia</i></b>	1
3	<b>Vegetación de ribera</b>	<b><i>P.nigra, F.angustifolia</i></b>	1
4	<b>Vegetación de ribera</b>	<b><i>P.nigra, F.angustifolia</i></b>	1
5	<b>Vegetación de ribera</b>	<b><i>P.nigra, F.angustifolia</i></b>	1
6	<b>Vegetación de ribera</b>	<b><i>P.nigra, F.angustifolia</i></b>	1
7	<b>Vegetación de ribera</b>	<b><i>P.nigra, F.angustifolia</i></b>	1
9	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, juncos</i>	1
10A	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, juncos</i>	1
10B	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, juncos</i>	1
11	Matorral	<i>L.spartum, T.vulgaris</i>	1
12	Matorral	<i>T.vulgaris, B.retusum, G.scorpius</i>	1
13	<b>Plantación forestal</b>	<b><i>P.halepensis</i></b>	1
14	<b>Plantación forestal</b>	<b><i>P. halepensis</i></b>	1
15	Matorral	<i>L.spartum, T.vulgaris</i>	1
16	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
17	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
18	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
19	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
20A	Barranco	<i>E.campestris, P.australis</i>	1
20B	Barranco	<i>E.campestris, P.australis</i>	1
21	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, Q.coccifera</i>	1
22	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
23A	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
23B	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
24	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
25A	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, ruderales</i>	1

25B	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, ruderales</i>	1
25C	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, ruderales</i>	1
26	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, Q.coccifera</i>	1
27	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
28	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
29	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
30	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
31	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
32	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
33	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum, Q.coccifera</i>	1
34	Barranco/escorredero	<i>E.campestris, juncos, G.scorpius</i>	1
35	Matorral	<i>T.vulgaris, Q.coccifera, G.scorpius, B.retusum</i>	1
37	Matorral	<i>T.vulgaris, Q.coccifera, G.scorpius, B.retusum</i>	1
38	Matorral-Pastizal húmedo	<i>T.vulgaris, G.scorpius, E.campestris</i>	1
39A	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, L.spartum</i>	1
39B	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, L.spartum</i>	1
39C	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, L.spartum</i>	1
39D	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, L.spartum</i>	1
40	Matorral	<i>T.vulgaris, B.retusum, G.scorpius</i>	1
41	Matorral	<i>T.vulgaris, L.spartum, G.scorpius, B.retusum</i>	1
42A	Matorral	<i>T.vulgaris, L.spartum, G.scorpius, B.retusum</i>	1
42B	Matorral	<i>T.vulgaris, L.spartum, G.scorpius, B.retusum</i>	1
42C	Matorral	<i>T.vulgaris, L.spartum, G.scorpius, B.retusum</i>	1
43	Matorral	<i>T.vulgaris, L.spartum, G.scorpius, B.retusum</i>	1
44A	Pastizal hidrófilo	<i>E.campestris, L.spartum</i>	1
44B	Pastizal hidrófilo	<i>E.campestris, L.spartum</i>	1
45	Saladar	<i>S.braunblanquetii, E.campestris, L.spartum</i>	1
46A	Matorral-Pastizal	Vegetación nitrófilo-ruderal, <i>A.herba-alba, T.vulgaris</i>	1
46B	Matorral-Pastizal	Vegetación nitrófilo-ruderal, <i>A.herba-alba, T.vulgaris</i>	1
47A	Matorral-Pastizal	<i>T.vulgaris, L.spartum, B.retusum</i>	1
47B	Matorral-Pastizal	<i>T.vulgaris, L.spartum, B.retusum</i>	1
48	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
49A	Matorral-Pastizal	<i>L.spartum, T.vulgaris, B.retusum</i>	1
49B	Matorral-Pastizal	<i>L.spartum, T.vulgaris, B.retusum</i>	1
50A	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, Q.coccifera</i>	1
50B	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, Q.coccifera</i>	1
51	Plantación forestal	<i>P.halepensis, B.retusum, T.vulgaris</i>	1
52	Linde	Vegetación nitrófilo-ruderal	2
53	Pastizal	Vegetación nitrófilo-ruderal	2
54A	Matorral-Pastizal	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
54B	Matorral-Pastizal	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
55	Pastizal	<i>T.vulgaris, G.scorpius</i> , vegetación nitrófilo-ruderal	1
56	Matorral	<i>T.vulgaris, B.retusum, L.spartum</i>	1
57	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
58	Matorral-Pastizal	<i>T.vulgaris, B.retusum</i>	1
59	Pastizal	Pastizal	2
60	Linde	Vegetación nitrófilo-ruderal	1
61A	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, A.herba-alba, T.vulgaris</i>	1

61B	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, A.herba-alba, T.vulgaris</i>	1
61C	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, A.herba-alba, T.vulgaris</i>	1
61D	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, A.herba-alba, T.vulgaris</i>	1
61E	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, A.herba-alba, T.vulgaris</i>	1
62	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, A.herba-alba, T.vulgaris</i>	1
63A	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
63B	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
64	Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
65	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
66	Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
67	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
68	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
69	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
70	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
71	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum, Q.rotundifolia</i>	1
72	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
83A	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, Q.coccifera, Q.rotundifolia</i>	1
83B	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, Q.coccifera, Q.rotundifolia</i>	1
84A	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
84B	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
84D	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
85	Matorral	<i>L.spartum</i>	1
86	Matorral	<i>L.spartum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
87	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
88A	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum, Q.coccifera</i>	1
88B	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum, Q.coccifera</i>	1
89	Barranco/escorredero	<i>E.campestris, L.spartum</i>	1
90	Matorral-Pastizal	<i>T.vulgaris, vegetación ruderal</i>	1
91	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
93A	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, P.nigra</i>	1
93B	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, P.nigra</i>	1
93C	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, P.nigra</i>	1
94	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
95	Matorral	<i>T.vulgaris, B.retusum, L.spartum</i>	1
96	Matorral	<i>Q.rotundifolia, Q.coccifera, T.vulgaris, B.retusum</i>	1
97	Matorral-Pastizal	<i>T.vulgaris, L.spartum, B.retusum</i>	1
98	Matorral-Pastizal	<i>L.spartum, T.vulgaris, B.retusum</i>	1
99	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
100	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
101	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
102	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
103	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
104	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
105	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
106	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
107	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
108	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
109	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
110	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
111	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1

112	Matorral	<i>T.vulgaris, G.scorpius, B.retusum</i>	1
113	Matorral-Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
114	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, Q.coccifera, Q.rotundifolia</i>	1
115	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, Q.coccifera, Q.rotundifolia</i>	1
116	Barranco/escorredero	<i>E.campestris, P.australis</i>	1
117	Pastizal y balsa	Vegetación nitrófilo-ruderal	1
118	Plantación junto a camino	<i>R. pseudoacacia, Ulmus sp., J. regia, P. halepensis, Q. rotundifolia, Q. coccifera, R. lyciodes</i>	2
119	Plantación junto a camino	<i>R. pseudoacacia, Ulmus sp., J. regia, P. halepensis, Q. rotundifolia, Q. coccifera, R. lyciodes</i>	2
120	Escorredero	<i>Phragmites australis</i>	2
121A	Canal de la minicentral	<i>P. australis, R. ulmifolius, P. nigra, F. angustifolius</i>	1
121B	Canal de la minicentral	<i>P. australis, R. ulmifolius, P. nigra, F. angustifolius</i>	1
122	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, Q.coccifera</i>	2
123A	Cunetón		2
123B	Cuneton		2
124	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, Q.coccifera</i>	2
125A	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, L.spartum</i>	2
125B	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, L.spartum</i>	2
125C	Barranco	<i>E.campestris, P.australis, L.spartum</i>	1
126	Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	2
127	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, Q.coccifera</i>	1
128	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, Q.coccifera</i>	1
129	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, Q.coccifera</i>	1
130	Barranco	<i>E.campestris, P.australis</i>	1
131	Barranco	<i>E.campestris, P.australis</i>	1
132	Barranco	<i>E.campestris, P.australis</i>	1
133	Pastizal y balsa (caserío)	Vegetación nitrófilo-ruderal	1
134	Matorral	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius, Q.coccifera</i>	1
135	Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
136	Pastizal	<i>B.retusum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
137	Plantación de arbolado		1
138	Matorral	<i>L.spartum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
139	Matorral	<i>L.spartum, T.vulgaris, G.scorpius</i>	1
140	Plantación forestal	<i>P.halepensis</i>	1

# ANEXO N<sup>o</sup> 2

## PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO



## **YACIMIENTOS DE CATEGORÍA 1**

Hay cuatro yacimientos en esta categoría. Tres de ellos datados en la Edad del Hierro en los que perdura de forma visible un sistema defensivo artificial datado en la Edad del Hierro, ya sean fosos, murallas o ambos y un despoblado medieval.

### **MDA 28 Alto de Cabezaquarín**

Es un cerro amesetado con restos materiales de época celtibérica. En las pendientes de la periferia se aprecian taludes terreros artificiales en varios niveles, que conforman su sistema defensivo. En época romana parte de su población se desplaza a una zona más baja al Este (MDA 9), que se incluye en la zona periférica protegida.

### **MDA 30 Alto de Panadiago**

Se trata de un cerro amesetado que se aísla de una plataforma contigua mediante un foso artificial que podría estar reforzado por un tramo de muralla en esta zona. En su interior el de hábitat se articula en dos espacios. Se fecha durante la primera Edad del Hierro. En una cota inferior al Sureste aparecen restos que pueden estar relacionados con este asentamientos (MDA 31), por lo que se incluye en su radio de protección.

### **MDA 45 Cahués**

Despoblado medieval en el que se aprecian las ruinas de las viviendas y ermita (San Juan). Como materiales se encuentran cerámicas medievales y como estructuras muros de vivienda y calles.

### **MDA 66 San Gregorio II**

Se trata de un pequeño poblado ocupado durante toda la Edad del Hierro y que se romaniza de forma temprana, aunque en época Alto Imperial el poblamiento se desplaza ligeramente hacia el Este (MDA 14) que se incluye en la zona periférica protegida. Todo el flanco Oriental de este poblado estaba protegido por un foso que todavía se aprecia, aunque no hay evidencias de muralla. Los límites del yacimiento se encuentran fuera de la envolvente por escasos metros, pero no parte de su área periférica de protección.

## **YACIMIENTOS DE CATEGORÍA 2**

Son doce los yacimientos inventariados con esta categoría. Por lo general son lugares en los que se constata la pervivencia de estructuras primarias o inmuebles o

en los que la sospecha que su existencia es objetivable y basada en aspectos medibles, como elementos constructivos en posición secundaria, manchas oscuras de naturaleza antrópica o aval de testigos.

#### MDA 1 Campocahués I

Se superponen dos cronologías (Eneolítico y romano) y hay numerosos elementos constructivos de época romana, además de una mancha oscura en el terreno de clara naturaleza artificial. Casi todo el yacimiento se encuentra fuera de la envolvente y parte de la periferia protegida entra.

#### MDA 5 La Tudelana

Yacimiento de amplia pervivencia temporal, con elementos prehistóricos e históricos, en los que se aprecian restos de muros. Se encuentra fuera de la envolvente, aunque parte de la periferia protegida está dentro.

#### MDA 14 San Gregorio I

Amplia villa romana en la que se aprecian elementos constructivos. Es una pervivencia histórica de la ocupación prerromana del yacimiento de la Edad del Hierro de MDA 66 y su espacio está protegido por esta circunstancia dentro del perímetro de 200 m. de MDA 66.

#### MDA 24 Ribazcacho

En el perfil Sur de este asentamiento romano del siglo I d. de C. perduran restos estructurales primarios.

#### MDA 31 Valdebellico I

Por sus restos materiales, puede estar relacionado con el poblado de la Edad del Hierro de Panadiago (MDA 30), que se encuentra cerca de éste y, por lo tanto, se incluye dentro del área de protección de Panadiago.

#### MDA 32 La Serola II

Yacimiento prehistórico en el que se aprecia en superficie una clara mancha oscura de naturaleza antrópica. La periferia protegida se comparte con La Serola III (MDA 33) dada su proximidad.

### MDA 33 La Serola III

Yacimiento prehistórico en el que se aprecia en superficie una clara mancha oscura de naturaleza antrópica. Su periferia protegida se comparte con La Serola II (MDA 32) dada su proximidad.

### MDA 36 Portillo de la Pedrera

Yacimiento prehistórico en el que se aprecia en superficie una clara mancha oscura de naturaleza antrópica.

### MDA 47 Las Rozas I

Yacimiento prehistórico en el que se aprecia en superficie una clara mancha oscura de naturaleza antrópica. La periferia protegida se comparte con Las Rozas II (MDA 48) dada su proximidad. Incluye además el espacio de Las Rozas IV (MDA 52), de categoría 3.

### MDA 48 Las Rozas II

Yacimiento prehistórico en el que se aprecia en superficie una clara mancha oscura de naturaleza antrópica. La periferia protegida se comparte con Las Rozas I (MDA 47) dada su proximidad. Incluye además el espacio de Las Rozas IV (MDA 52), de categoría 3.

### MDA 50 Las Rozas III

Yacimiento prehistórico en el que se aprecia en superficie una clara mancha oscura de naturaleza antrópica.

## **YACIMIENTOS DE CATEGORÍA 3**

Son dieciocho los yacimientos los que han sido catalogados con esta categoría. En general son lugares en los que no se aprecian evidencias de que puedan perdurar elementos estructurales primarios, siendo los restos muebles las únicas pruebas que delatan al yacimiento. En algunos casos hay superposición de cronologías, pero este factor no ha incidido sobre la categoría.

### MDA 2 Campocahués II

Hay restos prehistóricos y romanos, pero son escasos y dispersos.

### MDA 3 Campocahués III

Restos de cerámica romana dispersas por una llanura. Puede tratarse de “ruido de fondo”.

### MDA 7 Campo

Restos romanos dispersos por una llanura muy alterada por los cultivos de regadío a manta.

### MDA 9 Cabezaquarín

Se trata de una pequeña villa o caserío romano ubicado al pie de un cerro ocupado en época celtibérica (MDA 28). Se encuentra dentro de la zona de protección de este lugar, inventariado con la categoría 1.

### MDA 12 Los Pechos del Raso

Hay restos prehistóricos y romanos muy escasos y dispersos. Es una zona de fuerte erosión.

### MDA 29 La Serola I

Restos de la Edad del Bronce dispersos por una ladera inculta y muy erosionada.

### MDA 34 La Sarda I

Restos de la talla del sílex, dispersados por una plataforma inclinada y calcárea, correspondiente a un relieve en cuesta. Es una zona inculta y casi sin suelos.

### MDA 35 El Sardal

Restos de la talla del sílex, dispersados por una plataforma inclinada y calcárea, correspondiente a un relieve en cuesta. Es una zona inculta y casi sin suelos.

### MDA 39 La Sarda II

Restos escasos y dispersos, correspondientes al Eneolítico. Se encuentra fuera de la envolvente, pero se incluye al estar a escasos metros.

### MDA 43 Las Valles I

Restos escasos y dispersos, correspondientes al Eneolítico. Se encuentra fuera de la envolvente, pero se incluye al estar a escasos metros.

### MDA 51 La Sarda III

Escasos restos en una finca cultivada con cereal de secano, pero en la que hay numerosos fragmentos de roca calcárea del sustrato geológico.

### MDA 52 Las Rozas IV

Escasos restos en una finca cultivada con cereal de secano, pero en la que hay numerosos fragmentos de roca calcárea del sustrato geológico.

### MDA 64 Pieza del Ontinal I

Aparecen escasos restos líticos y cerámicos del Eneolítico en una zona de monte bajo y erosionada. En una finca cercana se aprecia una mancha oscura, pero no aparecen materiales en esta zona.

### MDA 65 Pieza del Ontinal II

Los materiales, restos de la talla del sílex y algo de cerámica del Eneolítico, aparecen en una zona de frentes erosivos. Podrían perdurar más elementos en una plataforma ocupada ahora por un pinar de repoblación que se incluye dentro de los límites del yacimiento.

### MDA 67 La Serola V

El material, restos de la talla del sílex y cerámica prehistórica, es escaso y disperso por una ladera zona llana cultivada con cereal de secano en la que hay fragmentos de roca caliza procedentes del sustrato geológico. Se aprecian algunas manchas oscuras pero parecen de origen natural.

### MDA 68 La Sarda V

El material, restos de la talla del sílex y cerámica, es escaso y disperso por una ladera cultivada con cereal de secano en la que hay fragmentos de roca caliza procedentes del sustrato geológico. Se aprecian algunas manchas oscuras pero parecen de origen natural.

### MDA 69 La Serola VI

El material, restos de la talla del sílex y cerámica prehistórica, es escaso y disperso por una plataforma cultivada con cereal de secano en la que hay fragmentos de roca

caliza procedentes del sustrato geológico. Se aprecian algunas manchas oscuras pero parecen de origen natural.

#### FAL 30 Corraliza del Cajo II

Restos de talla de sílex y alunas herramientas datadas en época eneolítica. Carece de evidencias que permitan determinar si hay o no estructuras en el subsuelo

## ANEXO N° 3

### PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO



<b>MDA 1. Campocahués I. Categoría 2.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	No.
Rejón	
C nuevos desmonte	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplén	
Caminos existentes	Evaluación previa a determinar en cada caso (prospección, seguimiento, sondeos, etc.). La decisión se tomará en función de los resultados.
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.
<b>Perímetro exterior según plano.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón	
C nuevos desmonte	
Caminos existentes	
Concentración	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplén	
<b>MDA 2. Campocahués II. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Caminos existentes	
Concentración.	
Terraplén	Si.
C nuevo terraplén	
<b>MDA 3. Campocahués III. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplén	Si.
C nuevo terraplén	

<b>MDA5. La Tudelana. Categoría 2.</b>	
<b>Yacimiento. Fuera de la envolvente.</b>	
Zanjas	No.
Rejón	
C nuevos desmonte	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	
Caminos existentes	Evaluación previa a determinar en cada caso (prospección, seguimiento, sondeos, etc.). La decisión se tomará en función de los resultados.
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.
<b>Perímetro exterior según plano. Parcialmente dentro de la envolvente.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón	
C nuevos desmonte	
Caminos existentes	
Concentración	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	

<b>MDA 7. Campo. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplenado	Si.
C nuevo terraplén	

<b>MDA 9. Cabezaguarín. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento. Dentro de área de protección de MDA 29. Cat 1.</b>	
Zanjas	No.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
C existentes	Si.
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.
Terraplenado	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.

<b>MDA. 12. Los Pechos del Raso. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Caminos existentes	
Concentración.	
Terraplenado	Sí.
C nuevo terraplén	

<b>MDA 14. San Gregorio I. Categoría 2.</b>	
<b>Yacimiento. Fuera de la envolvente.</b>	
Zanjas	No.
Rejón	
C nuevos desmonte	
C nuevos terraplén	Sí. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	
Caminos existentes	Evaluación previa a determinar en cada caso (prospección, seguimiento, sondeos, etc.). La decisión se tomará en función de los resultados.
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.
<b>Perímetro exterior según plano. Parcialmente dentro de la envolvente.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón	
C nuevos desmonte	
Caminos existentes	
Concentración	
C nuevos terraplén	Sí. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	

<b>MDA 24. Ribazcacho. Categoría 2.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	No.
Rejón	
C nuevos desmonte	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.
<b>Perímetro exterior según plano.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón	
C nuevos desmonte	
Concentración	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	

<b>MDA 28. Alto de Cabezaguarín. Categoría 1.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	No.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado.	
Caminos existentes.	Evaluación previa a determinar en cada caso (prospección, seguimiento, sondeos, etc.). La decisión se tomará en función de resultados.
Concentración.	Desde la Sección de Arqueología se solicitará su paso a comunal al ayuntamiento de Miranda de Arga para que este organismo lo solicite al Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.
<b>Perímetro exterior según plano.</b>	
Zanjas	No.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Terraplenado.	
C existentes	Evaluación previa a determinar en cada caso (prospección, seguimiento, sondeos, etc.). La decisión se tomará en función de resultados.
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.
Terraplenado	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.

<b>MDA. 29 La Serola I. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplenado	
C nuevo terraplén	Si.

<b>MDA 30. Alto de Panadiago. Categoría 1.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	No.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado.	
Concentración.	Desde la Sección de Arqueología se solicitará su paso a comunal al ayuntamiento de Miranda de Arga para que este organismo lo solicite al Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.
<b>Perímetro exterior según plano.</b>	
Zanjas	No.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
C existentes	Si.
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.
Terraplenado	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.

<b>MDA 31. Valdebelloco I. Categoría 2.</b>	
<b>Yacimiento. Dentro del perímetro de MDA 30. Cat 1.</b>	
Zanjas	No.
Rejón	
C nuevos desmonte	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	
Caminos existentes	Evaluación previa a determinar en cada caso (prospección, seguimiento, sondeos, etc.). La decisión se tomará en función de los resultados.
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.
<b>Perímetro exterior según plano. Dentro del perímetro de MDA 30. Cat 1.</b>	
Zanjas	No.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
C existentes	Si.
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.
Terraplenado	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.

<b>MDA 32. La Serola II. Categoría 2.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	No.
Rejón	
C nuevos desmonte	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.
<b>Perímetro exterior según plano.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón	
C nuevos desmonte	
Concentración	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	

<b>MDA 33. La Serola III. Categoría 2.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	No.
Rejón	
C nuevos desmonte	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.

<b>Perímetro exterior según plano.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón	
C nuevos desmonte	
Concentración	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	

<b>MDA.34 La Sarda I. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplenado	Si.
C nuevo terraplén	

<b>MDA.35 El Sardal. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplenado	Si.
C nuevo terraplén	

<b>MDA 36. Portillo de la Pedrera II. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplenado	
C nuevo terraplén	Si.

<b>MDA 39. La Sarda II. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento. Fuera de la envolvente.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplenado	
C nuevo terraplén	Si.

<b>MDA 43. Las Valles I. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento. Parcialmente fuera de la envolvente.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplenado	
C nuevo terraplén	Si.

<b>MDA 45. Cahués. Categoría 1.</b>
La zanja para el Ramal del Arga se excavará a escasos 60 metros al este de las ruinas, pero por una zona geográfica bien diferenciada. Durante las prospecciones realizadas en la zona se ha podido apreciar un fuerte deslizamiento de la ladera junto a la que está previsto el paso del Ramal del Arga. Cualquier modificación deberá ser comunicada con antelación dada la cercanía a este yacimiento de categoría 1.

<b>MDA 47. Las Rozas I. Categoría 2.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	No.
Rejón	
C nuevos desmonte	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.
<b>Perímetro exterior según plano.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón	
C nuevos desmonte	
Concentración	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	

<b>MDA 48. Las Rozas II. Categoría 2.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	No.
Rejón	
C nuevos desmonte	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.
<b>Perímetro exterior según plano.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón	
C nuevos desmonte	
Concentración	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	

<b>MDA 50. Las Rozas II. Categoría 2.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	No.
Rejón	
C nuevos desmonte	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.
<b>Perímetro exterior según plano.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón	
C nuevos desmonte	
Concentración	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado	

<b>MDA 51. La Sarda III. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplenado	Si.
C nuevo terraplén	

<b>MDA 52. Las Rozas IV. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplenado	Si.
C nuevo terraplén	

<b>MDA 64. Pieza del Ontinal I. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplenado	
C nuevo terraplén	Si.

<b>MDA 65. Pieza del Ontinal II. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplenado	
C nuevo terraplén	Si.

<b>MDA 66. San Gregorio II. Categoría 1.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	No.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
C nuevos terraplén	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.
Terraplenado.	
Concentración.	Desde la Sección de Arqueología se solicitará su paso a comunal al ayuntamiento de Miranda de Arga para que este organismo lo solicite al Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.
<b>Perímetro exterior según plano.</b>	
Zanjas	No.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
C existentes	Evaluación previa a determinar en cada caso (prospección, seguimiento, sondeos, etc.). La decisión se tomará en función de los resultados.
Concentración	No se puede modificar la topografía con desmontes superiores a 40 cm. Tampoco obras que conlleven desmontes, pero sí terraplenes.
Terraplenado	Si. No se pueden eliminar ribazos, aunque sí ocultarlos.

<b>MDA 67. La serola V. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplenado	Si.
C nuevo terraplén	

<b>MDA 68. La Sarda V. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplenado	Si.
C nuevo terraplén	

<b>MDA 69. La Serola VI. Categoría 3.</b>	
<b>Yacimiento.</b>	
Zanjas	Cualquier acción dependerá de los resultados del sondeo del 2%. En caso positivo se especificarán las acciones a realizar desde la Sección de Arqueología. En caso negativo se podrán realizar obras con las siguientes restricciones: seguimiento intensivo de cualquier intervención, excavación con metodología arqueológica de la zona afectada por debajo de los 40 cm. en terrenos cultivados (excepto rejón) o desde la superficie en los no cultivados.
Rejón.	
C nuevos desmonte	
Concentración.	
Terraplenado	Si.
C nuevo terraplén	

## ANEXO N° 4

### AFECCIONES AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO



Se detallan en el cuadro siguiente las afecciones, indicando los nombres de los cauces afectados, término municipal en el que se ubican, la anchura afectada y el tipo de obra de paso previsto para cada uno de ellos.

Nº	CAUCE	MUNICIPIO	L (m)	TIPO
112	Regata	Miranda de Arga	15,00	1
113	Cunetón	Miranda de Arga	12,00	1
114	Regata	Miranda de Arga	5,00	1
115	Barranco	Miranda de Arga	11,00	2
116	Barranco	Miranda de Arga	10,00	2
117	Regata	Miranda de Arga	9,00	2
118	Regata	Miranda de Arga	8,00	1
119	Barranco	Miranda de Arga	10,00	2
120	Regata	Miranda de Arga	26,00	1
121	Regata	Miranda de Arga	7,00	1
122	Barranco de San Gil	Miranda de Arga	18,00	2
123	Regata	Miranda de Arga	15,00	1
125	Regata	Miranda de Arga	13,00	1
126	Regata	Miranda de Arga	6,00	1
127	Regata	Miranda de Arga	7,00	1
129	Barranco	Miranda de Arga	11,00	2
130	Barranco	Miranda de Arga	11,00	2
131	Barranco	Miranda de Arga	13,00	2
132	Regata	Miranda de Arga	38,14	1
133	Regata	Miranda de Arga	7,00	1
134	Regata	Miranda de Arga	7,00	1
135	Regata	Miranda de Arga	15,00	2
136	Regata	Miranda de Arga	12,00	1
138	Regata	Miranda de Arga	15,00	1
139	Regata	Miranda de Arga	15,00	1
140	Regata	Miranda de Arga	10,00	1
141	Regata	Miranda de Arga	4,00	1
142	Regata	Miranda de Arga	19,00	2
143	Barranco de Valdebeloso	Miranda de Arga	8,00	2
144	Barranco de Valdebeloso	Miranda de Arga	13,00	2
145	Canal Minicentral	Falces	28,00	3
146	Escurredero	Miranda de Arga	9,00	2
147	Escurredero	Miranda de Arga	9,00	2
148	Escurredero	Miranda de Arga	8,00	1

149	Esorredero	Miranda de Arga	6,50	1
150	Esorredero	Miranda de Arga	12,50	2
151	Esorredero	Miranda de Arga	16,00	2
152	Esorredero	Miranda de Arga	10,00	2
153	Esorredero	Miranda de Arga	13,00	2
154	Esorredero	Miranda de Arga	14,00	2
155	Arquillo de la Torraza	Miranda de Arga	4,00	1
156	Río Arga	Miranda de Arga	44,00	3
157	Acequia	Miranda de Arga	6,00	1
158	Regata	Miranda de Arga	3,00	1
159	Río Arga	Falces	154,00	3
160	Acequia	Miranda de Arga	6,00	1
161	Regata	Miranda de Arga	6,00	1
162	Regata	Miranda de Arga	3,00	1
163	Regata	Miranda de Arga	5,00	1
164	Regata	Miranda de Arga	5,00	1

## ANEXO N° 5

### INFORME DE ALCANCE DEL SERVICIO DE CALIDAD AMBIENTAL



Se ha recibido una consulta realizada por INTIA, con fecha 5 de febrero de 2013, sobre el contenido de los futuros Estudios de Afecciones Ambientales de los sectores XXIII, XXIV y XXV y zonas Arga 1 y Arga 2, en los municipios de Berbinzana, Larraga, Miranda de Arga y Oteiza de la Solana, incluidos en la "Ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra (Ramal Arga-Ega) y su zona regable".

La denominación de zonas y sectores, las superficies y actuaciones previstas son las siguientes:

Estudio de afecciones	Municipio	Actuación	Ha
Zona Arga 1	Larraga	Modernización	123
Zona Arga 2	Miranda de Arga	Modernización	478
	Miranda de Arga	Transformación	578
Sector XXIII	Berbinzana	Modernización	238
	Larraga	Modernización	441
	Berbinzana	Modernización	100
Sector XXIV	Larraga	Transformación	1.736
	Mendigorría	Transformación	302
Sector XXV	Oteiza	Transformación	298

Analizada la consulta se informa lo siguiente:

El contenido de los Estudios de Afecciones Ambientales se ajustarán a lo que recoge el artículo 39 del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento que desarrolla la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la protección ambiental, y se habrán de considerar especialmente los siguientes aspectos:

## **1. Vegetación Natural de la zona de ampliación**

Se cartografiará a escala 1:5.000 los valores naturales del territorio, y la propuesta de los Valores de Obligada Conservación).

## **2. Estudios de Fauna**

### **2.1. Fauna esteparia**

Teniendo en cuenta que se han aportado datos recientes en el Estudio de Impacto Ambiental de la "Ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra (Ramal Arga-Ega) y su zona regable" no se considera necesario en este momento el realizar nuevos estudios sobre fauna esteparia.

### **2.2. Visión europeo (*Mustela lutreola*)**

Se realizará un muestreo para conocer la población de esta especie, especialmente en las acequia principales de riego, que son las siguientes:

En margen derecha del Arga:

- **Acequia o canal de Larraga** (en el tramo final denominada acequia del Regadío Antiguo), que desde la presa de Mendigorriá llega hasta Berbinzana.
- **Paradera de la Bisinia**, en Miranda de Arga, que desemboca en el paraje de la Dehesa Baja.

En margen izquierda del Arga:

- **Canal de Miranda**, que desde la presa de Miranda llega hasta el paraje de El Molino en Berbinzana.

El estudio debe concretar si estas acequias, o determinados tramos, tienen su importancia para la conservación del Visón, lo que supondría que sería necesario mantener un caudal ecológico.

## **3. Medidas para la conservación de la biodiversidad en las zonas de modernización del regadío.**

### **3.1.- Red de corredores ecológicos**

La matriz del regadío integrará y mejorará la red de corredores ecológicos. Se definirán y cartografiará en cada Sector y Zona regable a escala 1:5.000 los principales corredores ecológicos existentes y los propuestos: barrancos naturales, zonas húmedas, algunas de las actuales acequias o tramos de las mismas (las definidas con importancia para la conservación del Visón, o por la vegetación asociada), y los nuevos drenajes.

En general los barrancos naturales, especialmente en sus tramos finales, presentan una pérdida de su valor ecológico (por reducción al mínimo de su cauce o de su cubierta vegetal). Por ello, los Estudios de Afecciones Ambientales deberán identificar

(a través de ortofoto) estos tramos degradados de cauces, y la propuesta de red de corredores contemplará, en la medida de lo posible, ampliaciones del espacio (anchura) en estos tramos. Se tendrá en cuenta la posible ampliación especialmente en los siguientes:

En Larraga:

- Barranco de Andueza (90 m finales hasta desembocadura).
- Barranco de San Pedro (al menos los 380 m finales).
- Barranco de la Nava o del Prado.

En Miranda de Arga (margen derecha del Arga):

- Barranco de San Juan: desde entronque con camino de Falces hasta desembocadura.
- Barranco de Baldevelloco: los 450 m hasta desembocadura.
- Regata La Serola (junto al corral de la Truca): al menos 1200 m hasta desembocadura, aunque en tramos superiores también está reducido al mínimo.
- Barranco de la Sarda (de la Garganta en su tramo bajo): en tramos intermedios.
- Corredor forestal del paraje El Estanque (actualmente en seco).

En Miranda de Arga (margen izquierda del Arga):

- Barranco de Vergalijo: 500 metros finales hasta desembocadura.
- Barranco de Vayalengua: 1600 m finales.

### **3.2.- Plan para la recuperación de hábitats fluviales en los ríos Ega y Arga:**

Los Estudios de Afecciones Ambientales concretarán en cada Sector o Zona, (preferentemente a escala 1:5000) las propuestas de recuperación de hábitats fluviales junto a los cauces de los ríos Ega y Arga (y las desembocaduras de los barrancos).

Para ello se tomará como base la cartografía definida anteriormente en el EIA (diciembre 2012) sobre los tramos de ríos con vegetación de ribera degradada (Plano nº 13), y las áreas preferentes para ampliación de hábitats fluviales en tramos de río muy inundables (Plano nº 14).

Las propuestas se realizarán sobre terrenos actualmente ocupados por cultivos, que quedarán excluidos del regadío. No es necesario incluir proyectos de restauración con su presupuesto sino la reserva de terrenos, con las siguientes directrices:

- En los tramos actualmente degradados, como criterio general se intentará recuperar una banda mínima de 15 m y 25 m de anchura para el río Ega y Arga respectivamente.
- En los tramos de río muy inundables (2'33 años de periodo de retorno para el río Arga, y 5 años de periodo de retorno para el Ega) se ubicarán las zonas para hábitats de mayor entidad (núcleos o nodos).

#### **4- Tuberías de Sectores y Zonas**

Las tuberías de los Sectores y Zonas se definirán al menos a escala 1:5.000.

Para las superficies de valores naturales (incluidos cruces de cauces) afectados por las tuberías del ramal del Ega y del Arga se adoptarán las siguientes medidas de minimización y corrección de impactos:

- reducción del ancho de ocupación en tramos sensibles (se detallarán estos tramos y las zonas previstas para acopio temporal de tierras).
- se incluirá una partida presupuestaria para su recuperación (enmiendas orgánicas, siembras o hidrosiembras, etc.).

Como criterio general, el trazado de estas tuberías mantendrá una distancia mínima de 20 metros al cauce de los ríos Ega y Arga.

#### **5.- Red de caminos**

Los Estudios de Afecciones tendrá en cuenta los tramos actuales de caminos en paralelo y muy próximos a cauces (ríos Ega y Arga, y barrancos naturales), de cara a que la propuesta de red de caminos intente no consolidar estos tramos, alejándolos de los cauces naturales.

#### **6- Áridos reciclados y zonas de vertidos de tierras**

El estudio precisará los volúmenes de materiales excedentes y la propuesta de localización de vertederos de tierra.

Se estudiará la utilización de áridos reciclados, procedentes de plantas de tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición o de las propias demoliciones de acequias, en parte de la obra (por ejemplo, en la capa de rodadura de la red de caminos, base de zanjas u obras accesorias).

Pamplona, 18 de marzo de 2013

## ANEXO N° 6

### INFORME DEL SERVICIO DEL AGUA



Expediente: **PrSIS AMPLIACIÓN DE LA 1ª FASE DEL CANAL DE NAVARRA Y SU ZONA REGABLE. INFORME SOBRE TRATAMIENTO DE ÁREAS INUNDABLES EN AMPLIACIÓN 1ª FASE DEL CANAL DE NAVARRA**

En relación con el expediente de Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal de Ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra y su zona regable, promovido por INTIA, se solicita por parte del Servicio de Ordenación del Territorio y Urbanismo, informe a la luz de la nueva documentación aportada sobre la idoneidad de la actuación en materia de la competencia de este Servicio. Examinada por el Servicio del Agua la documentación aportada, se informa lo siguiente:

1. El Servicio del Agua emitió informe con fecha 15 de marzo de 2013, solicitado por el Servicio de Ordenación del Territorio y Urbanismo, con objeto de determinar posibles afecciones sectoriales, habiendo examinado los documentos de Anteproyecto constructivo (Proyecto Básico) del Área Regable de la Ampliación de la 1ª fase del Canal de Navarra, de fecha diciembre 2011, el Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal de la Ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra (Ramal Arga-Ega) y de su zona regable, de septiembre de 2012, y el Estudio de Impacto Ambiental, de diciembre de 2012. Se presenta ahora documento elaborado por INTIA bajo el título de "Tratamiento de áreas inundables en Ampliación 1ª fase del Canal de Navarra, en relación con el informe del Servicio del Agua en fecha 15 de marzo de 2013", firmado por D. Miguel Horta Sicilia, Subdirector de INTIA S.A. división Riegos e Infraestructuras.
2. En dicho documento se exponen los parámetros técnicos por los que, a juicio de los técnicos responsables, *"una modernización a presión de regadíos tradicionales puede, si se diseña y ejecuta con unas directrices definidas al respecto, no sólo no aumentar, sino incluso disminuir los daños de infraestructuras producidos por inundación de la zona"*.
3. Tal y como se recoge en el anexo PN3 "Áreas de especial protección" de los POT, dentro de la Zona Fluvial se distingue el Sistema de Cauces y Riberas, donde está prohibida la transformación o mejora del regadío, por considerarse incompatible con los motivos de protección del mismo. Se asegura en el escrito presentado que no se pretende ninguna actividad constructiva ni de movimiento de tierras dentro del Sistema de Cauces y Riberas, y que se aprovechará para asignar dicha banda a Dominio Público, bien como masa común o terrenos comunales, persiguiendo la colonización con vegetación natural, considerándola no regable.



## ANEXO N° 7

### INFORME DE LA COMISARÍA DE AGUAS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO





MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE

MINISTERIO DE AGRICULTURA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE  
15/03/2013 10:41:01  
11372  
Confederación Hidrográfica del Ebro  
Registro de **SALIDA**

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

**O F I C I O**

S/REF

N/REF **2012-LIST-522**

SCN/ao

FECHA 11 de marzo de 2013

ASUNTO



CD5000015310002752584

GOBIERNO DE NAVARRA  
DEPARTAMENTO DE FOMENTO Y VIVIENDA-  
SERVICIO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y  
URBANISMO  
C/ ALHÓNDIGA 1, 1º  
31002 - PAMPLONA/IRUÑA (NAVARRA)

**INFORME RELATIVO AL "PROYECTO SECTORIAL DE INCIDENCIA SUPRAMUNICIPAL (PSIS) DE LA AMPLIACIÓN DE LA 1ª FASE DEL CANAL DE NAVARRA (RAMAL ARG-EGA)"**

En contestación a su escrito de 31 de octubre de 2012, en el que nos envía en formato digital, documentación del PSIS (Proyecto sectorial de incidencia supramunicipal) de ampliación de la 1.ª fase del Canal de Navarra y su zona regable, promovido por INTIA, S.A, al objeto de que fuera informado por esta Confederación.

El Área de Gestión del Dominio Público Hidráulico, con fecha 28 de febrero de 2013, ha informado lo siguiente:

"En relación con el expediente cuyas circunstancias se detallan a continuación:

**Solicitante:** GOBIERNO DE NAVARRA - DEPARTAMENTO DE FOMENTO Y VIVIENDA - SERVICIO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO

**Objeto:** PROYECTO SECTORIAL DE INCIDENCIA SUPRAMUNICIPAL (PSIS) DE AMPLIACIÓN DE LA 1ª FASE DEL CANAL DE NAVARRA

**ANTECEDENTES**

I.- Por Resolución de la Confederación Hidrográfica del Ebro de fecha 14 de abril de 2004, se procedió a inscribir un aprovechamiento de aguas públicas derivadas del Canal de Navarra, Embalse de Itoiz (río Irati), en Itoiz- Lóngida (Navarra), en la Hoja 82 del Tomo 39 de la Sección A del Registro de Aguas a nombre del Gobierno de Navarra (expediente: 2002.A.139), con un volumen máximo anual de 6.400 m<sup>3</sup>/ha y un caudal medio equivalente en el mes de máximo consumo de 36.000 l/s -sin que pueda derivarse un volumen superior a 1.815 m<sup>3</sup>/ha en el mes de máximo consumo, ni rebasar el volumen máximo anual de 340 Hm<sup>3</sup>, para el riego de unas 53.125 ha netas.

II.- Por Resolución de la Confederación Hidrográfica del Ebro de fecha 7 de julio de 2007, se aprueba la transferencia a favor de Comunidad General de Regantes del Canal de Navarra, del aprovechamiento de aguas públicas descrito en el párrafo anterior.

CORREO ELECTRÓNICO:  
.....

Pº DE SAGASTA, 24-28  
50071 ZARAGOZA  
TEL.: 976 71 10 00  
FAX: 976 21 45 96



## HECHOS

I.- Con fecha de 6 de noviembre de 2012 tuvo entrada en este Organismo un escrito del Servicio de Ordenación del Territorio y Urbanismo del Departamento de Fomento del Gobierno de Navarra en el que se solicita informe acerca del "Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal de la ampliación de la 1ª fase del Canal de Navarra (Ramal Arga-Ega)", elaborado por el Instituto Navarro de Tecnologías e Industrias Agroalimentarias (INTIA) en septiembre de 2012, adjuntando copia del mismo, así como del "Estudio de Impacto Ambiental de la Ampliación de la fase del Canal de Navarra (Ramal Arga-Ega)", y el "Anteproyecto del ramal Arga-Ega para la ampliación de la 1ª fase del Canal de Navarra".

Dicho anteproyecto contempla la ampliación de la superficie regable en unas 15.275 ha, respecto a las 53.125 ha otorgadas por Resolución de la Confederación Hidrográfica del Ebro de fecha 14 de abril de 2004. Básicamente las obras proyectadas que afectan al dominio público hidráulico consisten en el cruce del Rlc Arga tras la derivación para el sector XXII, con una tubería única de Ø 2.032 mm de diámetro exterior y 125 m de longitud. La obra se realizará en dos fases, construyéndose una primera atagüa que deje libre la mitad del cauce, para posteriormente construir otra atagüa que deje libre la otra mitad del cauce. El Ramal Arga-Ega dará servicio a cinco nuevos sectores de riego del Canal de Navarra, para ello se presupuestan (5) cinco tomas en derivación que constarán de válvula de mariposa motorizada, con equipo autónomo de suministro, carrete de desmontaje, ventosa; todo ello instalado en una arqueta de hormigón visitable y con dimensiones suficientes para una correcta operación y mantenimiento.

En los anteriormente citados documentos se justifican las actuaciones proyectadas conforme a, entre otros, el Real Decreto de 24 de julio de 1998 por el que se aprueban los planes Hidrológicos de Cuenca, en particular el de la Cuenca del Ebro tras el informe favorable del Consejo del Agua de la Cuenca del Ebro de 15 de febrero de 1996. El citado Plan Hidrológico contiene un Anejo con una reserva específica para Itcoiz, justificada ésta por la puesta en riego de unas 57.000 hectáreas brutas (53.125 ha netas) desde el Canal de Navarra que consumirán 340 hm<sup>3</sup>/año, y 60 hm<sup>3</sup> para abastecimiento de boca e industria. En el Plan Hidrológico del Ebro 2010-2015, actualmente a falta de ser aprobado, figuran ya las 59.160 ha como ámbito de la zona regable del Canal de Navarra, y en particular 15.275 ha de la zona de Ampliación de la 1ª Fase del ramal Arga-Ega.

## CONSIDERACIONES:

I.- El artículo 143 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, indica que toda modificación de las características de una concesión requerirá previa autorización administrativa del mismo órgano otorgante, entendiéndose por características esenciales, entre otras, el caudal máximo, el volumen anual y/o máximo mensual a derivar y, en las concesiones de riego, la superficie regada.

II.- Por otra parte, el artículo 123 de la Ley de Aguas relativo al régimen jurídico de la obra hidráulica establece que "no podrá iniciarse la construcción de una obra hidráulica que comporte la concesión de nuevos usos del agua, sin que previamente se obtenga o declare la correspondiente concesión, autorización o reservas demaniales, salvo en el caso de declaración de emergencia o de situaciones hidrológicas extremas".

III.- En relación con las obras dentro y sobre el dominio público hidráulico, el artículo 126 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, modificado por Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre establece lo siguiente:



"1. La tramitación de los expedientes de concesiones y autorizaciones de obras dentro o sobre el dominio público hidráulico se realizará según el procedimiento regulado en los artículos 53 y 54, con las siguientes salvedades y precisiones:

- a. En el caso de estabilización de márgenes o limpieza de cauces, la documentación comprenderá, como mínimo, un plano de planta a escala de la obra a ejecutar, en el que la misma quede perfectamente definida en relación con ambos márgenes del cauce, acompañado de una sucinta memoria descriptiva.
- b. Cuando por la índole de la obra solicitada, pueda verse modificada la capacidad de evacuación del cauce, se incluirán perfiles transversales del mismo y un cálculo justificativo de la capacidad a distintos niveles. Se podrán sustituir los planos a escala por croquis acotados, si se trata de obras de poca importancia a realizar en cauces públicos de escasa entidad.
- c. Obras de encauzamientos, motas de defensa, puentes y pasarelas u otras modificaciones no incluidas en el apartado anterior, requerirán la presentación de proyecto suscrito por técnico competente. El Organismo de cuenca podrá acordar la sustitución del proyecto por planos a escala, descriptivos de la totalidad de las obras y una memoria justificativa, cuando a su juicio se trate de obras de poca importancia a realizar en cauces públicos de escasa entidad.
- d. Los proyectos de cortas o cobertura de cauces contendrán un plano topográfico que defina los vértices de la poligonal que delimita los cauces nuevo y antiguo referenciados con coordenadas ETRS89.
- e. En el caso de que con las obras se pretendan recuperar terrenos que hayan pertenecido al peticionario, esta circunstancia se hará constar expresamente en la solicitud inicial, debiendo justificar la propiedad de los mismos mediante la presentación del oportuno título o certificación registral, junto con una copia del plano parcelario de la finca que se pretende recuperar y un plano topográfico que defina los vértices de la delimitación de los terrenos referenciados con coordenadas ETRS89 respecto del cauce, que deberá contrastarse con la correspondiente delimitación del dominio público hidráulico de la que disponga el Organismo de cuenca. Esta delimitación de los terrenos no vinculará el resultado del deslinde que se desarrolle en los términos previstos en los artículos 240 y siguientes.

2. Podrá prescindirse de la información pública cuando los estudios hidráulicos realizados por el solicitante y validados por el Organismo de cuenca demuestren que no se produce un incremento de niveles tanto en la otra margen del río como aguas arriba y abajo del tramo en cuestión, o bien se trate de estabilización de márgenes, limpiezas de cauces, puentes, pasarelas y coberturas de escasa importancia en cauces de pequeña entidad.

3. La actuación deberá someterse a la tramitación ambiental necesaria en función de la legislación ambiental aplicable en cada caso.

4. No necesitarán la concesión a que se refiere este artículo las obras que realice el Estado o las comunidades autónomas, incluidas en Planes que hubieran sido informados por el Organismo de cuenca y hayan recogido sus prescripciones. No obstante, todos los proyectos de las administraciones públicas que se realicen en estos ámbitos deberán someterse a informe del Organismo de cuenca para que se analicen las posibles afecciones al dominio público hidráulico".



IV.- Así mismo, el artículo 78 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico establece que para realizar cualquier tipo de construcción en zona de policía de cauces, se exigirá la autorización previa del Organismo de cuenca, a menos que el correspondiente Plan de Ordenación Urbana, otras figuras de ordenamiento urbanístico, o planes de obras de la Administración hubieran sido informados por el Organismo de cuenca y hubieran recogido las oportunas previsiones formuladas al respecto.

Por todo lo anterior, se INFORMA que:

Tras el estudio de la documentación entregada, no queda claro si se tiene intención de solicitar un aumento del caudal concesional o del volumen máximo a derivar ya que tan sólo se indican los caudales circulantes por el nuevo ramal Arga-Ega proyectado para justificar los cálculos dimensionales de las obras en función de la superficie a regar.

Puesto que las actuaciones contemplan la puesta en regadío de una superficie no amparada por el actual título concesional de la Comunidad General de Regantes del Canal de Navarra y no se trata tan sólo de obras dentro y sobre el dominio público, **se entiende que, en todo caso, dicha Comunidad General de Regantes deberá tramitar la oportuna solicitud de modificación de características de la concesión otorgada por Resolución de la Confederación Hidrográfica del Ebro de fecha 14 de abril de 2004 e inscrita en la Hoja 82 del Tomo 39 de la Sección A del Registro de Aguas, conforme a lo establecido en los artículos 143 y siguientes del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.**

Por ello, si las actuaciones proyectadas ó solicitadas comportan un cambio para establecer nuevos usos del agua a través del incremento del caudal otorgado o se modifican los volúmenes máximos mensuales o anuales a detraer, se deberá contar con una resolución en firme de la modificación de características antes de que las obras puedan comenzar a ejecutarse.

La documentación presentada no detalla las posibles afecciones al dominio público hidráulico ni los trabajos de necesaria ejecución ó la maquinaria a emplear en los mismos, aportando en cambio un listado de puntos donde, previsiblemente, se cruzará el canal proyectado con el cauce. En cualquiera de los supuestos anteriormente citados, en previsión a posibles afecciones al dominio público hidráulico relativas a las obras en dominio público hidráulico, se adelantan los siguientes criterios técnicos para que se puedan tener en cuenta a la hora de redactar el proyecto de ejecución de las obras:

#### **Criterios técnicos para el diseño de tuberías enterradas paralelas al cauce.**

- En el caso de tuberías enterradas que discurran paralelas al cauce por su zona de policía, será preferible su ubicación más alejada, idóneamente fuera de la zona de servidumbre.
- Toda conducción de este tipo deberá diseñarse a una profundidad y distancia del cauce suficiente como para garantizar su protección frente a las corrientes, con el objeto de evitar que por procesos de erosión de los taludes del cauce, pudiera quedar al descubierto. Este Organismo de cuenca no se hace responsable de los daños que pudieran derivarse si las tuberías quedaran al descubierto por los procesos de erosión propios de cualquier río. Siempre se tomarán las medidas adecuadas para respetar los taludes y riberas del cauce.
- No deberán producir resaltes que puedan suponer un obstáculo a las corrientes.
- Se extremarán las medidas tendentes a preservar la vegetación, minimizando la destrucción de la misma a lo imprescindible para realizar la actuación.



- Una vez terminadas las obras de instalación de las tuberías, el terreno se restablecerá a su estado inicial.

#### **Criterios técnicos para cruces subterráneos de cauces por tuberías.**

- En la medida de lo posible, para cruces subterráneos de cauces de entidad se llevará a cabo una perforación dirigida en sustitución a las zanjas para alojar la tubería/colector por debajo del cauce hasta la orilla contraria.
- La generatriz superior de la tubería deberá quedar al menos 1,5 m por debajo del lecho del cauce en barrancos y cauces de pequeña entidad y 2,00 m en ríos (siempre que se trate de ríos principales), debiendo dejar el cauce y márgenes afectados por el cruce en su estado primitivo, cuidando de que la protección y lastrado de la tubería alcance hasta la zona inundable en máximas avenidas.
- La zanja en la que se alojará la tubería a instalar será rellenada con material procedente de la excavación del lecho, al menos en los 0,3 – 0,5 m superiores, no provocando ninguna elevación de la cota del lecho del cauce respecto a la cota inicial existente.
- Cuando corresponda: El tubo en el que se alojan los conductores deberá estar embebido en hormigón para evitar que el agua entre en contacto con los cables en caso de rotura.

#### **Criterios técnicos para prevenir la expansión del mejillón cebra.**

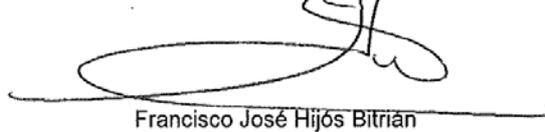
En prevención de futuros procesos de infección de masas de agua por mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) por el uso de equipos contaminados en aguas ya afectadas, todo el equipo utilizado en las obras o que haya entrado en contacto con la masa de agua debe ser inspeccionado y desinfectado antes de ser utilizado en otro lugar. Para ello, se tendrá en cuenta el protocolo de desinfección al efecto de esta Confederación, que se transcribe en lo relativo a obras a continuación:

- En el mismo lugar de la obra se procederá al vaciado de restos de agua de los equipos.
- Se inspeccionará visualmente todo el equipo para la eliminación de ejemplares de mejillón cebra visibles y restos de vegetación acuática.
- Los guantes y material desechables se deben guardar en una bolsa, para ser posteriormente depositados en el contenedor adecuado.
- El resto del equipo debe ser desinfectado bien por remojo, inmersión o fumigación con una solución desinfectante (para una concentración de lejía del 5% se debe añadir 1 mL/L, es decir unas 20 gotas a cada litro). Se debe tener especial cuidado de que las aguas de lavado no vuelvan al medio acuático, para evitar afecciones a otros organismos.
- Se debe tener especial cuidado y atención con aquellas partes del equipo que puedan contener accidentalmente ejemplares de mejillón, como el dibujo de la suela de las botas, ganchos, tornillos, etc.
- Si la desinfección en el lugar de muestreo no fuera posible debe utilizarse la estación de desinfección más próxima. En el caso de que el equipo no vaya a utilizarse antes de diez días, se debe dejar secar al sol al menos 10 días; se ampliará el plazo a 20 días si las condiciones de temperatura y humedad relativa del lugar lo requieren, antes de volver a utilizarlo en otra masa de agua.



Por su parte, y en evitación de las infecciones mencionadas, se deberá contemplar asimismo el "*Protocolo de desinfección de embarcaciones en masas de agua infectadas por mejillón cebra*", pudiéndose consultar las actualizaciones que tuvieran lugar en la página web de esta Confederación ([www.chebro.es](http://www.chebro.es))."

EL COMISARIO DE AGUAS  
P.D. EL COMISARIO ADJUNTO



Francisco José Hijós Bitrián