



PROYECTO DE EJECUCIÓN
SEPARATA 2: SOTO
NOVIEMBRE 2005

PARQUE METROPOLITANO DEL AGUA

ZARAGOZA, EXPO 2008

7 ANEJO DE MEDIO AMBIENTE

Jorge Abad, Biólogo

aldajover arquitectos

L'Atelier de Paysage

Fernando Benedicto, Arquitecto Técnico

JML Ingeniería

Ingenieros Consultores Grupo JG

Taller de Ingeniería Ambiental

Consultors BIS Arquitectes

CAPÍTULO 7.- ANEJO DE MEDIO AMBIENTE

Í N D I C E

	<u>PÁG.</u>
7.1.- <u>INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES</u>	3
7.2.- <u>INFORMACIÓN</u>	
7.2.1.- <u>ÁMBITO TERRITORIAL</u>	4
7.2.2.- <u>FACTORES DEL MEDIO FÍSICO</u>	
7.2.2.1.- <u>Encuadre geográfico y fisiografía</u>	5
7.2.2.2.- <u>Litología y geomorfología</u>	6
7.2.2.3.- <u>Edafología</u>	7
7.2.2.4.- <u>Climatología</u>	9
7.2.2.5.- <u>Hidrología</u>	29
7.2.2.6.- <u>Unidades homogéneas</u>	40
7.2.3.- <u>FACTORES BIOLÓGICOS</u>	
7.2.3.1.- <u>Flora y vegetación</u>	41
7.2.3.2.- <u>Fauna y hábitats</u>	45
7.2.3.3.- <u>Procesos ecológicos</u>	97
7.3.- <u>IMPACTO AMBIENTAL</u>	
7.3.1.- <u>INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA</u>	100
7.3.2.- <u>ACCIONES</u>	106
7.3.3.- <u>FACTORES AMBIENTALES</u>	107
7.3.4.- <u>IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS</u>	108
7.3.5.- <u>VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS</u>	110
7.3.6.- <u>MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS</u>	112

7.3.7.-	IMPACTOS RESIDUALES.....	119
7.3.8.-	CONCLUSIONES.....	121
7.4.-	<u>ORDENACIÓN Y PROPUESTAS</u>	
7.4.1.-	DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS.....	121
7.4.2.-	ZONAS DE ORDENACIÓN.....	125
7.4.3.-	ACTUACIONES	
7.4.3.1.-	<u>Modificaciones topográficas</u>	131
7.4.3.2.-	<u>Depuración por sistemas naturales</u>	135
7.4.3.3.-	<u>Plantaciones</u>	142
7.4.3.4.-	<u>Recreación de hábitats</u>	148
7.4.4.-	ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y URBANISMO.....	153

ANEXOS A LA MEMORIA DE MEDIO AMBIENTE:

- 1.- FOTOGRAFICO
- 2.- SONDEOS Y PERFILES GEOLÓGICOS
- 3.- ANÁLISIS DE AGUAS
- 4.- INVENTARIOS DE VEGETACIÓN
- 5.- FICHAS DE VALORACIÓN CUALITATIVA D ELOS IMPACTOS
- 6.- FICHAS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS RESIDUALES

ÍNDICE DE PLANOS DE MEDIO AMBIENTE:

7-A.- INFORMACIÓN

- 7-A.1.- MEDIO FÍSICO
- 7-A.2.- VEGETACIÓN: INVENTARIOS Y SECCIONES
- 7-A.3.- VEGETACIÓN: COMUNIDADES VEGETALES
- 7-A.4.- FAUNA: CENSOS Y MUESTREOS

7-B.- ORDENACIÓN

- 7-B.1.- ZONAS DE ORDENACIÓN

CAPÍTULO 7.- ANEJO DE MEDIO AMBIENTE

Este Anejo fue incluido originalmente en el Proyecto Básico del Parque Metropolitano del Agua, en el capítulo 7 de la Memoria, por Jorge Abad, Biólogo, y los colaboradores citados en los datos generales del Proyecto, y se reproduce como Anejo de Medio Ambiente en esta fase del Proyecto de Ejecución, si bien abarca todo el ámbito del Proyecto.

7.1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El presente capítulo de la memoria del proyecto básico del parque metropolitano del agua tiene como objeto inicial analizar los factores ambientales que conforman el ámbito territorial de esta actuación a desarrollar en el meandro de Ranillas, en situación anexa y complementaria al recinto que contendrá la Exposición Internacional Zaragoza 2008 con el lema "*el agua y el desarrollo sostenible*".

En esta aproximación se establecen los factores limitantes, los parámetros e indicadores de diseño y la caracterización ambiental que permita desarrollar las actuaciones a proyectar con garantías de integración en estas superficies en las que convive el medio natural con suelos muy alterados, en un conjunto en el que predomina la relación del espacio con el cauce y ecosistemas fluviales del río Ebro, verdadero eje estructurante, límite condicionante y benefactor de estos terrenos a ordenar.

Tras este análisis de los diferentes ambientes incorporados al parque, se incluye un apartado en el que se valora el impacto ambiental de las actuaciones previstas, con un doble enfoque: comprobar los efectos beneficiosos y perjudiciales asignados a acciones generadoras y factores ambientales receptores, además de obtener por aplicación a los impactos más notables las medidas ambientales correspondientes y que impregnan todo el documento del proyecto básico.

Todo ello conduce al apartado de ordenación y propuestas, en el que se determina tanto el diagnóstico de la situación actual como de la futura, una vez desarrollado el parque metropolitano del agua; lo que conlleva la planificación de las zonas de ordenación y las actuaciones en forma de propuestas de proyecto.

Finalmente, se aproxima la aplicación de esta ordenación a los documentos de planificación vigentes y más relevantes que ordenan el territorio objeto de la actuación:

- **Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza:** Aprobado en el año 2001 y basado en la Ley 5/99, de 25 de marzo, Urbanística.

- **Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Sotos y Galachos del río Ebro (Tramo Zaragoza–Escatrón):** Con aprobación inicial por Orden de 14 de enero de 2002 del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón y basado en la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, así como en la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.

Todo ello se complementa con anexos fotográficos y de inventarios y analíticas necesarias para el desarrollo del capítulo, así como los correspondientes planos de información y ordenación en los que se incorporan las actuaciones propuestas.

El contenido del inventario ambiental va encaminado a dar solución a las incertidumbres que surgen al ordenar el territorio con las actuaciones incorporadas al parque y a buscar su integración con el medio natural, siempre con el criterio de uso recreativo que debe tener un amplio sector del territorio analizado. En este sentido, las ideas fuerza vienen referidas al concurso origen del trabajo y son las que se interpretan ambientalmente en el presente documento, encontrándose fundamentadas en cuatro principales:

- Leer el territorio y sus pautas de comportamiento ambiental.

- Integración ecológica y paisajística de las actuaciones en el meandro y en su entorno, en especial en su relación con el cauce fluvial del río Ebro.

- Relacionar el espacio a ordenar con el recinto de la Exposición Internacional.

- El día después, al consolidar el parque del agua como equipamiento para la ciudad de Zaragoza y su área metropolitana, contemplando el meandro en su conjunto.

La definición del contenido descrito es acorde a la fase del proyecto básico en la que se encuentra el parque metropolitano del agua, y las referencias de actuación de todos los temas analizados en este capítulo se circunscriben a las superficies de ocupación

de las acciones del parque y no a otros territorios objeto de ordenación diferenciada, como son los relacionados con la Exposición Internacional Zaragoza 2008.

Dado el carácter multidisciplinar del equipo redactor del proyecto básico, se ha dividido la memoria en diferentes capítulos que incorporan los distintos temas a tratar, todos ellos consensuados e integrados en numerosas reuniones de trabajo, tanto del propio equipo que lo ha elaborado como con los responsables de la Sociedad Expo Zaragoza 2008.

Esta diferenciación en capítulos entraña la necesidad de orientarlos al proyecto básico objeto del encargo. Por tanto, el contenido de este capítulo ambiental se orienta a las necesidades de las actuaciones concretas proyectadas, lo que conlleva la ausencia de factores ambientales abordados en otros documentos o por otros miembros del equipo redactor.

La cartografía empleada ha sido los planos digitales a escala 1/5.000 del Ayuntamiento de Zaragoza, así como un plano topográfico a escala 1/500 y una ortofoto a escala 1/2.500 aportados por la Sociedad Estatal Expo 2008.

En la redacción de este capítulo han colaborado:

- Carlos Ávila Calzada. Biólogo. Botánico y paisajista.
- Roberto Antón Agirre. Biólogo. Zoólogo.

7.2.- INFORMACIÓN

7.2.1.- ÁMBITO TERRITORIAL

En los planos *1-A.1.- Situación y emplazamiento* y *1-A.2.- Topografía actual* figura gráficamente el ámbito superficial de la actuación del parque metropolitano del agua a escalas 1/20.000 y 1/5.000.

El emplazamiento se ubica en el sector noroccidental de la ciudad de Zaragoza, en un espacio circundado por el río Ebro en todo su perímetro salvo por el Este en el que la Avenida de Ranillas lo separa del Suelo Urbano Consolidado (Barrio del Actur)

y por un pequeño cierre al Norte generado por el puente del Cuarto Cinturón de Ronda (Z-40).

Este ámbito territorial que se asemeja a una gran gota de agua que partiera de la Avenida de Ranillas, se encuentra dividido internamente por la Ronda del Rabal, en forma de cayado, y que se constituye en el tramo del Tercer Cinturón de Ronda de la ciudad (Z-30), separando el recinto de la Exposición Internacional Zaragoza 2008, situado al sudeste de la infraestructura de transporte, del parque metropolitano del agua objeto del proyecto básico que ocupa el resto.

El área a ordenar del parque se ha dividido en siete zonas atendiendo a los usos y actuaciones propuestas, y presenta una superficie aproximada de 122,49 Hectáreas, con la siguiente división (ver plano 1-B.11.- *Planta de organización por zonas*):

- Zona 1.- Soto plateado y ecosistemas de ribera (51,55 Has.):
Superficie ligada al cauce fluvial y destinada a la conservación de los ecosistemas naturales en mejor estado, la regeneración de ecosistemas de ribera, la recreación de hábitats fluviales, zonas húmedas y bosques de ribera, además de culminarlo en los espacios de transición hacia otras zonas en su interior con el soto plateado de efectos paisajísticos. Supone el 42% de la superficie de toda la actuación.
- Zona 2.- Corazón del meandro (24,33 Has.)
Se constituye en el centro de los usos recreativos que tienen al agua y los jardines como actividad lúdica.
- Zona 3.- Plaza sur (10,76 Has.)
Presenta el aparcamiento asociado al corazón del meandro, así como la plaza sur y el canal de aguas bravas.
- Zona 4.- Plaza del agua y aparcamiento (10,29 Has.)
Contiene el gran aparcamiento ajardinado y el espacio abierto y jardines ligados al agua.
- Zona 5.- Acueducto (0,84 Has.)
Se constituye en el acueducto recreado para el sistema de depuración de agua del parque mediante sistemas naturales.

- Zona 6.- Bosque habitado (18 Has.)
Zona de equipamientos, incluido el “*pitch and putt*” así como edificios de servicios, todo ello en un espacio con gran cobertura vegetal.
- Zona 7.- Bulevar de Ranillas (6,72 Has.)
Fachada urbana a la Avenida de Ranillas y al Barrio del Actur a la que se incorpora el gran canal de depósito del agua para todo el sistema del parque, además de la plaza norte y una serie de edificios de equipamientos ciudadanos y servicios.

El presente capítulo ambiental se elabora para aportar criterios a todas estas zonas en que se divide el parque y en especial a las zonas 1 y 5, la primera como paradigma de la recuperación del medio natural y el paisaje de ribera, y la zona 5 como recreación de un sistema de depuración natural a imagen y semejanza del que se produce en los ríos, con el efecto didáctico que representa para este parque y para el lema de la Exposición Internacional Zaragoza 2008, al que este gran espacio ordenado pretende dar continuidad.

7.2.2.- FACTORES DEL MEDIO FÍSICO

7.2.2.1.- Encuadre geográfico y fisiografía

El ámbito territorial del parque se sitúa en el término municipal de Zaragoza, ubicado en el sector central de la Depresión Terciaria del Ebro enmarcada por los relieves estructurales a mayor altitud que bordean la ciudad, representados en este caso por la Plana de El Castellar al noroeste de la zona del proyecto, en la margen izquierda del río Ebro, y La Muela en su margen derecha y más alejada del parque, ambas con vertientes que comunican estas plataformas estructurales a mayor cota con el valle aluvial depositado por el río Ebro y que en este sector abarca aproximadamente 7,3 kilómetros.

El río Ebro cruza el municipio en dirección NNO–SSE formando grandes meandros caracterizados por sinuosidades o curvas en su trazado que presentan una orilla de planta cóncava donde la erosión es más activa y la opuesta de planta convexa con pendiente más suave y en la que predominan los procesos de sedimentación. En uno de estos meandros se ubica la actuación proyectada ocupando en su mayor parte la orilla convexa, salvo el tramo inicial y en continuidad al puente de la carretera Z-40 que sería la orilla convexa de un meandro localizado aguas arriba.

Como consecuencia de situarse mayoritariamente en la orilla convexa del meandro, las pendientes del ámbito territorial de la actuación son escasas y la caracterización es la de una superficie llana con riberas sin relieves abruptos salvo en el tramo de aguas arriba de la isla existente, donde se han acumulado materiales artificialmente generando una mota con una diferencia de cota aproximada de 6 metros y una longitud de 850 metros.

Las cotas a menor altitud se encuentran en el extremo del ápice del meandro, oscilando entre 192 a 193 metros s.n.m., siendo las más elevadas las asociadas a la Avenida de Ranillas apenas superando los 197 metros s.n.m., al igual que algunas zonas del interior del meandro muy alteradas en su relieve por el continuo laboreo agrícola. Se consiguen mayores cotas altitudinales en las acumulaciones artificiales de materiales para conseguir motas de defensa de las avenidas del río, donde se superan los 199 metros s.n.m. en la asociada a la acequia principal de Ranillas o en los bordes de la Avenida de Ranillas, en el espacio ligado al recinto de la Expo 2008, donde se alcanzan hasta 204 metros s.n.m. (ver plano 1-A.2.- *Topográfico actual*).

En cualquier caso, son diferencias de cota insignificantes dada la longitud del lado mayor del meandro que se aproxima a los 2 kilómetros, y no propician más que relieves llanos con escalones asociados al peligro de las avenidas periódicas del río Ebro (ver plano 1-A.5.- *Estudio de la inundabilidad de la situación actual*).

Gracias a la anchura del valle aluvial del río Ebro en el tramo de la actuación y la ausencia de pendientes, la exposición de las superficies de la actuación proyectada no tiene una orientación definida, estando expuesta a todos los vientos, con tendencia a la solana debido a la mayor proximidad al escarpe y vertientes que comunican con la Plana de El Castellar, aunque a suficiente distancia como para que este efecto de mesoexposición sea mínimo.

Este predominio de la exposición solana establece la aridez climática del enclave analizado y la necesaria recreación de zonas de sombra a través de regeneración del bosque de ribera y zonas ajardinadas con plantaciones de porte arbóreo que aminoren esta exposición tan desfavorable para los usos recreativos que se proponen instalar en el parque.

7.2.2.2.- Litología y geomorfología

La elaboración definitiva de este apartado depende de la campaña de sondeos que se está realizando y de la que hay resultados parciales que abarcan sobre todo el recinto de la Exposición Internacional y tan solo un sondeo (S-Pz) en el área del Parque ligado al edificio de bombeo. Los resultados de los sondeos, así como el plano de su ubicación y los perfiles geológicos del terreno consiguientes se incluyen en el Anexo 2 y han sido elaborados por la empresa Laboratorio de Ensayos Técnicos, S.A. (ENTECSA).

La totalidad del área objeto de la actuación se ubica en la llanura de inundación o terraza 0/1 del río Ebro en su margen izquierda, incluida en el corredor aluvial depositado por este río en una banda alargada de dirección ONO-ESE. Estos materiales aluviales de recubrimiento de origen Cuaternario descansan sobre un substrato de yesos de origen Terciario (Mioceno superior) y de carácter evaporítico, en los que alternan yesos nodulares y en capas con margas, arcillas y argilitas. En esta formación Terciaria yesífera se encuentra encajado actualmente el valle del Ebro en el tramo objeto de análisis.

El conjunto se completa con los resaltes de las plataformas estructurales a mayor cota altitudinal en las que dominan las litologías calcáreas y que se superpone sobre la unidad evaporítica yesífera. Se encuentran representadas en las Planas de El Castellar (margen izquierda) y La Muela (margen derecha) que se comunican con el valle del Ebro a través de glacis y vertientes regularizadas; en La Muela se plasman en suaves pendientes, pero en la Plana de El Castellar culmina en un escarpe con un contacto abrupto con el valle aluvial y localizado al Norte del Meandro de Ranillas, objeto de la actuación del parque metropolitano del agua.

Estas litologías se ven incrementadas con otras de naturaleza sedimentaria que orlan el corredor fluvial como conglomerados, areniscas y calizas que suponen, junto a los yesos, los substratos asociados al valle del río Ebro y sobre los que se basará la recreación en los jardines temáticos del parque que tiene como línea conductora la interpretación didáctica de esta importante unidad geomorfológica de la Depresión del Ebro.

Atendiendo a las litologías del área de la actuación y como consecuencia de su pertenencia a la llanura de inundación, el predominio es el de materiales sin consolidar desde los más gruesos con gravas y cantos poligénicos, en el extremo del meandro donde las crecidas son periódicas, a aluviones poco clasificados y con presencia de acumulaciones de finos.

A partir de los sondeos y perfil geológico incluidos en el Anexo 2, se aprecia en el sector del meandro ligado a la Exposición Internacional una columna estratigráfica que comienza en superficie con la capa edáfica cultivada, oscilando de 0,3 a 0,6 metros, asentada sobre una capa de recubrimiento de materiales finos, entre los que dominan las arenas y los limos, y con mezclas y espesores diversos que dan paso a un gran depósito de gravas heterométricas y poligénicas que contienen la zona saturada y el acuífero aluvial correspondiente.

Estas gravas tienen, por lo general, matriz arenosa y, en menor medida, arcillosa o limosa, presentando intercaladas capas y lentejones de arenas y limos, y todo ello descansa sobre el substrato terciario de baja permeabilidad compuesto por arcillas y argilitas en una primera capa alterada que da paso en profundidad a estos materiales alternando con capas margosas y nódulos y capas de yesos.

Este substrato yesífero, que supone el zócalo donde se apoyan los depósitos aluviales, marca el límite inferior del acuífero y se encuentra a 44,35 metros de profundidad en el sondeo S-1 y a 38,40 metros de profundidad en el sondeo S-10 (los únicos que lo han alcanzado), lo que da a entender que a medida que nos alejamos del cauce del río y nos acercamos al escarpe límite del valle del Ebro el substrato se encuentra más próximo a la superficie hasta que aflora en el propio escarpe y en las laderas vertientes que comunican con la Plana de El Castellar.

En el único sondeo que se ha realizado en el sector del parque (S-Pz) y que se señala en el plano 7-A.1 de medio físico con el (1), cuyo emplazamiento se ha hecho coincidir con el del edificio de bombeo de agua para la captación propuesto, el resultado varía repitiendo unas pautas estratigráficas similares pero con cambios en los espesores de las distintas capas.

Comienza con una capa edáfica de 0,90 metros que descansa sobre la misma capa del recubrimiento de materiales más finos de limos y arcillas, a la que sigue la de gravas heterométricas y poligénicas que se apoyan en el substrato, pero en este caso el zócalo de arcillas y yesos con baja permeabilidad se encuentran a tan solo 9,15 metros de profundidad.

En resumen, y a expensas de la campaña definitiva de sondeos, las litologías presentes alternan los depósitos de gravas poligénicas y heterométricas del extremo del meandro opuesto a la Avenida de Ranillas (ápice del meandro), entre las que predominan cuarcitas, areniscas y calizas en lugares con inundación periódica, con un resto del ámbito

analizado donde se distribuye un recubrimiento sin clasificar de finos (limos, arenas y arcillas) y gravas que en profundidad cambia el predominio a gravas con matriz areno-limosa.

Para la mejor interpretación del apartado de medio físico, se incluye en el documento correspondiente el plano 7–A.1 en el que se refleja un compendio de las variables geomorfológicas, edáficas e hidrológicas que han servido de ayuda en la planificación de las superficies del parque, señalando las manifestaciones más singulares y que pueden aportar criterios y pautas de ordenación del conjunto.

Desde la variable de geomorfología, destaca en primer lugar la dinámica de meandros del tramo fluvial del río Ebro, al que se asocia el parque y la ocupación de un gran meandro en el que las actuaciones propuestas se emplazan en la margen izquierda convexa donde predominan los procesos sedimentarios que han dado paso a depósitos de materiales gruesos (point-bars) y un sector con inundación periódica (A) sobre el que se ha asentado la vegetación de ribera en sus diversas comunidades (ver apartado 7.2.3.1 de vegetación).

Estas características contrastan con la orilla opuesta o margen cóncava del meandro donde predominan los procesos erosivos y la protección de las avenidas mediante motas de defensa, con alturas de 6 metros o superiores, y que han permitido que el laboreo agrícola alcance prácticamente el cauce fluvial, con apenas una hilera de árboles de separación y fuertes pendientes.

En un pequeño tramo del área del parque, aguas arriba de la isla 1, también se advierten estas pautas que provienen de la presencia de una margen cóncava de un meandro anterior pero que repiten esta misma estructura de ribera, sobre la que es necesario actuar para mejorarla, recuperando espacio de ribera aterrizando y revegetando.

Este tramo fluvial presenta más singularidades al haberse formado, por depósitos de sedimentos en el lecho del río, dos islas (1 y 2 en el plano 7–A.1) de diferente entidad superficial y que ocupan espacios del cauce previos y posteriores al lóbulo principal del extremo o ápice del meandro.

La isla 1, de mayor tamaño, se encuentra cubierta de vegetación y supone una oportunidad de conservación y de recuperación de los hábitats en el espacio de ribera al que se asocia, en un efecto de doble insularidad, con beneficios innegables para las comunidades biológicas.

La isla 2, en cambio, es una barra de gravas de reciente creación y con escasa cobertura vegetal, menor valor de conservación y que va a ser soporte del pabellón puente que ocupará este tramo fluvial y ligado a la Exposición Internacional.

Otra manifestación geomorfológica a potenciar es el point-bars que se aprecia en el ápice del meandro, en una zona inundable con mucha periodicidad, lo que conlleva un depósito con la típica forma de media luna constituido por barras de gravas llamadas “scroll-bars”, y que permite a contracorriente la recreación en el proyecto de un canal (“swales”) que presentará una doble funcionalidad: drenaje del sistema del agua y además su utilidad para la fauna como “madre” o lugar de freza y refugio de los peces en las avenidas, sin olvidar la regeneración de la estructura típica de los point-bars.

Por otra parte, también resulta de interés una forma kárstica datada a través de consulta a datos históricos aportados por Octavio Plumed (ENTECSA) de la presencia de una dolina, hoy no contrastable por el intenso laboreo agrícola de los terrenos donde se situaba. Esta antigua manifestación de un pequeño hundimiento establece la necesidad de abordar una campaña geotécnica que contemple la posible disolución y emigración del substrato yesífero que, como se ha comprobado en el sondeo ligado a la muestra de calidad de aguas número 1 (sondeo S–Pz en Anexo 2), se encuentra a una profundidad variable en el meandro y denota la diversidad de cotas de los paleorelieves del substrato yesífero rellenados por el recubrimiento aluvial.

Por último, manifestar la presencia de canales de crecida, sobre todo asociados al sector A (ver plano 7–A.1) con mayor cobertura vegetal, entre la isla y el point-bars, donde las crecidas periódicas que los alimentan forman flujos de agua en el interior del sistema de regeneración natural del bosque de ribera que ha aportado pautas a seguir en las actuaciones propuestas y han servido como criterio de ordenación del resto del sector A.

7.2.2.3.- Edafología

De la caracterización litológica y geomorfológica se advierte la homogeneidad del ámbito territorial objeto de la actuación, al pertenecer en su totalidad a la llanura de inundación del río Ebro o Terraza 0/1 y no tener internamente escarpes o diferenciaciones topográficas naturales que separen ningún otro nivel de terraza hasta el desnivel artificial existente en el contacto con la Avenida de Ranillas, donde se inicia el suelo urbanizado.

Esta situación de sedimentos aluviales aportados con mayor o menor antigüedad por el río Ebro pero siempre recientes a escala geológica, establece la presencia de suelos de perfil no diferenciado en horizontes edáficos, siendo las variaciones que se pueden observar ligadas a la profundidad o espesor que son consecuencia de las sucesivas etapas de sedimentación fluvial y de su mayor facilidad para la inundación, además de las causas antrópicas por laboreo agrícola intensivo ligado a cultivos en regadío como presentan parte de estos suelos, que ha tenido una gran influencia en su evolución por la aplicación continuada de abonos y materia orgánica ligada a las plantas cultivadas.

De acuerdo a los criterios de la FAO (1971), la unidad taxonómica a la que pertenecen estos suelos de depósitos aluviales recientes es la de "fluvisol calcáreo" con un solo horizonte A en el que el contenido en materia orgánica decrece irregularmente con la profundidad y en las zonas ligadas a una inundación periódica recibe material fresco con las avenidas fluviales.

Los suelos son calcáreos en todo el perfil y, en los que presentan el nivel freático próximo a la superficie (<100 centímetros), se diferencia una subunidad denominada "fase salina" donde aparecen acumulaciones de sales debido a la naturaleza del substrato yesífero, manifestado en la calidad del agua subterránea (ver apartado 7.2.2.5. Hidrología).

Esta fase salina sólo se da en suelos ligados al extremo más próximo al cauce del río Ebro, donde más cercana está a la superficie el agua freática, aunque en estos casos existen enclaves con sedimentación de bolos y gravas gruesas que impiden esta evolución edáfica y en el resto, si existe un drenaje adecuado, se lavan fácilmente las sales y los problemas de salinidad disminuyen.

La textura dominante de los suelos es limo-arenosa y las pautas diferenciadoras son su carácter árido y básico, influido por dos factores principales: el clima, con extrema sequedad y de tipo continental (ver el apartado siguiente) y la composición litológica, con predominancia carbonatada.

Los factores limitantes de estos suelos son la pedregosidad, el drenaje y, en determinados enclaves, la proximidad del nivel freático a la superficie.

En el plano 7-A.1 de medio físico se han diferenciado tres subunidades atendiendo a los ambientes edáficos, que presentan las siguientes características:

→ **Zona A**

Se corresponde con los suelos más próximos al cauce fluvial y por tanto sometidos a inundación periódica con avenidas de periodos de retorno corto (2 a 5 años).

Dentro de este ambiente edáfico se pueden diferenciar tres subzonas que englobarían, aguas arriba, una primera con forma de ancha banda que se emplaza en el sector inicial del lóbulo del meandro y donde existe abundante cobertura vegetal de bosque con el mejor estado de conservación, generando el típico soto de ribera que ejerce de filtro de los procesos fluviales: disminuyendo la velocidad de la corriente, fijando nutrientes y favoreciendo la sedimentación diferencial de materiales finos y gruesos que arrastra el río, potenciando diversidad de ambientes y hábitats. Es el ejemplo a seguir en todo este tramo norte de la ribera del meandro.

La segunda subzona se sitúa en el ápice o extremo del lóbulo del meandro donde el predominio de los depósitos es el de materiales gruesos de bolos y gravas, lo que ha conllevado aprovechamientos de áridos y generación de huecos de explotación que han sido rellenados con escombros que será necesario eliminar y regenerar. Otra característica de esta subzona es la presencia de lagunas y oquedades que, bien por afloramientos del nivel freático, o por inundación, generan un conjunto de lagunas con mayores problemas de salinidad y, por tanto, con mayor presencia de vegetación propia de estas condiciones y con la especie predominante de estos ambientes que es el Tamariz.

Por último, la tercera subzona es una estrecha franja alterada por caminos, plantación de chopos, vertidos de residuos y un tramo final erosivo, donde todavía se encuentran suelos con cierta evolución sobre los que crecen comunidades pioneras de orilla y tamarizal.

→ **Zona B**

Es una franja con forma de media luna que se sitúa en zona inundable con periodos de retorno inferiores a 10 años, y orlando la subzona A ligada al ápice del meandro.

En apariencia presenta suelos de escaso espesor y un nivel freático a mayor profundidad, lo que comporta en ellos una cobertura vegetal de desnuda a áreas con estrato herbáceo, dependientes de la humedad del suelo, y donde se aprecian eflorescencias

salinas en algunos enclaves. Esta caracterización se mejorará con la campaña de sondeos prevista. También existe un enclave ligado a la isla 1 y cultivado, con característica diferenciada por el laboreo agrícola aunque en un ambiente con tendencia a pertenecer a la Zona A.

→ **Zona C**

Es la superficie cultivada en regadío y de la que se tienen más datos, ya que todos los sondeos incorporados en el Anexo 2 se han realizado en esta zona.

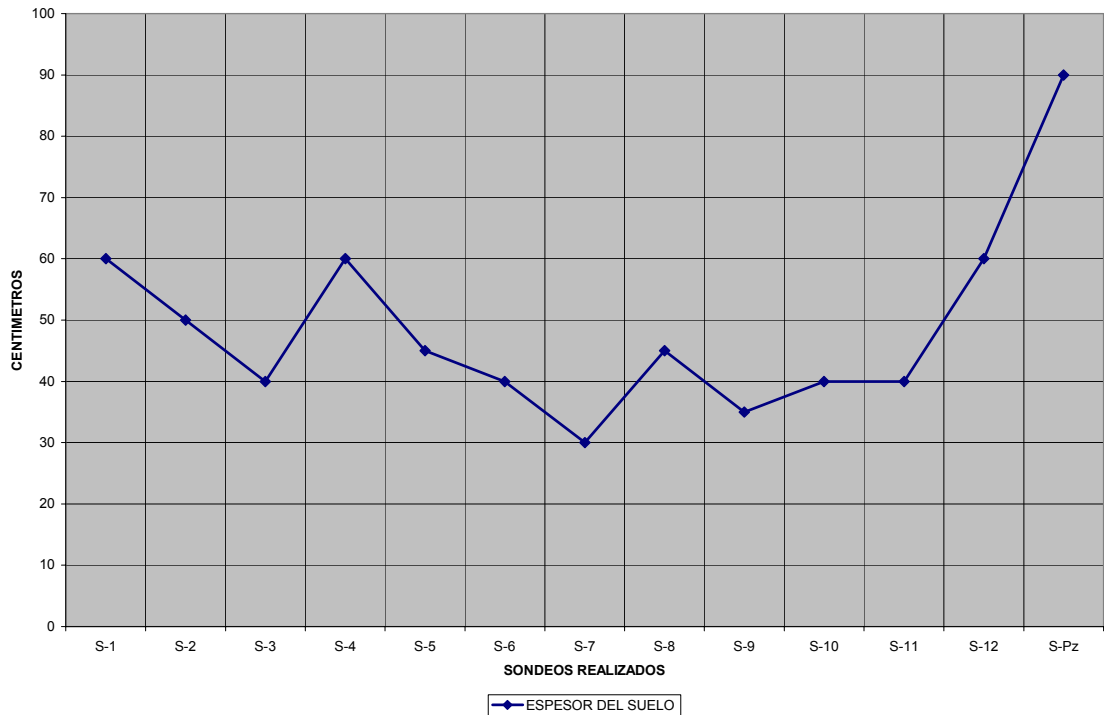
Este ambiente agrícola de cultivos intensivos de huerta y con buenos rendimientos productivos se ha protegido de la inundación mediante una mota de defensa, y las técnicas de laboreo continuado y tradicional y la aplicación de abonos han influido en gran medida en la evolución de estos suelos.

Se ha elaborado una gráfica, que se adjunta, con los espesores del horizonte A en los distintos sondeos realizados y en la que se aprecia que fluctúa de 30 centímetros a 90 centímetros, con un promedio de 49 centímetros, sin que aparezcan pautas que adviertan de espesores que presentan comportamientos definidos a medida que nos aproximamos a la Avenida de Ranillas, sondeos S2 → S12, sino que más bien dependen de condiciones singulares y aleatorias ligadas a cada campo de cultivo.

Las texturas que predominan son de limosas a limo-arenosas, y el nivel de base es una capa de limos arenosos o arenas que da paso a una capa de gran espesor de gravas heterométricas y poligénicas con matriz arenosa, por lo que el drenaje en general es bueno, salvo enclaves en los que aparecen los materiales finos en mayor medida.

Los niveles freáticos oscilan en profundidad entre 4,80 metros y 5,40 metros, lo que no augura en esta Zona C problemas de salinidad en los suelos debidos a las aguas subterráneas, dado que el suelo abarca no más de un metro de profundidad.

PROFUNDIDAD DEL HORIZONTE EDÁFICO EN EL MEANDRO DE RANILLAS



Por lo general, se podría establecer un subhorizonte superior antrópico de 35 centímetros de espesor, muy mineralizado y con buena estructura, que se apoya en el resto de sedimento hasta una profundidad aproximada de un metro y actúa como material de partida, en el que penetran las raíces de muchos cultivos.

7.2.2.4.- Climatología

7.2.2.4.1.- Introducción

Para la realización del estudio climatológico se ha tomado como base los datos meteorológicos de la estación de Zaragoza “Aeropuerto”, que tiene un adecuado registro y se encuentra en una localización próxima y extrapolable al ámbito de proyecto, entre las estaciones de las que se disponen de datos meteorológicos.

A lo largo de este apartado se estudiarán los meteoros más significativos, buscando características homogéneas en sus cifras mediante medias representativas que vayan encaminadas a discernir las aptitudes en función del clima que presente el territorio para las acciones establecidas en el proyecto, siempre a una escala mesoclimática y sin entrar en ámbitos muy localizados, pero esbozando las características que la vegetación de ribera bien desarrollada puede tener en la formación de microclimas que mejoran las condiciones de humedad en estos ambientes tan áridos, además de entresacar otros datos climáticos que sirvan de base a otros aspectos tratados en el proyecto: hidráulica.

La estación meteorológica considerada en el estudio y sus referencias básicas son las siguientes:

ZARAGOZA (AEROPUERTO):

- Indicativo climatológico: 9434.
- Indicativo sinóptico: 08160
- Coordenadas: Latitud 41° 39' 43" N
 Longitud 01° 00' 29" W

- Altitud: 247 m.
- Altura desde el suelo de la cubeta del barómetro: 7 m.
- Referencia barométrica: 258 m.
- Altura del sensor de viento: 10 m.
- Años de registro: 30
- Periodo anual del registro: 1971 – 2000

- Origen de los datos:
 “Valores normales y estadísticas de observatorios meteorológicos principales. Volumen 2.- Castilla y León, Aragón, La Rioja y Navarra”. Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología. Ministerio de Medio Ambiente.

7.2.2.4.2.- Datos meteorológicos

Se han resumido en un cuadro todas las cifras y parámetros climáticos de interés para el proyecto que se analizarán en los siguientes apartados, y que son:

DATOS MENSUALES	TEMPERATURA MEDIA (°C)	EVAPOTRANSP. POTENCIAL (mm)	NUMERO DIAS HELADA (TEMPERAT. <0°C)	HUMEDAD (%)	VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO (Km/h)	RADIACION GLOBAL DIARIA PROMEDIO (Kwh/m2 dia)	INSOLACION TOTAL (HORAS)	MEDIA PRECIPITAC. TOTAL (mm)	TEMPERATUR A MEDIA DE LAS MÍNIMAS (°C)	TEMPERATUR A MEDIA DE LAS MÁXIMAS (°C)	PRESION MEDIA (hPa)	TENSION DE VAPOR (hPa)
ENERO	6,4	13,56	8	75	18	2,01	132,7	22,5	2,4	10,3	990,3	7,4
FEBRERO	8,4	21,48	5	68	22,7	3,19	165	20,2	3,5	13,3	988,5	7,7
MARZO	10,9	47,24	2	60	19,4	4,56	209,5	19,7	5,2	16,6	986,9	8,1
ABRIL	13	69,47	0	58	21,6	5,88	221,2	35	7,4	18,7	983,7	9
MAYO	17,2	110,51	0	56	20,5	6,93	262,7	43,7	11,2	23,2	984,1	11,2
JUNIO	21,3	144,27	0	52	18,4	7,82	294,7	31,2	14,8	27,7	985,9	13,4
JULIO	24,5	168,03	0	49	18,7	8,19	337,2	17,7	17,6	31,5	986,1	15,6
AGOSTO	24,4	148,02	0	53	20,2	7,4	311,3	17,4	17,8	31	985,8	16,8
SEPTIEMBRE	20,7	100,27	0	59	14,8	5,5	230,9	26,7	14,7	26,7	986,8	14,9
OCTUBRE	15,5	57,24	0	69	14,4	3,94	192,1	30	10,3	20,7	987	12,3
NOVIEMBRE	10	23,83	2	74	16,6	2,52	145,9	30,3	5,8	14,3	988	9,5
DICIEMBRE	7,1	13,55	6	77	18,4	1,63	116,5	23,4	3,5	10,7	989,2	8
TOTAL/MEDIA	15,0	917,47	23	63	18,6	4,96	2619,7	317,8	9,5	20,4	986,9	11,2

Respecto a los datos de evapotranspiración potencial, se ha realizado la media de tres resultados empíricos: dos de ellos a partir de publicaciones y un tercero estimado con los datos de la estación meteorológica ya analizada, y empleando el método de Blaney-Criddle que proviene de:

$$E = (0,457.T + 8,13)K$$

E = Evapotranspiración potencial mensual calculada en mm.

T = Temperatura media del mes, en °C.

K = Constante mensual de dimensiones coherentes y obtenida a partir de la región geográfica correspondiente a la estación de Zaragoza.

Los resultados figuran en el cuadro adjunto.

EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (mm)	ESTACION METEOROLOGICA DE ZARAGOZA (AEROPUERTO)											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB.	OCTUB.	NOVIEMB.	DICIEMB.
ESTIMADA *	20,89	33,63	71,72	96,81	144,23	172,21	198,29	167,55	96,22	54,92	22,48	15,24
CSIC (1969) **	10	15	34	54	89	121	131	120	96	55	24	13
MINISTERIO AGRICULTURA (1987)**	9,8	15,8	36	57,6	98,3	139,6	174,8	156,5	108,6	61,8	25	12,4
MEDIA	13,56	21,48	47,24	69,47	110,51	144,27	168,03	148,02	100,27	57,24	23,83	13,55

* METODO BLANEY-CRIDDLE

** METODO THORNTHWAITE

7.2.2.4.3.- Caracterización climática

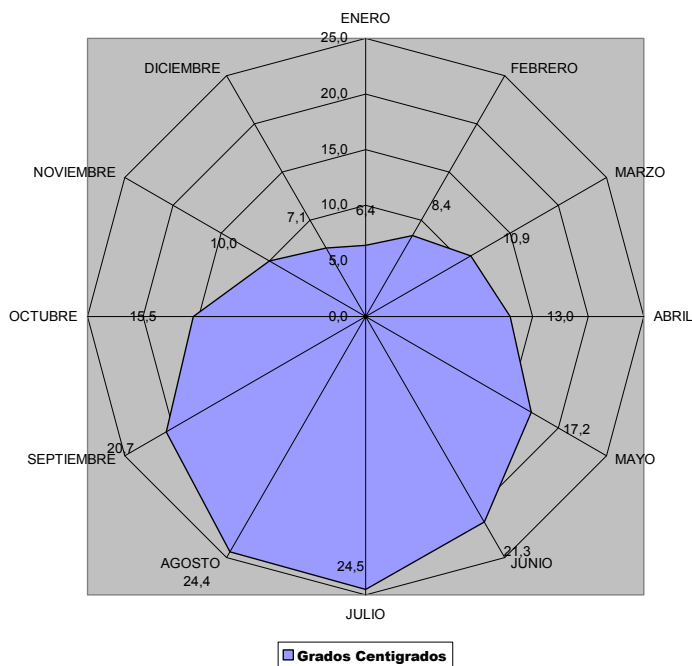
En el cuadro adjunto se reflejan los datos meteorológicos de las medias mensuales correspondientes a precipitaciones, temperaturas y evapotranspiración potencial.

DATOS METEOROLOGICOS DE ZARAGOZA (AEROPUERTO)					
	TEMPERATURAS MEDIAS (°C)	PRECIPITACIONES MEDIAS (mm)	EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MEDIA (mm)	DEFICIT HIDRICO (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)
ENERO	6,4	22,5	13,6	8,9	75
FEBRERO	8,4	20,2	21,5	-1,3	68
MARZO	10,9	19,7	47,2	-27,5	60
ABRIL	13,0	35,0	69,5	-34,5	58
MAYO	17,2	43,7	110,5	-66,8	56
JUNIO	21,3	31,2	144,3	-113,1	52
JULIO	24,5	17,7	168,0	-150,3	49
AGOSTO	24,4	17,4	148,0	-130,6	53
SEPTIEMBRE	20,7	26,7	100,3	-73,6	59
OCTUBRE	15,5	30,0	57,2	-27,2	69
NOVIEMBRE	10,0	30,3	23,8	6,5	74
DICIEMBRE	7,1	23,4	13,6	9,9	77
MEDIA / TOTAL	15,0	317,8	917,5	-599,7	63

Se han elaborado a su vez dos gráficos radiales a partir de estos datos meteorológicos con objeto de analizar la distribución de temperaturas y precipitaciones a lo largo del año.

En lo que respecta a las temperaturas, la media anual es de 15°C, con mínimo en el mes de enero y máximo en el de julio, apreciándose la época más cálida abarcando una gran parte del año con el gráfico desplazado hacia los meses estivales y unos meses más fríos que abarcan de noviembre a marzo. Estas cifras termométricas enmascaran otras más extremas que avalan la continentalidad del clima, con temperaturas máximas y mínimas absolutas que oscilan de 42,6°C (17 de julio de 1978) a -10,4°C (4 de enero de 1971), que dotan al ámbito de estudio de una de sus características: las grandes oscilaciones térmicas y su carácter continental.

TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES DE ZARAGOZA (AEROPUERTO)



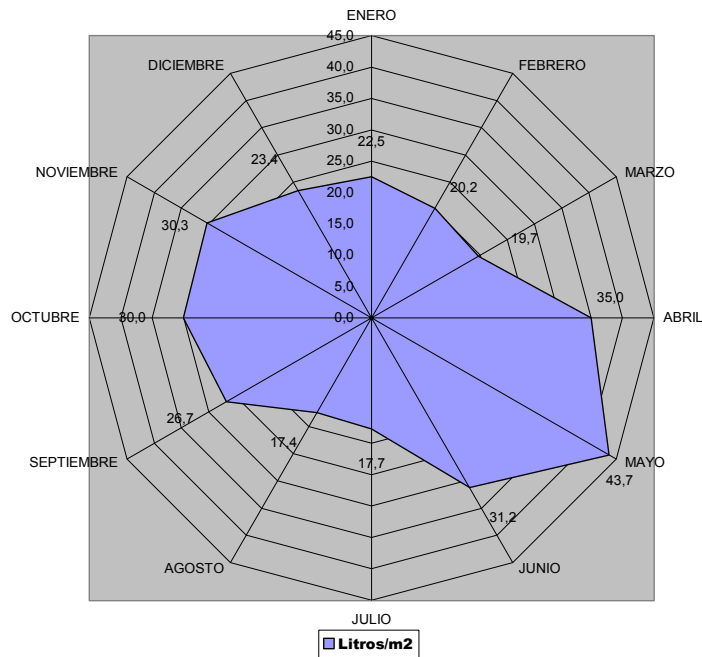
En cuanto a las precipitaciones, la media anual es de 317,8 mm., con los meses más lluviosos coincidiendo con mayo (43,7 mm.) y octubre–noviembre (30,3 mm.), marcando las estaciones con mayor humedad: la primavera y el otoño, como se aprecia en los dos desplazamientos del gráfico. Los meses de menor precipitación son los de julio (17,7 mm.) y agosto (17,4 mm.), seguidos de marzo y febrero (19,7 mm. y 20,2 mm.), coincidiendo con las otras dos estaciones: el verano y el invierno, y señalando en este reparto estacional de las lluvias otra de las características del clima del ámbito analizado: su carácter mediterráneo.

El déficit hídrico que se aprecia en el cuadro de datos meteorológicos, al comparar la columna de precipitaciones y la de evapotranspiración potencial, se establece en una cifra media anual de 599,7 mm. y abarca los meses más áridos comprendidos entre febrero y octubre donde la evapotranspiración potencial supera a la precipitación y quedando sólo tres meses al año con condiciones de menor aridez, con déficit mínimo en el mes de diciembre. Estas cifras ya indican otra característica del clima: un balance hídrico

desequilibrado hacia la sequía excesiva, lo que introduce un factor limitante en estos ambientes: la presencia de agua que equilibre este balance natural.

Por último, en el cuadro de datos meteorológicos se ha establecido una quinta columna que representa la humedad relativa media mensual que sirve para comparar condiciones climáticas ya analizadas como el mes de julio, con la menor humedad relativa (49%), indicando un mes y la estación estival de alta sequedad ambiental; en el extremo opuesto, el invierno es el de mayor humedad con máximos en diciembre (77%) y enero (75%), alcanzando los óptimos de humedad relativa anuales. Esta elevada sequedad ambiental es otro factor limitante que debe paliarse mediante determinadas medidas correctoras para contribuir a mejorar el confort climático para los usos recreativos proyectados, así como para recuperar los bosques y vegetación de ribera que se convierten en oasis ecológicos en estas condiciones climáticas tan extremas. A su vez, también establece la necesidad de riego continuado en especies ajardinadas no aclimatadas a estas condiciones.

PRECIPITACIONES MEDIAS DE ZARAGOZA (AEROPUERTO)



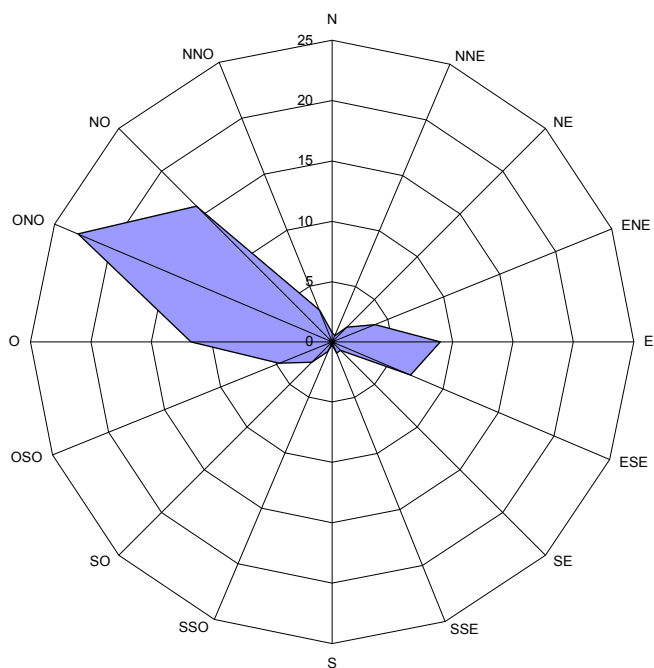
El viento es otro meteoro de gran importancia en el ámbito de estudio debido a la escasa frecuencia de días de calma atmosférica, sólo un 14% al año frente al 86% de los días con viento. Todo ello se ve incrementado por la persistencia y velocidad de los vientos procedentes del cuarto cuadrante, denominados “cierzo”, en el conjunto del valle, con direcciones dominantes NO y ONO y acompañados de descensos termométricos, que genera problemas de erosión eólica y aumenta la pérdida de bienestar climático en los ambientes analizados. En el enclave del parque este viento presenta la dirección dominante del corredor fluvial, siendo de gran interés la regeneración del bosque de ribera en todo el sector norte del meandro para establecer una barrera vegetal y resguardar los usos recreativos del corazón del meandro de estas condiciones eólicas negativas, muy frecuentes en este emplazamiento.

Otra dirección de viento de gran importancia es la correspondiente al segundo cuadrante, pero con menor frecuencia ya que sólo supone el 13% del total frente a valores del 47% asignados al cierzo. En este cuadrante predominan los vientos de dirección ESE, también orientados en parte por la disposición del relieve y denominados “bochorno” que si se generan en verano traen influencia africana con vientos secos, cálidos y agobiantes, aumentando la temperatura y disminuyendo la humedad relativa. No obstante, si se produce el paso de una borrasca por el sur de la Península se transforma en un viento suave, húmedo y templado, portador de lluvias de otoño y primavera, y rara vez alcanza grandes velocidades como ocurre con el cierzo.

Las otras direcciones de viento presentan menor frecuencia y las de direcciones N y NE tienden a pasar a vientos NO bajo la influencia del valle del Ebro, al encajarse en el pasillo topográfico que forma este valle principal, como ya se ha comentado.

Con estos datos, se ha elaborado la rosa de los vientos con objeto de apreciar gráficamente esta dominancia de ciertas direcciones del viento.

ROSA ANUAL DE VIENTOS (%)



Los días de tormenta al año alcanzan una media de 21, con un valor máximo de 33 y un mínimo anual de 9, y se centran en el final de la primavera, todo el verano y en el principio del otoño, con precipitación en ocasiones en forma de granizo que produce importantes daños. Son típicos de estos climas mediterráneos continentales, pero en este caso se refuerza por la topografía del valle del Ebro, en una cuenca cerrada en la que dominan los movimientos verticales de la masa de aire, fomentando este elevado porcentaje de tormentas. Este fenómeno atmosférico va ligado a lluvias intensas en una época en que el suelo tiene una menor capacidad para soportar el proceso erosivo, por lo que sería necesario interponer vegetación que aminore estos efectos perjudiciales de pérdida de suelo.

Unido a estos fenómenos tormentosos y a otras precipitaciones intensas se encuentra el importante dato de la precipitación máxima en un día, que en esta estación y en el periodo estudiado (1.971-2.000) recae en el 20 de junio de 1986 en el que en 24 horas se recogieron 64,5 litros/m². En las efemérides de la estación meteorológica de la ciudad de

Zaragoza consta la fecha de mayor precipitación diaria: el 10 de julio de 1.923, en el que se recogieron 122 litros/m² sólo en ese día. Estos datos de la intensidad de precipitación se aportan sólo como referencia, dado que se ha elaborado un cálculo estadístico de la intensidad esperada en un tiempo determinado para la delimitación de los distintos niveles de avenida que figura en otros apartados del presente proyecto.

La niebla es otro meteoro a analizar por tener cierta frecuencia ligado a los días de calma atmosférica o vientos de escasa velocidad de componente E o SE, incrementado por el régimen térmico y las condiciones barométricas del Valle del Ebro con su carácter de fosa convectiva. Estas nieblas pueden ir acompañadas de heladas y siempre mantienen temperaturas bajas y escasa amplitud térmica diaria, acumulándose el aire frío en el fondo de valle de modo persistente, mientras que en puntos topográficos más elevados permanece el cielo despejado y con temperaturas más elevadas, con una clara inversión térmica entre las plataformas estructurales y el fondo de valle. El periodo normal de nieblas abarca de noviembre a febrero, lo que propicia una pérdida del bienestar climático en los usos residenciales y el medio natural asociados a estas cotas más bajas del valle donde se encuentra el ámbito de actuación. Por otra parte, parece un hecho que la mayor densidad de niebla se superpone a las superficies de regadíos que, en este caso, suponen una gran superficie en el valle aluvial del río Ebro.

La media anual de días de niebla es de 28, con un máximo de 64 y un mínimo de 12.

La nieve es un fenómeno que apenas tiene representatividad en el ámbito, contabilizando sólo 1 día de nieve al año como media, con máximo anual de 8 días y mínimo de ninguno. Estos datos indican unos descensos térmicos que, aunque pueden producir heladas en determinadas épocas del año, no adquieren la suficiente persistencia para que pueda reflejarse en el aumento de la precipitación en forma de nieve en época invernal.

Por último, citar el importante papel que tiene en el periodo vegetativo, tanto de la vegetación natural como de los cultivos, las heladas, definidas como el efecto directo de la persistencia de temperaturas mínimas por debajo de 0°C en situaciones de calma atmosférica y cielo despejado.

Estas condiciones de helada coinciden sobre todo en los meses de enero y febrero, pero pueden abarcar ocasionalmente desde noviembre a marzo-abril y quedan sin heladas seis meses al año, convirtiéndose en otro factor ecológico limitante de

determinados vegetales. En total pueden establecerse los días de helada en una media anual de 25 días, con máximos de 43 días al año y mínimos de 8.

7.2.2.4.4.- Incidencia del clima en el periodo vegetativo

Tras definir las características climáticas generales del ámbito, es necesario conocer las aptitudes y vocación de este territorio y su relación con los recursos naturales.

A través de los datos de la estación meteorológica elegida se busca caracterizar estas aptitudes territoriales con base en la temperatura por medio del análisis del periodo vegetativo, durante el cual las plantas desarrollan su crecimiento, y que J. L. MONTERO y J. L. GONZALEZ (1.983) establecen: *“la actividad vegetativa máxima que puede proporcionar el clima, se mide por el área comprendida entre la curva de las temperaturas medias mensuales y la recta correspondiente a 7,5°C”*. Se ha elaborado un gráfico aplicando esta hipótesis.

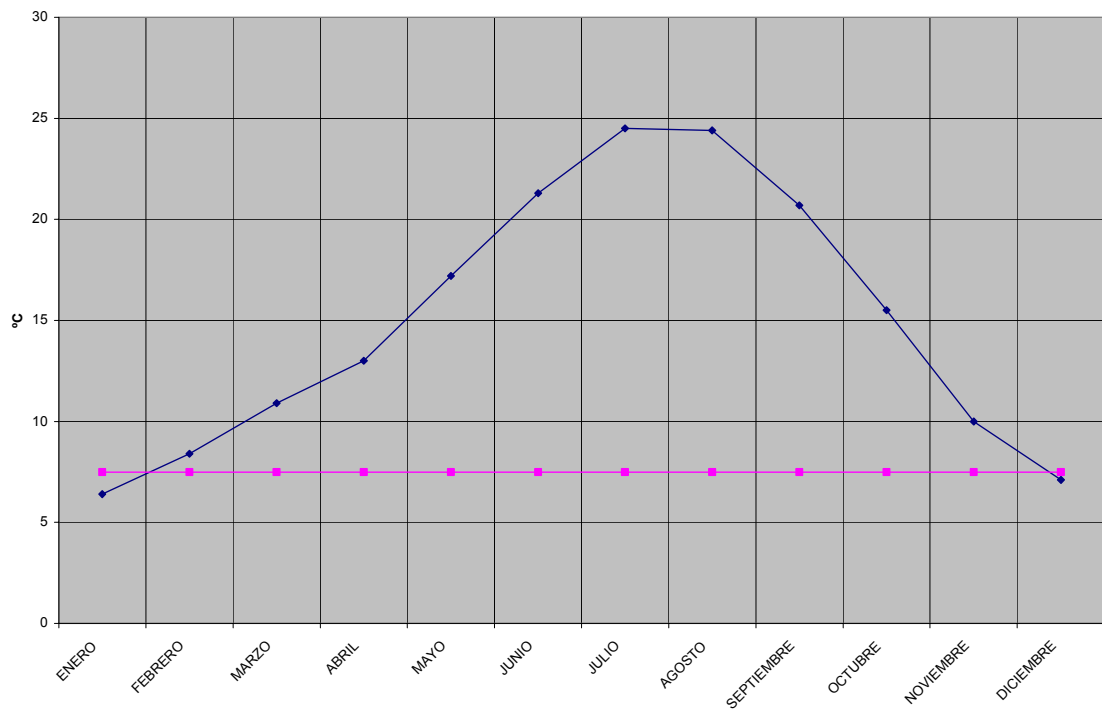
Otra característica térmica importante es la correspondiente al periodo de heladas que, como ya se ha analizado, influye decisivamente en el crecimiento vegetal, junto a los déficit hídricos para cada zona que reducen o resultan un factor limitante a ese periodo vegetativo.

Por último, y con objeto de comprobar la disponibilidad de agua por las plantas a lo largo del año, se incluye un balance hídrico anual basado en el método de THORTHWAITE y con la distribución mensual de la evapotranspiración real, los déficit hídricos y excesos de agua, contando con una hipótesis de retención de agua por el suelo de 100 mm.

Periodo vegetativo

En el gráfico adjunto se aprecia un periodo vegetativo, de acuerdo al factor temperatura, que abarcaría desde principios de febrero hasta finales de noviembre, con un amplio periodo de actividad vegetal que alcanzaría aproximadamente entre 290 y 300 días al año teóricos, sin contar con las heladas y las retenciones de actividad en esos intervalos térmicos por debajo de 0°C que, como ya se ha analizado, abarcarían con mucha probabilidad los meses de enero, febrero y diciembre, y con menor proporción entre noviembre y marzo. Estos breves periodos de helada no tienen la suficiente relevancia como para considerar a la temperatura como un factor limitante en la actividad vegetativa de las plantaciones con uso recreativo y la vegetación natural.

PERIODO VEGETATIVO ZARAGOZA (AEROPUERTO)



Balance hídrico

No se puede decir lo mismo al realizar un balance hídrico en el que se comparan temperaturas medias anuales con el agua disponible a partir de las precipitaciones, introduciendo el concepto de evapotranspiración potencial que expresaría los efectos combinados de la evaporación del suelo y la transpiración de las plantas, midiendo las necesidades teóricas de agua que requeriría el sistema natural en condiciones naturales para equilibrar la fuerte evapotranspiración de los meses estivales sobre todo.

Aplicando el método de THORNTHWAITE, se ha obtenido el balance hídrico que figura en el cuadro adjunto y del que se desprende el déficit de agua que presentan los ambientes asociados al ámbito de actuación, que se aproximaría a 625 litros/m²/año, y centrándose esas carencias entre los meses de marzo a octubre, con los meses más áridos localizados en julio y agosto. Otra conclusión es que en ningún mes del año se producen excesos de agua ni desagües, dado que no se alcanzan en el suelo los 100 mm de agua (ni tan siquiera 50 mm) retenida que es el umbral teórico establecido para que se produzca el desagüe, sólo almacenándose un máximo de 25,26 litros/m² en enero para perderse progresivamente en los comienzos de la primavera.

	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCTUB.	NOVIE.	DICIE.	AÑO
TEMPERATURA MEDIA (°C)	6,4	8,4	10,9	13	17,2	21,3	24,5	24,4	20,7	15,5	10	7,1	15
PRECIPITACION MEDIA (mm)	22,5	20,2	19,7	35	43,7	31,2	17,7	17,4	26,7	30	30,3	23,4	317,8
EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (mm)	13,56	21,48	47,24	69,47	110,51	144,27	168,03	148,02	100,27	57,24	23,83	13,55	917,47
VARIACION DE LA RESERVA (mm)	8,94	-1,28	-27,54	-34,47	-66,81	0	0	0	0	0	6,47	9,85	
RESERVA (mm)	25,26	23,98	-3,56	-38,03	-104,8	0	0	0	0	0	11,2	16,32	
EVAPOTRANSPIRACION REAL (mm)	13,56	20,2	19,7	35	43,7	31,2	17,7	17,4	26,7	30	23,83	13,55	292,54
DEFICIT DE AGUA (mm)	0	1,28	27,54	34,47	66,81	113,07	150,33	130,62	73,57	27,24	0	0	624,93
EXCESO DE AGUA (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESAGÜE (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

En el fondo del valle del río Ebro y en el ámbito de actuación, gracias a la presencia del cauce fluvial, a los suelos con escasas pendientes y a la disponibilidad de agua de riego, existen unas condiciones estimadas para la vegetación de ribera y ajardinada que vencen este estrés hídrico con aportes de la red de drenaje principal y foráneos, lo que puede originar un sistema equilibrado siempre que los aportes hídricos sean los adecuados y la vegetación autóctona de ribera se riegue los primeros años hasta que arraigue y el sistema radicular pueda acceder al agua freática. Respecto a los jardines recreados, necesitarán riego continuado permanentemente para vencer el desequilibrio hídrico analizado.

Con objeto de aproximar los riegos necesarios, se ha planificado el número de riegos mensual de acuerdo a la división en estratos arbóreos y arbustivos y herbáceos. Los resultados se incorporan en el siguiente cuadro:

APROXIMACIÓN A LOS RIEGOS ANUALES NECESARIOS			
MESES	ÁRBOLES Y ARBUSTOS (Nº DE RIEGOS)	HERBÁCEAS (l/m²/día)	HERBÁCEAS (l/m²/mes)
ENERO	2	0,1	3,1
FEBRERO	2	0,5	14
MARZO	2	1,5	42
ABRIL	4	2,3	69
MAYO	12	3,5	108,5
JUNIO	12	4,6	138
JULIO	12	6	186
AGOSTO	12	5,5	170,5
SEPTIEMBRE	12	2,2	66
OCTUBRE	4	0,7	21,7
NOVIEMBRE	2	0,1	3,1
DICIEMBRE	2	0,1	3,1
TOTAL ANUAL	78		825

Como estimación inicial y a expensas de definir las necesidades hídricas específicas en fases de más detalle del proyecto, se ha considerado para el riego de árboles una dotación por cada riego y planta de 40 litros, para las especies arbustivas y dada su diversidad se estima un intervalo de 10 a 25 litros por riego y planta y, por último, para las herbáceas se adopta lo reflejado en el cuadro adjunto en litros por metro cuadrado y día.

7.2.2.4.5.- Factores microclimáticos asociados a las riberas fluviales

Es importante, para terminar con la caracterización climática, analizar los microclimas que van asociados a la ribera dada la relevancia que pueden tener para las propuestas de regeneración del ecosistema fluvial, uno de los objetivos del proyecto básico del parque metropolitano del agua.

A lo largo del tramo fluvial del río Ebro existen factores locales que modifican sustancialmente los valores climáticos medios analizados a lo largo de este apartado, generando diversos microclimas que dependen de la cobertura y evolución de la vegetación de ribera, la fisiografía de las márgenes fluviales, la presencia de determinados cultivos de regadío: árboles frutales y plantaciones de chopos, etc.

En general, existe un gradiente de bienestar climático asociado al medio biológico que recorre transversalmente al eje del valle desde la extrema aridez de las laderas vertientes, donde se encuentran las peores condiciones climáticas, aminorándose y dulcificándose los valores termométricos y aumentando la humedad relativa, con un primer nivel en la llanura aluvial y primera terraza, y existiendo un segundo nivel de mejora de las condiciones climáticas que se obtiene en las escasas zonas donde se han desarrollado sotos fluviales con buena cobertura y generadores de un bosque en galería asociado al tramo fluvial del río Ebro, como el formado en el sector norte del meandro de Ranillas (ver apartado de vegetación).

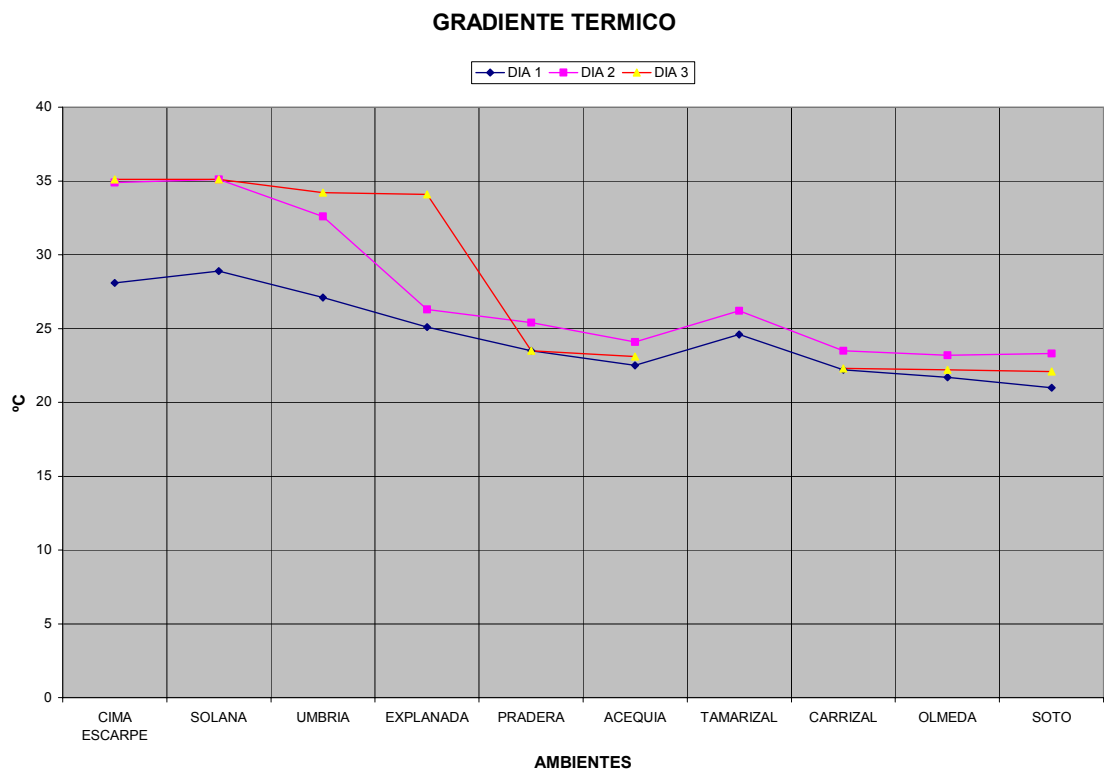
Este gradiente climático indicaría el óptimo ecológico en este territorio, con distribución en zonas paralelas al cauce, y avalado por diversos estudios consultados en los que se ha tomado como referencia estimaciones de esta mejora del confort climático asociado al medio biológico. Entre ellos se ha seleccionado el "*Estudio de recuperación del Galacho de Juslibol*", elaborado en 1.990 por el Ayuntamiento y la Universidad de Zaragoza y en el que se tomaron datos de humedad y temperatura en diversos ambientes de ribera

mediante higrómetro y termómetro portátiles en transectos predefinidos en primavera y verano, coincidiendo con las épocas de más estrés hídrico. La similitud de las condiciones ambientales del Galacho de Juslibol con el ámbito de actuación del proyecto, convierte a estos datos climáticos en extrapolables.

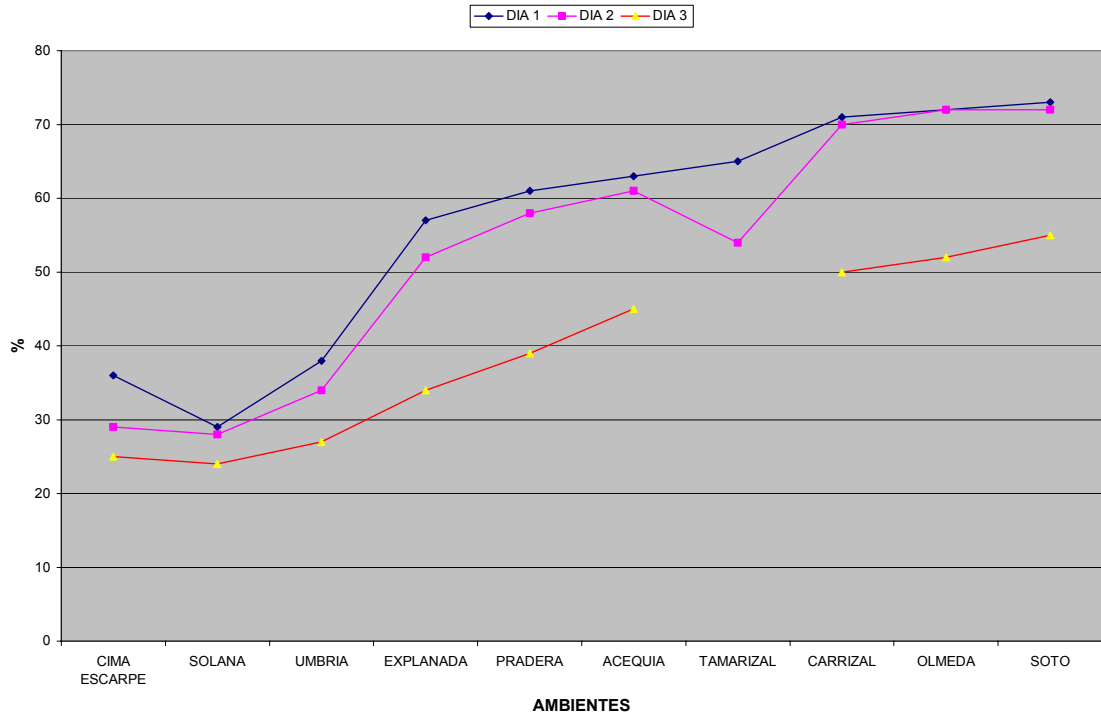
Se adjunta un cuadro resumen de los datos meteorológicos obtenidos en tres días diferentes, en los que el día 1 se corresponde con las condiciones menos extremas y el día 3 con las de mayor temperatura y menor humedad relativa, ocupando el día 2 una posición intermedia. De entre los ambientes posibles, se han seleccionado diez que cubren una amplia gama de microclimas, desde los más alejados del cauce fluvial a los más íntimamente relacionados con él.

AMBIENTES	DIA 1		DIA 2		DIA 3	
	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)
CIMA ESCARPE	28,1	36	34,9	29	35,1	25
SOLANA	28,9	29	35,1	28	35,1	24
UMBRIA	27,1	38	32,6	34	34,2	27
EXPLANADA	25,1	57	26,3	52	34,1	34
PRADERA	23,5	61	25,4	58	23,5	39
ACEQUIA	22,5	63	24,1	61	23,1	45
TAMARIZAL	24,6	65	26,2	54		
CARRIZAL	22,2	71	23,5	70	22,3	50
OLMEDA	21,7	72	23,2	72	22,2	52
SOTO	21	73	23,3	72	22,1	55

A partir de este cuadro se han elaborado dos gráficos, correspondiendo el primero a los distintos gradientes térmicos existentes entre los ambientes seleccionados y un segundo para comprobar estas mismas diferencias pero aplicadas a la humedad relativa.



GRADIENTE DE HUMEDAD RELATIVA

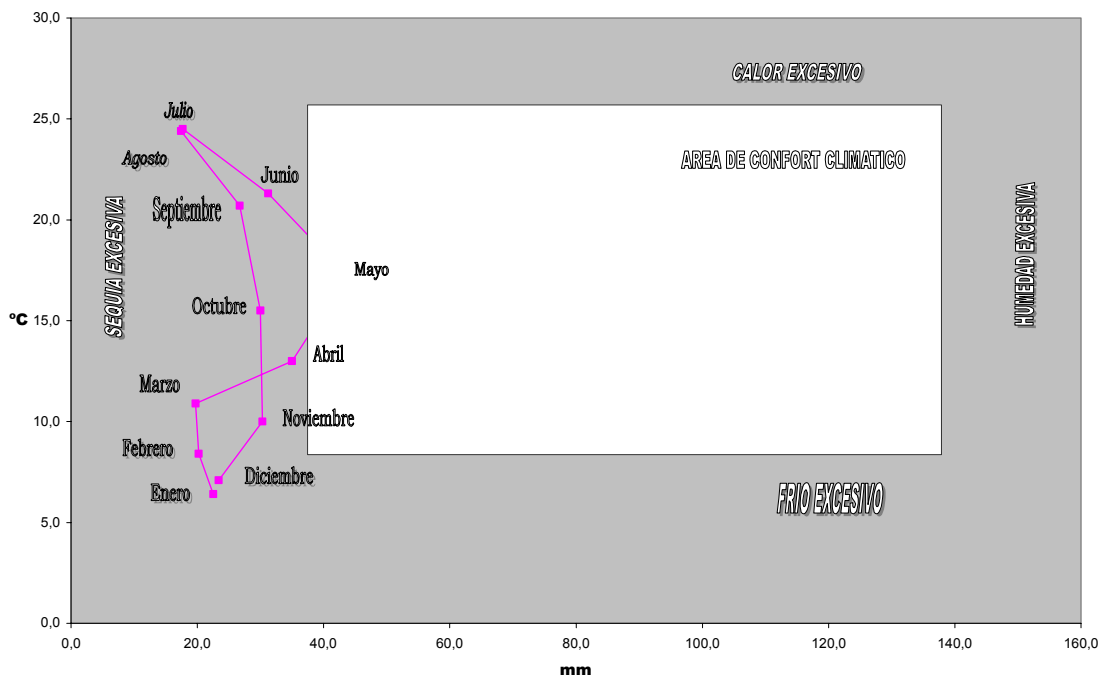


7.2.2.4.6.- Incidencia del clima en el uso residencial

Como indicador del bienestar climático asociado a los usos recreativo y residencial, se ha elaborado el Climograma de Taylor a partir de las medias mensuales de precipitaciones y temperaturas de la estación meteorológica de Zaragoza (Aeropuerto), que permite aproximar las épocas del año con intervalos mensuales en los que las condiciones climáticas son más favorables en relación al confort climático asociado a la especie humana y, sobre todo, en qué momentos deben enfrentarse a condiciones extremas, tanto de excesivo calor o frío como de excesiva humedad o sequedad.

De acuerdo al climograma adjunto, sólo una parte del mes de mayo se encontraría en el interior del área establecida como óptima en cuanto a confort climático, acercándose a ella a lo largo del mes de abril, encontrándose todo el gráfico desplazado hacia el área de sequía excesiva, avalando una vez más al agua como factor limitante y de importancia vital para la residencia y los usos recreativos a implantar en le parque metropolitano del agua.

CLIMOGRAMA DE TAYLOR PARA ZARAGOZA (AEROPUERTO)



7.2.2.5.- Hidrología

La hidrología superficial del ámbito territorial de la actuación tiene su nivel de base y único referente en el cauce del río Ebro, que se constituye en el límite de la superficie ordenada en todo su perímetro salvo en el sector E-NE que se asocia a la zona urbanizada de la ciudad de Zaragoza.

El tramo fluvial pertenece al sector central de la Depresión del Ebro en un sector con pendientes muy bajas y una ancha y extensa llanura inundable, con una media de 3,2 Km., en la que discurre el cauce del río Ebro describiendo pronunciados meandros a lo largo de más de 300 kilómetros de longitud, generando un tramo de meandros libres que se constituyen en “uno de los ejemplos de cauce dinámico más valiosos de Europa” (Ollero, 1996).

Como ya se ha analizado en el apartado geomorfológico, en uno de estos meandros, denominado de Ranillas, se inscribe el parque proyectado, y en su interior no se aprecian cauces tributarios que afluyan al río Ebro excepto los relacionados con la infraestructura de regadío que presentan un punto de vertido de las aguas sobrantes de la acequia de Ranillas en el extremo del ápice del meandro, grafiado en el plano 7-A.1.- *Medio físico*.

Esta ausencia de cauces naturales secundarios tiene que ver con la permeabilidad de los materiales aluviales que conforman el recubrimiento del meandro, además del intenso laboreo agrícola y modificación antrópica con la construcción de motas de defensa, que han servido en este espacio para garantizar un uso dominante agrícola con la denominación de “Huerta”, pero que ha cambiado la conformación superficial de los posibles cauces tributarios con la remoción continua de los suelos.

Para analizar el régimen de caudales del río Ebro se ha recurrido a la estación de aforos de Zaragoza, con las siguientes coordenadas U.T.M.:

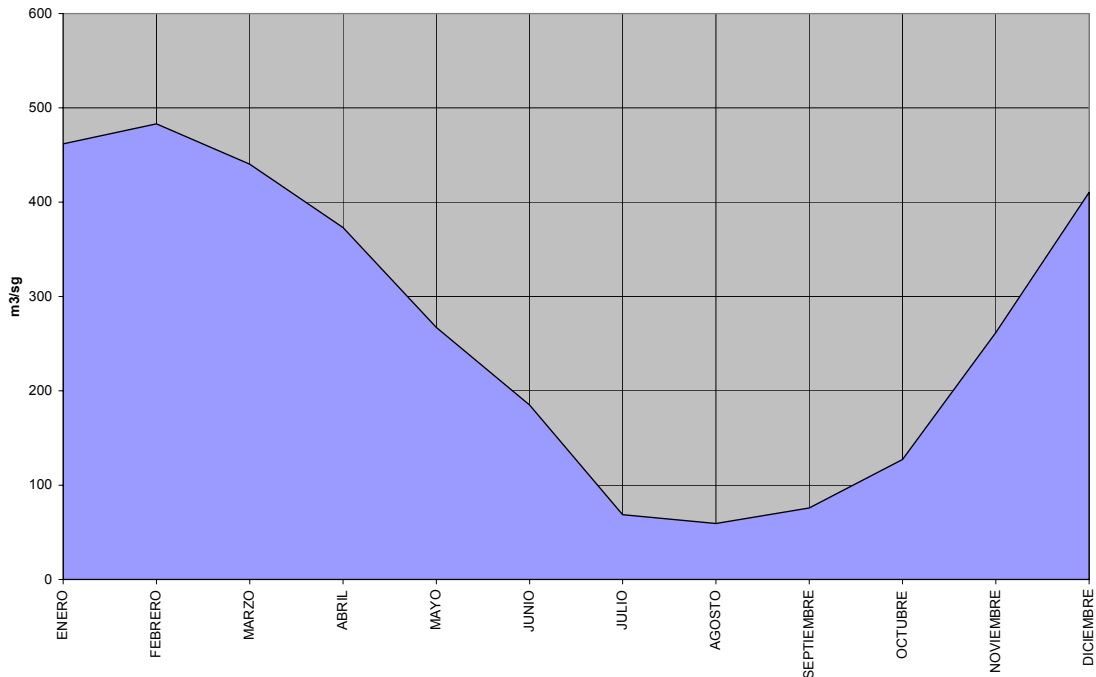
$$X = 676.558,5$$

$$Y = 4.614.173,0$$

$$Z = 200,6$$

Atendiendo a los datos de este punto de muestreo, el caudal medio anual en el periodo 1950–1985 es de 267 m³/seg, que se distribuye mensualmente atendiendo a la siguiente gráfica:

CAUDALES MEDIOS DEL RÍO EBRO EN LA ESTACIÓN DE AFOROS DE ZARAGOZA



El régimen del río Ebro en la estación de referencia se define como pluvio-nival, con un máximo claro en febrero ($483 \text{ m}^3/\text{seg}$) y un estiaje centrado en verano con mínima en el mes de agosto ($59,4 \text{ m}^3/\text{seg}$).

Respecto a los caudales máximos, son los invernales los de mayor importancia y provienen de la influencia cantábrica y pirenaica ligada a las borrascas de origen atlántico en situaciones meteorológicas húmedas asociadas a vientos de componente Noroeste (ver apartado de climatología).

Antes de la década de 1960 se superaba con cierta frecuencia los $3.000 \text{ m}^3/\text{seg}$, pero la entrada en uso de un gran número de embalses en la cuenca ha servido para la laminación de estas avenidas y reducción de esos caudales máximos.

A partir del “estudio sobre la estabilización de la lámina de agua del río Ebro en Zaragoza”, elaborado por el Ministerio de Fomento (CEDEX) en noviembre de 1997 y de

aplicación para este proyecto, se concluía con los siguientes caudales atendiendo a los distintos periodos de retorno:

- Caudal estiaje: 30 m³/seg.
- Caudal medio: 250 m³/seg.
- Avenida ordinaria: 2.000 m³/seg.
- Avenida T = 100 años: 4.300 m³/seg.
- Avenida T = 500 años: 5.100 m³/seg.

Estos caudales se llevaban a perfiles transversales atendiendo a distintas secciones del tramo fluvial, incorporando el meandro de Ranillas a la asociación de estos caudales con las consiguientes cotas altitudinales en cada perfil. Basándose en esta información se han seleccionado tres perfiles transversales representativos:

- P-6: En proximidad y aguas abajo del puente del cruce de la carretera Z-40. Supone el frente de ribera inicial del meandro.
- P-13: Perfil ligado al extremo o ápice del meandro en el lugar del vertido de la acequia de Ranillas. Ocupa una posición intermedia en el meandro.
- P-17: Se sitúa en el lugar de paso del puente del tercer milenio. Final del ámbito territorial del parque.

Las cotas de los distintos caudales, atendiendo al estudio citado del CEDEX, son las siguientes:

	COTAS ALTITUDINALES O NIVELES DEL AGUA EN EL CAUCE DEL RÍO EBRO EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR		
	Perfil 6	Perfil 13	Perfil 17
Lecho fluvial	189,56	189,21	187,16
Caudal de estiaje	191,84	190,70	190,69
Caudal medio	193,12	191,93	191,78
Avenida ordinaria	197,76	196,36	195,68
Avenida T = 100 años	200,46	199,43	198,87
Avenida T = 500 años	201,20	200,27	199,73

(Fuente CEDEX, 1997)

En otros capítulos del proyecto se han elaborado estudios de inundabilidad que interpretan estas secciones hidráulicas en el cauce a lo largo de la topografía actual del meandro para proteger edificios y los usos propuestos de las avenidas estimadas con los distintos periodos de retorno.

Respecto a las aguas subterráneas, de la clasificación que elaboró la Confederación Hidrográfica del Ebro, el área donde se ubica el parque del agua se sitúa en el Dominio de la Depresión del Ebro y en la Unidad Hidrogeológica nº 406.- ALUVIAL DEL EBRO TUDELA-GELSA.

La base de la Unidad Hidrogeológica es el acuífero aluvial libre que, en el caso del Ebro, se basa en los distintos niveles de terrazas existentes, incluyendo la T0/1 o llanura de inundación a la que pertenece el meandro de Ranillas. El acuífero ligado a estas terrazas está siendo explotado mediante extracciones de aguas subterráneas a través de pozos de apenas una veintena de metros de profundidad, sin la necesidad de instalaciones complejas debido a la facilidad y rapidez de disposición de agua que ofrece el acuífero, el escaso coste económico de su extracción y la garantía total de servicio no sujeta a sequías.

Las terrazas con mayor densidad de pozos son las inferiores T0/1, T2 y T3, y en el entorno de Zaragoza se encuentran muy ligadas a las actividades industriales.

En un estudio elaborado por la Universidad de Zaragoza y el Gobierno de Aragón en 1994 sobre la “contaminación del acuífero aluvial del corredor del Ebro”, se indicaba la ausencia de análisis y estudios de este acuífero aluvial y se avanzaban las siguientes cifras:

- Permeabilidad media: 500 m/día
- Transmisividad: 100 a 10.000 m²/día
- Caudales específicos: entre 5 y 50 l/seg. por metro de descenso
- Porosidad eficaz: 10%

También se analiza la potente formación margo-yesífera y yesífera miocena, ya comentada en el apartado litológico, que está saturada de agua y, aunque no constituye un acuífero, toda ella actúa como una potente masa semipermeable (“acuitardo”) capaz de transferir o recibir agua al acuífero aluvial que la recubre, desconociendo estos flujos. No obstante, este substrato sin duda interfiere en la calidad del agua elevando su mineralización, sobre todo en sulfatos y bicarbonatos, y aumentando su dureza.

El balance hídrico del acuífero presenta entradas por infiltración a partir de las lluvias, excedentes de riego y flujo subálveo del Ebro que resulta muy importante en la orla ribereña, donde se encuentra el área objeto de la actuación, en los momentos de crecidas e inundaciones. En estas entradas al meandro de Ranillas hay que considerar que los excedentes de riego provienen del río Gállego como origen de la dotación de agua de la Comunidad de Regantes del Rabal, con los cambios de calidad del agua que ello pueda llevar aparejado.

De las salidas de agua del acuífero aluvial destacan las salidas naturales mediante manantiales, escurrideros de drenaje y zonas húmedas, así como los flujos subálveos del Ebro y las descargas subterráneas al río, puesto que las relaciones del acuífero con el río Ebro se invierten cíclicamente en función de las precipitaciones, régimen de riegos, extracciones y avenidas periódicas.

De todas formas, el importante acuífero aluvial del Ebro, al que se le asigna en la zona de Zaragoza y su área metropolitana un “volumen total de agua subterránea libre almacenada del orden de 550 Hm³” (V. Bielza y F.J. Martínez y colaboradores. 1994) sobre una zona de estudio de 450 Km², resulta de gran interés por la disponibilidad que presenta y las reservas que contiene, y ha sido tomado, entre otros, como una de las fuentes de captación en el parque metropolitano del agua objeto del presente proyecto básico.

No obstante, será necesario incorporar ensayos de bombeo que permitan seleccionar el punto o puntos de captación, unido a una campaña de sondeos que establezca las condiciones de este origen del agua, siempre contando en principio que para la extracción de cada pozo no se debería exceder de un caudal unitario de 40 o 50 litros por segundo. Como adelanto, y a partir de los sondeos elaborados en el meandro hasta la actualidad, la mayoría en el sector de la Expo 2008 y realizados en mayo y junio y que figuran en el Anexo nº 2, los niveles freáticos se han alcanzado a las siguientes profundidades y con las correspondientes cotas altitudinales de referencia:

Sondeos	Nivel freático (Profundidad en metros)	Cota altitudinal asociada (metros s.n.m.)
S1	5,25	191,40
S2	5,40	191,01
S3	5,25	191,41
S4	5,30	191,51
S5	5,25	191,77
S6	5,25	191,13
S7	5,35	191,55
S8	5,00	191,82
S9	5,00	191,46
S10	5,30	191,49
S11	5,05	191,17
S12	5,15	190,84
S-Pz	4,80	---
MEDIA	5,18	191,38

Por último, es necesario esbozar el otro posible origen indirecto del agua para los usos del Parque y que proviene de la pertenencia de los cultivos en regadío existentes en el meandro de Ranillas a la Comunidad de Regantes del Rabal; a lo que se puede añadir los siguientes criterios y cifras orientativos aportados inicialmente por técnicos de la Comunidad (Javier Millán 11-08-2005):

- Origen del agua: Azud del Rabal en el río Gállego en el tramo fluvial comprendido entre las poblaciones de San Mateo de Gállego (margen izquierda) y la urbanización de Las Lomas del Gállego en el municipio de Zuera (margen derecha).
- Superficie total de riego: 4.000 Hectáreas.
- Superficie en el meandro de Ranillas: 120 Hectáreas, repartidas en el área del parque y en la correspondiente a la Expo 2008.
- Caudales disponibles:
 - Años secos: 3 m³/seg.
 - Años normales: 4 a 4,5 m³/seg.
- Dotaciones de riego: 6.000 m³/Ha/año. (Dato aportado por la Confederación Hidrográfica del Ebro)
- Inactividad del sistema: 31 días. Lo que equivale a que en un mes de forma continuada no existe disponibilidad de agua, repartiendo este periodo entre los meses de enero y febrero.
- Acequia de Ranillas: La que alimenta el meandro objeto de la actuación del parque.

Una vez esbozados los tres orígenes del agua para los usos del parque: río Ebro, acequia de Ranillas (agua sometida a concesión) y agua subterránea, así como aproximar las condiciones de la hidrología superficial y subterránea del ámbito seleccionado para la ubicación del parque, se advierte inicialmente la posibilidad de un origen mixto para el agua captándola de estas tres fuentes, bien por efectos didácticos, o por necesidades de ausencia temporal del recurso en algún caso.

Sin embargo, falta un aspecto básico para esta toma de decisiones y es conocer la calidad del agua en estos tres orígenes asociándola con la idea que emana del concurso del proyecto: “recorrir a sistemas naturales para la depuración de las aguas a utilizar en el parque”.

Para ello, y ante la ausencia de analíticas extrapolables a las condiciones de estos tres orígenes en los lugares de toma que se utilizarían, no solo para el parque, sino

también para la Exposición Internacional Zaragoza 2008, dado el escaso tiempo disponible y a expensas de una campaña exhaustiva de análisis de agua a desarrollar en fases posteriores a este proyecto básico, se optó por realizar tres analíticas, una de cada origen, cuyos puntos de muestreo figuran gráficamente en el plano 7-A.1, y que son:

- Muestra 1: Agua subterránea a partir de un sondeo realizado el día 10 de agosto de 2005 y que figura como sondeo SPz-1 (Anexo 2), con toma de muestra a 6 metros de profundidad una vez sondeado el nivel freático a 4,80 metros. Esta ubicación se ha realizado en el lugar donde se propone el edificio de la estación de bombeo en el proyecto del parque (ver planta general en planos).
- Muestra 2: Agua superficial de la Acequia de Ranillas en el punto de acceso al meandro desde la Avenida de Ranillas. La muestra se tomó el día 8 de agosto de 2005 y con agua en movimiento.
- Muestra 3: Agua superficial del río Ebro en un punto anterior a la isla 1, en la margen izquierda, con talud tendido de la mota existente y en un tramo con agua en movimiento. La muestra se tomó el día 8 de agosto de 2005.

Como se observa en el sondeo S-Pz en el Anexo 2 al presente capítulo, el substrato en este punto apareció a una profundidad de 9,15 metros en unas condiciones inusuales, como ya se ha analizado en el apartado litológico, lo que propició la necesidad de comparar esta muestra de agua subterránea con otra a mayor profundidad y llevó consigo arbitrar otra toma de muestras en los sondeos con piezómetros disponibles de la campaña de sondeos ya realizada en el Recinto de la Expo 2008, para lo que se recurrió al sondeo S-11 (ver Anexo 2) y con las siguientes características:

- Muestra 4: Agua subterránea con dos tomas de muestras a profundidades de 6 metros (4b) y 18 metros (4a), tomadas el día 17 de agosto de 2005.

En estas muestras, que figuran en los correspondientes informes realizados por el laboratorio de la empresa CICAP, S.L. en el Anexo 3, se ha recurrido a analizar la calidad física, química y biológica del agua atendiendo al R.D. 734/1988, de 1 de julio, de calidad de agua de baño (BOE nº 167, de 13 de julio de 1988, con corrección de errores BOE nº 169, de 15 de julio de 1988). También se han contemplado otros indicadores de caracterización de interés para la depuración de las aguas captadas mediante sistemas naturales, así como

los necesarios que aproximen a la sensibilidad de los diferentes usos que va a tener el agua, tanto en el recinto Expo como en el Parque Metropolitano del Agua.

Para todo ello se han seleccionado 40 parámetros analíticos cuya distribución es la siguiente;

- Parámetros físicos:
 - pH
 - Conductividad específica ($\mu\text{s}/\text{cm}$ a 20°C)
 - Materias en suspensión (mg/l)

- Parámetros químicos inorgánicos:
 - Cloruros ($\text{mg}/\text{l Cl}$)
 - Sulfatos ($\text{mg}/\text{l SO}_4$)
 - Oxígeno disuelto ($\text{mg}/\text{l O}_2$)
 - Oxígeno disuelto (% saturación)
 - Sodio ($\text{mg}/\text{l Na}$)
 - Calcio ($\text{mg}/\text{l Ca}$)
 - Potasio ($\text{mg}/\text{l K}$)
 - Magnesio ($\text{mg}/\text{l Mg}$)
 - Hierro ($\text{mg}/\text{l Fe}$)
 - Arsénico ($\text{mg}/\text{l As}$)
 - Cadmio ($\text{mg}/\text{l Cd}$)
 - Cromo VI ($\text{mg}/\text{l Cr VI}$)
 - Plomo ($\text{mg}/\text{l Pb}$)
 - Mercurio ($\text{mg}/\text{l Hg}$)
 - Sílice ($\text{mg}/\text{l SiO}_2$)
 - Bicarbonatos ($\text{mg}/\text{l CO}_3\text{Ca}$)
 - Dióxido de carbono disuelto ($\text{mg}/\text{l CO}_2$)
 - Cobre soluble ($\text{mg}/\text{l Cu}$)
 - Zinc total ($\text{mg}/\text{l Zn}$)
 - Fluoruros ($\text{mg}/\text{l F}$)

- Parámetros químicos orgánicos:
 - Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO_5 ($\text{mg}/\text{l O}_2$)
 - Cianuros ($\text{mg}/\text{l CN}$)
 - Aceites y grasas (mg/l)

- Detergentes (mg/l L.A.S.)
 - Compuestos fenólicos (mg/l)
 - Hidrocarburos totales (mg/l)
 - Plaguicidas (mg/l): parathion, dieldrin y lindano.
- Parámetros químicos: Nutrientes
 - Nitratos (mg/l NO₃)
 - Nitritos (mg/l NO₂)
 - Amonio total (mg/l NH₄)
 - Fosfatos (mg/l PO₄)
 - Fósforo total (mg/l P)
 - Nitrógeno Kjeldahl (mg/l N)
 - Parámetros biológicos. Microbiológicos
 - Coliformes totales a 37° (NMP/100 ml)
 - Coliformes fecales (NMP/100 ml)
 - Estreptococos fecales (NMP/100 ml)
 - Salmonella (NMP/1 l)

A continuación se establece una caracterización del agua de los tres orígenes atendiendo a los análisis practicados y que figuran en el Anexo 3. Las referencias a las muestras a lo largo del texto serán:

→ **Aguas subterráneas:**

- “Parque a 6 m”: muestra 1 correspondiente al informe nº 1976/05–PR.
- “Expo a 18 m”: muestra 4a correspondiente al informe nº 1986/05–PR.
- “Expo a 6 m”: muestra 4b correspondiente al informe nº 1987/05–PR.

→ **Aguas superficiales:**

- “Acequia”: muestra 2 de acequia de Ranillas correspondiente al informe nº 1955/05–PR.
- “Río Ebro”: muestra 3 correspondiente al informe nº 1956/05–PR.

Los emplazamientos de estas cinco muestras se han situado en el plano 7–A.1.

Los resultados para cada parámetro presentan las siguientes características:

→ Parámetros físicos

- pH: Hay cuatro muestras que siguen la tendencia de las analíticas en este emplazamiento con pH tendiendo a la alcalinidad como consecuencia de la abundancia de litologías calcáreas, oscilando los valores más elevados alrededor de 8 en las dos aguas superficiales y los menores en las muestras de aguas subterráneas de Expo 6 y 18 metros, en torno a la neutralidad con 7,6. Sin embargo, la muestra de parque a 6 m presenta un pH ácido de 6,8 que podría indicar desequilibrios carbónicos o fuentes de contaminación que generan esta reducción, por cierto no muy drástica para tratarse de aguas subterráneas.
- Conductividad específica: Para encontrarnos en época de estiaje en el río y en un verano tan seco como este del año 2005, la conductividad en todas las muestras recogidas en agosto no es alta, oscilando entre la de mayor salinidad que lógicamente resulta la del agua subterránea Expo a 18 m con 651 μ S/cm, alejados de los 1.000 μ S/cm como valor guía de la calidad exigida a las aguas superficiales para ser destinadas a agua potable.
- Materias en suspensión: Oscilan entre los valores máximos del agua subterránea en Expo a 6 m con 31 mg/l y el mínimo del agua superficial en la acequia con <0,1 mg/l, éste último muy bajo como consecuencia de la sedimentación que se produce a lo largo de la infraestructura de regadío en canales y acequias, dado que este punto de muestreo se encuentra al final del sistema.

→ Parámetros químicos inorgánicos

Se hace referencia tan sólo de los parámetros que presentan desviaciones o datos de interés, los que no se mencionan se interpretan como irrelevantes por su escasa presencia en el agua.

- Oxígeno disuelto: Se obtienen condiciones anóxicas en las tres muestras de aguas subterráneas, con la más baja en la más profunda Expo a 18 m con 2,2 mg/l y la más alta en Expo a 6 m con 2,8 mg/l, con porcentajes de saturación que corroboran esta falta de oxígeno. Las aguas superficiales presentan en el río Ebro 8,3 mg/l, con un 94% saturación, y en la acequia 7,2 mg/l con 89% saturación, en condiciones adecuadas para la vida de los peces, con un límite inferior en aguas ciprinícolas de 4 mg/l. Para aguas de baño el valor guía se sitúa en 80–120 % O₂, lo que cumplen las aguas superficiales pero no las aguas subterráneas.
- Compuestos de carbono: En el equilibrio carbónico entre la presencia de CO₂ disuelto en el agua y bicarbonatos CO₃Ca se parecen los resultados de las aguas subterráneas, con mayores valores de ambos parámetros, y valores comprendidos entre los 14,5 mg/l CO₂ de Expo a 6 m y los 8,8 mg/l CO₂ de Expo a 18 m, y de bicarbonatos el menor es el de Expo a 6 m con 325 mg/l y el mayor de 349 mg/l de CO₃Ca correspondiente al parque a 6 m, lo que indica un agua con excesiva dureza. No obstante, las aguas subterráneas se encuentran alejadas para que se consideren bicarbonatadas, con límite establecido en 600 mg/l o superior en la legislación sobre aguas minerales naturales. Las aguas superficiales presentan valores muy bajos de CO₂: <0,5 mg/l, dada la relación que presentan con la atmósfera, y los bicarbonatos también son menores, con resultados inferiores en la acequia 135 mg/l CO₃Ca frente al mayor valor del río: 239 mg/l; ambos no obstante con rangos propios de aguas no contaminadas.
- Cobre: Existe algún resultado que destaca en este parámetro que en rangos superiores a 0,04 mg/l puede suponer riesgo para la vida de los peces. Todas las muestras analizadas se sitúan por debajo de 0,02 mg/l, en valores normales, pero la correspondiente al agua subterránea en parque a 6 m presenta 0,43 mg/l, un resultado desfavorable y propio de aguas contaminadas; sin embargo, no alcanza los 3 mg/l o superiores que, de suceder, podrían aparecer problemas organolépticos e incluso corrosión en las redes de distribución de agua. El hecho de que no existan niveles altos de materia orgánica asociada a esta muestra, parece que pueda existir una fuente de contaminación que afecte más a este emplazamiento que a los demás.

- Hierro: Este es otro metal a considerar en las muestras obtenidas ya que su concentración típica en el agua está comprendida entre 0,01 mg/l y 0,3 mg/l y, aunque en Zaragoza existen cantidades superiores a lo habitual debido a las litologías que atraviesan las aguas disponibles, los valores obtenidos son superiores en todos los casos a esos rangos, siendo los mínimos los de las aguas superficiales con valor más bajo en la acequia con 0,43 mg/l, pero en aguas subterráneas se incrementan con valor máximo de 1,64 mg/l en Expo a 6 m. Estos valores altos de hierro no son preocupantes pero sí pueden establecer problemas ligados a procesos de corrosión en tuberías y precipitados en instalaciones de filtros físicos, cambios de color y turbidez en el sistema depurador, siendo el método para su eliminación la floculación química, que en principio no se contemplaba en la instalación del parque.
- Cloruros: Presentan valores muy altos en todas las muestras, no existiendo grandes diferencias entre aguas superficiales y subterráneas. El límite que se establece para las aguas superficiales destinadas a agua potable es de 200 mg/l de Cl⁻ y el valor mínimo entre las muestras lo tiene con 241 mg/l el agua subterránea correspondiente a parque a 6 m, y el valor máximo se ha obtenido con 270 mg/l en el agua superficial de la acequia. Estos rangos encontrados estarían en límites umbral respecto al agua permisible para abastecimiento, 250 mg/l, pero alejados de la salinidad que pueden alcanzar las aguas oceánicas con 19.000 mg/l de cloruros. En aguas minerales naturales, por encima de 200 mg/l se consideran caracterizadas como cloruradas. El límite tolerable para aguas potables está en 350 mg/l.
- Sulfatos: Su abundancia en todas las muestras le viene de su procedencia ligada a la litología predominante en el substrato de esta zona de yesos, que por disolución incorporan cantidades importantes de este parámetro al agua. El mayor valor se obtiene en el río Ebro con 260 mg/l, seguido del agua subterránea de parque a 6 m con 225 mg/l, e indicando, en este caso, la proximidad al substrato yesífero (ver apartado litológico del presente capítulo). El valor menor lo tiene el agua subterránea de Expo a 6 m con 81 mg/l, aportando la variabilidad de este parámetro influido en gran medida por las características geológicas. Como referencia, las aguas minerales para que se consideren sulfatadas deben contener más de 200 mg/l.

- Calcio: Es el catión predominante en las aguas muestreadas y tiene su origen también en las litologías presentes como la yesífera, con gran abundancia en este elemento inorgánico. El máximo lo tiene el agua subterránea Expo a 18 m con 396 mg/l.
- Sodio: Segundo catión más abundante en las muestras, se encuentra en forma de sales sobre todo Cl Na, influyendo en la salinidad que se observa en eflorescencias en algunos enclaves del meandro. En las muestras se incrementa en las aguas subterráneas, con máximo en Expo a 18 m con 211 mg/l y valores mínimos en el agua superficial de la acequia con 122 mg/l y en el agua subterránea de parque a 6 m con 121 mg/l.
- Potasio: Es uno de los cationes mayoritarios en las aguas superficiales y su mayor concentración se consigue en las muestras en el agua subterránea más profunda, Expo a 18 m, con 12,2 mg/l, al igual que cationes anteriores que están muy relacionados con procesos de disolución en el acuífero aluvial.
- Magnesio: Ligado al calcio y con él también al concepto de dureza de un agua. Destaca en este parámetro el máximo de la muestra de agua subterránea de parque a 6 m con 121 mg/l, cuando el agua subterránea de Expo a 6 m tiene 47 mg/l. Este catión es fundamental para la fotosíntesis como integrante de la clorofila.
- Sílice: El máximo lo tienen las aguas superficiales y en especial el río Ebro con 84 mg/l Si O₂. Entre las aguas subterráneas el máximo es del parque a 6 m con 74 mg/l; en cambio la de la Expo a 6 m, con la misma profundidad, tiene la mínima con 26 mg/l.

Del resto de metales pesados contemplados y que pudieran influir negativamente en los ciclos naturales, no se han detectado concentraciones destacables en ninguno.

→ Parámetros químicos orgánicos

- Demanda Bioquímica: de Oxígeno: Regula la contaminación del agua debida a materia orgánica de diversa procedencia. Como referencia, el límite para establecer desequilibrio en los peces en aguas ciprinícolas a las que

pertenece el río Ebro es de 6 mg/l y valores superiores. Por lo general tienen peores resultados las muestras de aguas subterráneas, con máximo de 13 mg/l de la correspondiente al parque a 6 m, siendo la mínima entre las aguas freáticas con 5 mg/l la de Expo a 6 m. En las aguas superficiales se tienen valores excelentes, con mejor resultado en el río Ebro con tan solo 2 mg/l y en la acequia con 6 mg/l. Hay que tener en cuenta que aguas contaminadas en ríos se consideran con valores superiores a 25 mg/l DBO₅ y que, de cara al sistema depurador, un agua residual se considera con contaminación orgánica ligera cuando tiene valores de DBO₅ inferiores a 100 mg/l. Todo ello establece los buenos resultados y la inapreciable contaminación orgánica detectada, que es mayor en la muestra con peores condiciones: la de parque a 6 m.

- **Cianuros:** Sustancia de alto poder contaminante general y proveniente casi en exclusividad de la actividad industrial. Cantidades superiores a 0,1 mg/l de CN⁻ en aguas naturales provoca la inhibición del metabolismo microbiano, además de la inhibición en la reproducción de los peces. En las dos muestras de agua superficial no se han detectado niveles de cianuros, pero en las aguas subterráneas, aunque en valores bajos, se detectan trazas de este compuesto en las tres muestras, sobre todo en la muestra de parque a 6 m con 0,016 mg/l; siendo de 0,008 mg/l en Expo a 6 m y 0,005 mg/l en Expo a 18 m. Aún siendo niveles de contaminación muy bajos, indican vertidos de contaminación industrial que afectan a las aguas subterráneas, y en especial en la muestra 1 en proximidad a la Avenida de Ranillas.
- **Aceites minerales:** Los valores guía para aguas de baño están en 0,3 mg/l, encontrando en las muestras cifras superiores, tanto en las aguas subterráneas como en las superficiales, con valor máximo en el río Ebro con 1,1 mg/l y valor mínimo en el agua subterránea de parque a 6 m con 0,71 mg/l. Estos niveles de aceites son de escasa entidad pero dan pie a obtener unos resultados que confirman la posibilidad de establecer en la depuración primaria sistemas de desengrasado previo al gran canal inicial desarenador.
- **Detergentes:** También en la legislación de aguas de baño se establece para estas sustancias tensoactivas un valor guía de 0,3 mg/l. En las muestras analizadas se encuentran por debajo de este valor en el agua en el río

Ebro con 0,25 mg/l y las aguas subterráneas de Expo a 6 m con el valor mínimo 0,14 mg/l y Expo a 18 m con 0,2 mg/l. Supera este valor ligeramente la acequia de Ranillas con 0,4 mg/l, y lo que supone un valor a destacar es el correspondiente al agua subterránea del parque a 6 m con 5,34 mg/l, indicando una contaminación posiblemente de origen doméstico que resalta sobre todas las demás muestras y que vuelve a establecer la posible necesidad de emulsionar grasas y detergentes en el tratamiento primario, siempre que una campaña de muestreo corrobore y aporte más datos de estos parámetros en distintas épocas y emplazamientos.

- **Compuestos fenólicos:** Estos compuestos orgánicos derivados del benceno se utilizan también como indicadores de contaminación de origen industrial. Volviendo a la legislación para aguas de baño, se establece un valor imperativo a no sobrepasar de 0,05 mg/l. De las muestras analizadas, en cuatro no se ha detectado fenol pero en el agua subterránea parque a 6 m el valor obtenido de 0,49 mg/l supone ya sin duda un emplazamiento sometido a contaminación de las aguas subterráneas de origen industrial y que se deberá contrastar con más analíticas en otros lugares de muestreo para validar el origen subterráneo del agua para la captación prevista, dados los indicios de contaminación que se detectan. Hay que observar que las muestras se han recogido en el mes de agosto y en situación de sequía, lo que quizás pueda convertir a estos resultados en los más desfavorables. No obstante, la reducida conductividad y DBO₅ de las muestras no parece corroborar completamente esta afirmación.
- **Hidrocarburos totales:** No se han detectado hidrocarburos en las muestras. Además, las analíticas se han realizado con niveles de detección muy bajos: 0,002 µg/l, lo que avala la ausencia de estos compuestos tóxicos en las muestras.
- **Plaguicidas:** Tampoco se han detectado niveles de plaguicidas en ninguna de las muestras analizando el organofosforado parathion y los organoclorados dieldrin y los cinco isómeros de lindano. Esta ausencia indica la escasa contaminación en aguas superficiales y subterráneas de estos compuestos que provienen de fuentes agrícolas y, aunque sea puntual, descarta estos tóxicos en la acequia de Ranillas y por tanto en las aguas del río Gállego en la toma para riego, del que se ha comentado la posible contaminación de estas sustancias químicas orgánicas.

→ Parámetros químicos: Nutrientes

- **Nitratos:** En el agua, valores por encima de 0,5 mg/l de nitratos se considera contaminación a tener en cuenta y superando los 50 mg/l se debe abandonar su empleo para consumo humano por riesgo para la salud. En las muestras analizadas, todas tienen contaminación por nitratos, con valor máximo una vez más en el agua subterránea del parque a 6 m con 28,2 mg/l, seguido del agua superficial en el río Ebro con 27,2 mg/l. El valor mínimo se obtiene en el agua subterránea de Expo a 6 m con 10,6 mg/l. En todos los casos no se llega a resultados críticos pero indica la necesidad de depuración de este parámetro. Por otra parte, la depuración proyectada por sistemas naturales es la más apta para conseguirlo entre los métodos disponibles.
- **Nitritos:** Parámetro poco estable químicamente, su presencia en un agua suele indicar contaminación de origen fecal reciente. Cuando supera valores de 0,05 mg/l en un agua se establece su contaminación y por encima de 0,1 mg/l en un agua residual se considera contaminación fuerte. El límite a tener en cuenta respecto a la vida de los peces es de 0,03 mg/l. La única muestra que podría indicar una presencia baja de contaminación por nitritos es la de agua superficial en la acequia con 0,04 mg/l; el resto, salvo una, todas superan ligeramente los 0,05 mg/l, lo que plantea una ligera contaminación en este parámetro. Sin embargo, y una vez más, la muestra del agua subterránea del parque a 6 m con 0,33 mg/l de nitritos establece una fuerte contaminación fecal propia de un agua residual urbana, y por tanto parece ligado a alguna red de alcantarillado del próximo barrio del Actur que contamina el acuífero aluvial en este punto, o puede ser que también su origen sea un vertido directo de aguas residuales urbanas sin que medie red de saneamiento. Este dato de contaminación reciente de origen doméstico establece la necesidad de elaborar una campaña de sondeos exhaustiva que acote esta fuente de contaminación y aporte la solución para disponer de agua del freático con la suficiente calidad.
- **Amonio total:** Se detecta más en las aguas subterráneas con valores normales por la escasa presencia de oxígeno. En aguas superficiales, los valores obtenidos no indican procesos de contaminación a destacar, siendo el valor mejor de los obtenidos el de la acequia con cifras por debajo del índice de detección para este parámetro.

- **Nitrógeno Kjeldahl:** En un agua natural no debería exceder de 5 mg/l y se utiliza para detectar la presencia de nitrógeno orgánico en el agua residual. En las muestras, los 8 mg/l del agua subterránea del parque a 6 m indican, una vez más, una contaminación en este lugar donde se ubica en el proyecto el edificio de bombeo; en este caso ampliada al resto de muestras de agua subterránea puesto que se obtienen 8,9 mg/l en el caso de Expo a 6 m y 10,8 mg/l en Expo a 18 m, en este caso avalando una procedencia de nitrógeno orgánico no solo fecal sino vegetal ligado a los aprovechamientos agrícolas del meandro. En las aguas superficiales estas cifras descienden a 6,4 mg/l en el río Ebro y, el mejor resultado, a 4,2 mg/l en la acequia.
- **Fosfatos:** En todas las muestras se encuentra este parámetro por debajo de los límites de detección, lo que indica la escasa presencia en las aguas analizadas.
- **Fósforo total:** Corroborando el dato anterior, el fósforo, elemento esencial para la vida, tiene una presencia muy baja en todas las muestras, con valor máximo de 0,034 mg/l en el agua subterránea del parque a 6 m y valor mínimo de 0,011 mg/l en el agua superficial del río Ebro. Hay que considerar que para que un agua residual sea considerada con una contaminación ligera en fósforo total debería contener por encima de 2 mg/l.

→ Parámetros biológicos: Microbiología

- **Coliformes totales:** El límite guía para aguas de baño es de 500 NMP/100 ml y el límite imperativo se sitúa en 10.000 NMP/100 ml. Una vez más el agua subterránea del parque a 6 m supera estos valores con 58.200 NMP/100 ml, siendo las otras muestras contaminadas, aunque en menor medida y superando el valor guía, la del agua subterránea de Expo a 18 m con 9.575 NMP/100 ml y la del río Ebro con 1.310 NMP/100 ml. El agua subterránea de Expo a 6 m y la superficial de la acequia cumplirían este valor guía, siendo el mejor resultado el correspondiente al del freático a 6 m en la muestra 4b con 175 NMP/100 ml.

- Coliformes fecales: No se han encontrado coliformes fecales en las muestras salvo indicios de presencia en el agua subterránea de Expo a 6 m y 18 m.
- Estreptococos fecales: El valor guía para aguas de baño es de 100 NMP/100 ml y no presenta valor límite imperativo. De las dos muestras de agua superficial, no cumple este valor guía la correspondiente a la acequia con 145 NMP/100 ml, siendo el mejor resultado de los analizados el del río Ebro con 12 NMP/100 ml. El resultado más desfavorable es el agua subterránea de Expo a 6 m que presenta 305 NMP/100 ml. En los otros dos análisis de aguas subterráneas, estaría ligeramente por debajo con 94 NMP/100 ml el de Expo a 18 m, siendo el más favorable el del parque a 6 m con 67 NMP/100 ml.
- Salmonella: Siguiendo con la legislación de agua para baño dado el interés de esta actividad en el parque, el valor para este patógeno solo establece su ausencia con 0 NMP/litro. De las muestras analizadas de agua superficial, no cumple ninguna de las dos, ya que el río Ebro tiene el peor resultado con 110 NMP/litro y la acequia tiene 40 NMP/litro. En el agua subterránea, no cumple la del parque a 6 m que tiene 31 NMP/litro, pero sí cumplen las dos muestras restantes, Expo a 6 m y a 18 m, en las que no se detecta presencia de Salmonella.

Tras realizar un análisis de los resultados obtenidos para todos los parámetros contemplados, se establece respecto a las aguas su pH básico comprendido entre 6,84 y 8,05, su conductividad específica no elevada, al igual que las materias en suspensión, el dominio de los cloruros y sulfatos y en menor medida bicarbonatos; los cationes más abundantes son el calcio y el sodio seguidos de potasio y magnesio.

La presencia de oxígeno disuelto en el agua es idónea en la superficial y con anoxia en el agua subterránea; no existe contaminación por metales pesados tóxicos como Arsénico, Cromo VI, Plomo o Mercurio, pero sí existen problemas en todas las muestras con el Hierro, y en especial con este elemento y además con el Cobre destaca como anomalía la excesiva presencia de estos dos elementos en la muestra 1 en la posición propuesta para el edificio de bombeo.

No se ha detectado presencia de hidrocarburos ni de plaguicidas en las muestras analizadas.

De los parámetros de química orgánica, hay escasa carga orgánica pero se detecta presencia en todas las muestras de aceites y grasas, destacando una vez más la muestra 1 del parque a 6 m por contener trazas de cianuros, excesivos detergentes y también compuestos fenólicos, lo que indica una contaminación de origen industrial de esta agua subterránea.

Respecto a nutrientes, presentan nitratos todas las muestras, lo que favorece la elección de la depuración natural que elimine estas fracciones. Destaca otra vez por altos nitritos la muestra 1 del parque a 6 m, indicando esta vez un origen de contaminación fecal reciente. El nivel de fósforo y fosfatos es muy bajo.

Por último, los niveles de patógenos por lo general no cumplen la normativa de aguas de baño, apreciándose que la abundante presencia de coliformes totales y la práctica ausencia de coliformes fecales parece indicar que esta fuente de contaminación es de origen vegetal, aunque la presencia de estreptococos fecales en todas las muestras y la diversidad de presencia de salmonella, con mejores resultados en el agua subterránea, establecen también el origen animal, aunque menos marcado, de la presencia de patógenos.

Por lo general, respecto a microorganismos patógenos, las aguas subterráneas ofrecen mejores garantías, aunque la muestra 1 del parque a 6 m detecta fuentes de contaminación que también afectan al freático y que habrá que precisar en la campaña de muestreos que es necesario realizar para aclarar incertidumbres que surgen con estos análisis puntuales en el tiempo y en el espacio.

Con los resultados analíticos obtenidos de las cinco muestras se han elaborado tres tablas, que se adjuntan, en las que se ha resumido la calidad del agua de los tres orígenes, atendiendo a los tres conceptos ambientales prioritarios en el proyecto básico:

- Capacidad de depuración con la situación de calidad del agua de partida.
- Estado microbiológico y otros parámetros de las aguas en origen relacionado con los requerimientos normativos para las aguas de baño.
- Calidad del agua para la vida de los peces: Como criterio ecológico relacionado con los parámetros limitantes para las comunidades biológicas referidas a las aguas ciprinícolas a las que pertenece el río Ebro en este tramo.

Respecto a la tabla de capacidad de depuración, se han incluido parámetros físicos (Materias en Suspensión MES), químicos orgánicos (Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO₅) y nutrientes (Amonio total, Nitratos, Nitrógeno Kjeldahl y Fósforo total). También se incorporan umbrales de concentración por debajo de los cuales ya no es operativo el sistema depurador propuesto, pero que indican unas condiciones óptimas de calidad para el agua en su estado natural. Por último, figuran los valores obtenidos de los datos analíticos muestreados para las cinco muestras contempladas. Se incluyen tramas para destacar los parámetros medios de posible depuración continua o temporal y los que se encuentran con buena calidad en origen.

PARAMETROS DE REFERENCIA	UMBRALES DE DEPURACIÓN NATURAL (Kadlec et al, 2000)	AGUAS SUPERFICIALES		AGUAS SUBTERRANEAS		
		RÍO EBRO (MUESTRA 3)	ACEQUIA DE RANILLAS (MUESTRA 2)	MUESTRA 1 PROFUNDIDAD 6 METROS (SONDEO S-Pz)	MUESTRA 4b PROFUNDIDAD 6 METROS (SONDEO S-11)	MUESTRA 4a PROFUNDIDAD 18 METROS (SONDEO S-11)
DBO ₅ mg/l O ₂	1 a 10	2	6	13	5	8
Materias en Suspensión (mg/l)	1 a 6	4	< 0,1	12	31	6
Nitratos (mg/l NO ₃)	< 0,1	27,2	15,4	28,2	10,6	14,8
Amonio total (mg/l NH ₄)	< 0,5	0,17	< 0,05	1,79	2,09	1,64
Fósforo total (mg/l P)	< 0,1	0,011	0,017	0,034	0,027	0,016
Nitrógeno Kjeldahl (mg/l N)	1 a 3	6,4	4,2	8	8,9	10,8

	RANGO A DEPURAR
	RANGO A DEPURAR TEMPORALMENTE
	SIN DEPURACIÓN NATURAL

En resumen, en esta tabla de capacidad de depuración se aprecia la posibilidad de reducción de contaminantes en la mayor parte de los parámetros y para los que estos sistemas naturales propuestos están especialmente preparados. Tan solo el fósforo es el único parámetro que, dada su escasa presencia en todas las muestras, no tiene rango de depuración natural posible.

También destaca la mayor contaminación de las aguas subterráneas respecto a las superficiales, y por tanto los mayores rangos de depuración natural a conseguir con el método proyectado.

Se incorpora también el cuadro correspondiente que incluye todos los parámetros limitados en el Real Decreto 734/1988, de 1 de julio, por el que se establecen normas de calidad de las aguas de baño.

PARAMETROS DE REFERENCIA	REQUISITOS DE CALIDAD PARA AGUAS DE BAÑO (R.D. 734/1988)		AGUAS SUPERFICIALES		AGUAS SUBTERRANEAS		
			RÍO EBRO (MUESTRA 3)	ACEQUIA DE RANILLAS (MUESTRA 2)	MUESTRA 1 PROFUNDIDAD 6 METROS (SONDEO S-Pz)	MUESTRA 4b PROFUNDIDAD 6 METROS (SONDEO S-11)	MUESTRA 4a PROFUNDIDAD 18 METROS (SONDEO S-11)
	GUIA	IMPERATIVOS					
Coliformes totales (NMP/100ml)	500	10000	1310	410	58200	175	9575
Coliformes fecales (NMP/100ml)	100	2000	0	0	0	1	3
Estreptococos fecales (NMP/100ml)	100		12	145	67	305	94
Salmonella (NMP/ 1l)		0	110	40	31	0	0
Oxígeno disuelto (% saturación)	80-120		94	89	29	32	25
Tensoactivos (mg/l Laurilsulfato)	< 0,3		0,25	0,4	5,34	0,14	0,2
Fenoles (mg/l C6H5OH)	< 0,005	<0,05	< 0,01	< 0,01	0,49	< 0,01	< 0,01
pH		6 a 9	7,96	8,05	6,84	7,64	7,65
Aceites minerales (mg/l)	<0,3		1,1	0,98	0,71	0,85	1,01

	INACEPTABLES
	NO CUMPLE VALOR GUIA
	VALIDOS

Del cuadro adjunto se aprecia que la muestra que más parámetros incumple, respecto a la normativa de aguas de baño, es la correspondiente al agua subterránea de la muestra 1 (parque a 6 m), con dos valores imperativos superados respecto a microorganismos patógenos y uno por fenoles, indicando contaminación de origen industrial como ya se ha analizado, además presenta otros cuatro parámetros que no cumplen el valor guía y tan solo coliformes fecales y pH estarían de acuerdo a esta normativa.

Las otras dos muestras de aguas subterráneas no incumplen ningún valor imperativo pero sí valores guía, lo que las puede convertir en no aptas para el baño.

Las aguas superficiales, al incorporar un valor imperativo no cumplido como es el de presencia de salmonella, que tienen las dos muestras, se convierten en no aptas para el baño. También incumplen algunos valores guía.

Los fenoles no se pueden caracterizar en algunos casos porque la detección realizada no alcanza el valor guía requerido.

En conclusión, ninguna muestra tendría todos los valores guía e imperativos en rangos de baño adecuados.

También se adjunta el tercer cuadro que aproxima las condiciones y umbrales que se establecen en el Anexo 3 de “calidad exigible a las aguas continentales cuando requieran protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces” del Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del agua y de la planificación hidrológica en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas.

Los valores que se incluyen son para las aguas ciprinícolas a las que pertenece este tramo fluvial del río Ebro.

PARAMETROS DE REFERENCIA	UMBRALES DE CALIDAD PARA LA VIDA DE LOS PECES (R.D. 927/1988)	AGUAS SUPERFICIALES		AGUAS SUBTERRÁNEAS		
		RÍO EBRO (MUESTRA 3)	ACEQUIA DE RANILLAS (MUESTRA 2)	MUESTRA 1 PROFUNDIDAD 6 METROS (SONDEO S-Pz)	MUESTRA 4b PROFUNDIDAD 6 METROS (SONDEO S-11)	MUESTRA 4a PROFUNDIDAD 18 METROS (SONDEO S-11)
pH	6 a 9	7,96	8,05	6,84	7,64	7,65
Oxígeno disuelto (mg/l O ₂)	> 4	8,3	7,2	2,6	2,8	2,2
DBO ₅ mg/l O ₂	< 6	2	6	13	5	8
Materias en suspensión (mg/l)	< 25	4	< 0,1	12	31	6
Nitritos (mg/l NO ₂)	< 0,03	0,06	0,04	0,33	0,08	0,07
Amonio total (mg/l NH ₄)	< 1	0,17	< 0,05	1,79	2,09	1,64
Fósforo total (mg/l P)	< 0,4	0,011	0,017	0,034	0,027	0,016
Hidrocarburos	< 0,025	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Cinc total (mg/l Zn)	< 1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cobre soluble (mg/l Cu)	< 0,04	< 0,02	< 0,02	0,43	< 0,02	< 0,02

	INACEPTABLES
	VALIDOS

La incorporación de aguas subterráneas a estos umbrales para la vida de los peces cuando los límites establecidos son para aguas superficiales, se ha realizado por comparar todos los orígenes de agua que van a incorporarse y formar parte del sistema de aguas del parque, para obtener una apreciación puntual e inicial de sus condiciones como indicador ambiental aplicado para la vida de los peces en los lugares donde están sometidos a protección.

Del cuadro adjunto se observa, como es normal, la peor calidad del agua subterránea en cuanto a falta de oxígeno, carga orgánica, amonio, e incluso sólidos en suspensión o cobre soluble, este último parámetro en la muestra 1 (parque del agua a 6 m), la más contaminante de las 3 como ya se ha analizado.

Hay un solo valor, nitritos, ligado a contaminación fecal reciente, y es el único que se incumple en todas las muestras analizadas, tanto de aguas subterráneas como superficiales.

Respecto a las aguas superficiales, las condiciones se cumplen en todos los casos salvo en los mencionados nitritos, indicando la buena calidad del agua en ambas muestras para la vida de los peces, siendo la mejor la correspondiente a la acequia de Ranillas.

Estas condiciones de diversidad de calidad del agua entre los tres orígenes incorporan la necesidad de contar para el sistema depurador con todas ellas para poder alternar las mezclas beneficiosas en cuanto a equilibrios entre parámetros, además de organizar la gestión por épocas, para lo que sería necesario realizar una campaña completa de analíticas que abarque todo un año al menos.

Por otra parte, el acueducto depurador puede tener otros usos distintos a los de tratamiento secundario y terciario del agua, siendo una oportunidad de establecer actividades didácticas permanentes de educación ambiental con el funcionamiento y recreación de estos sistemas naturales; y asimismo podría utilizarse como una planta experimental para el diseño y comprobación analítica de las condiciones y dimensionamiento de estos sistemas naturales de depuración, de los que ya existen algunas experiencias prácticas pero de los que aún no se ha generalizado su uso.

7.2.2.6.- Unidades homogéneas

Atendiendo al apartado en el que se analiza el medio físico, se han establecido unidades homogéneas que engloban pautas de ordenación comunes a partir de los criterios que se obtienen del análisis de estos factores ambientales, lo que ha propiciado un plano con la delimitación de cinco áreas que figura en el documento de Planos como 7-A.1.

Las cinco unidades homogéneas de medio físico presentan las siguientes características:

→ Frente de conservación y protección

Abarca la isla 1 y toda la ribera inicial aguas arriba del meandro donde descansan las mejores condiciones para la regeneración del bosque de ribera, con efectos de protección y barrera vegetal del resto del meandro respecto a los vientos dominantes (cierzo), recreación de ecosistemas complejos con diversos hábitats y en ampliación de los existentes con mejor estado de conservación, además de establecer un área inundable en las crecidas del río en la que, a través de un soto fluvial regenerado y de la suficiente entidad superficial, se ejerza el efecto de filtro de los procesos fluviales con reducción de la velocidad de la corriente, fijación de nutrientes y sedimentación de materiales, entre otros efectos benéficos y protectores para el resto de los usos a establecer en el meandro.

→ Ápice del meandro

Es el extremo del lóbulo del meandro, donde se produce el depósito de las fracciones más gruesas arrastradas por el río, y en la ubicación que con mayor facilidad se inunda con crecidas ordinarias.

Estas características, unidas a su actual degradación por vertidos de escombros y caminos, además de la existencia de una topografía modificada por las extracciones de áridos, establece la necesidad de su restauración conservando elementos geomorfológicos existentes: point-bars, lagunas de origen freático, etc.

La vocación de esta unidad es la de asumir el drenaje de todo el sistema del agua del parque dada la naturaleza permeable de sus litologías, a través de la recreación de zonas húmedas en forma de lagunas que ocupan los huecos de las antiguas explotaciones

de áridos y en los vacíos que deja la eliminación de los escombros existentes. Este drenaje será mediante flujos subterráneos al freático, evitando los vertidos directos al cauce fluvial.

→ Ribera a restaurar

En su mayor parte se ubica en el espacio destinado al recinto de la Exposición Internacional y se fomenta su restauración con pautas de ribera fluvial, aunque adaptada a los diferentes usos con los que se relaciona, tanto en el parque como en la Expo 2008.

En la actualidad se encuentra degradada por vertidos y con sus suelos compactados en parte por caminos transitados por vehículos que también acceden al ápice del meandro.

→ Espacio de transición

Orla por el interior el frente de conservación y protección con mayor cobertura vegetal y todo el ápice del meandro, en una franja también inundable pero a mayor cota altitudinal que estas dos unidades, lo que establece un nivel freático más profundo y con mayores problemas para los aprovechamientos agrícolas por la presencia de suelos de peor calidad.

Estas superficies suponen la transición hacia los suelos agrícolas productivos que ocupan el corazón del meandro.

Las actuaciones en esta unidad deberán contemplar sus peores condiciones edáficas y alejamiento del freático de cara a la regeneración de ecosistemas de ribera que se mantengan de forma natural respecto al estrés hídrico que presenta el ámbito territorial analizado.

→ Zona agrícola

En la actualidad supone la superficie con mayor valor de conservación asociado a la productividad agrícola basado en suelos de vega de laboreo tradicional y complementado con infraestructuras de regadío y algún enclave degradado por zonas urbanizadas de baja calidad y otras con edificaciones de uso agrario.

No obstante, es la zona más apta para recrear los usos contemplados en el parque y en la Expo 2008 mediante la modificación a usos y equipamientos públicos ligados a lo que puede ser para la ciudad y su área metropolitana una gran zona de servicios de ocio, recreo, cultura, educación ambiental y actividades científicas, respetando y regenerando además los espacios ligados a la ribera fluvial atendiendo a su distinta naturaleza.

7.2.3.- FACTORES BIOLÓGICOS

7.2.3.1.- Flora y vegetación

7.2.3.1.1.- Descripción general del ámbito

La franja de terreno analizada en el meandro de Ranillas se corresponde a la línea de contacto con el cauce del río en el tramo comprendido entre el puente de la carretera Z-40 y el punto en el que se ubicará el futuro puente denominado del “Tercer Milenio”, en el que comenzaría la zona de influencia de la Exposición Internacional.

La zona estudiada y donde se asienta la vegetación natural, posee una anchura variable siendo más estrecha en la zona cercana al puente de la carretera, ampliándose en la parte oeste (donde también se ha realizado un estudio de la mejana existente) y sur del meandro.

El resto de la zona del meandro no se ha incluido en el estudio de vegetación al tener una fuerte transformación de origen antrópico, quedando constituida, de forma general, por cultivos de huerta acompañadas por pequeñas edificaciones, caminos y acequias de riego.

En la franja de estudio la topografía, de forma general es bastante llana, existiendo pequeños desniveles originados por los canales de inundación y/o por las motas de contención y depósitos de escombros realizados por la acción humana.

7.2.3.1.2.- Metodología

El trabajo de inventariación se realizó mediante la siguiente metodología:

- recopilación previa de información (cartográfica y botánica)
- visita sobre el terreno para la realización de inventarios
- delimitación cartográfica de las comunidades vegetales
- síntesis de la información obtenida

Antes de realizar la visita sobre el terreno, se efectuó una primera recopilación de información cartográfica y botánica de trabajos realizados por el entorno, con vistas a conocer las posibles comunidades vegetales que pudieran encontrarse en la zona objeto del estudio.

Tras ello se efectuó una primera visita con un carácter meramente de reconocimiento general que permitió conocer la estructura vegetal del lugar. Posteriormente se realizaron sucesivas visitas en las que se efectuaron un conjunto de inventarios en las unidades de vegetación percibidas en el primer contacto con el territorio.

Como resultado de los muestreos, se realizaron un total de 24 inventarios en diferentes puntos con el objeto de determinar las comunidades vegetales existentes. Los puntos de muestreos se indican en el plano adjunto. También se incluyen tres secciones del estado actual que figuran en el plano 7-A.2.

Los inventarios (que se detallan en el *Anexo 4.- Inventarios* de este capítulo) recogen un conjunto de información relativa a la zona donde se ubica la comunidad vegetal, incorporándose un *Anexo 1.- Fotográfico*, en el que se pueden apreciar las zonas donde se realizaron los diferentes muestreos. Los datos aportados en las fichas de inventarios son:

- localización: en coordenadas UTM
- superficie inventariada: en m²
- altitud: en metros sobre el nivel del mar

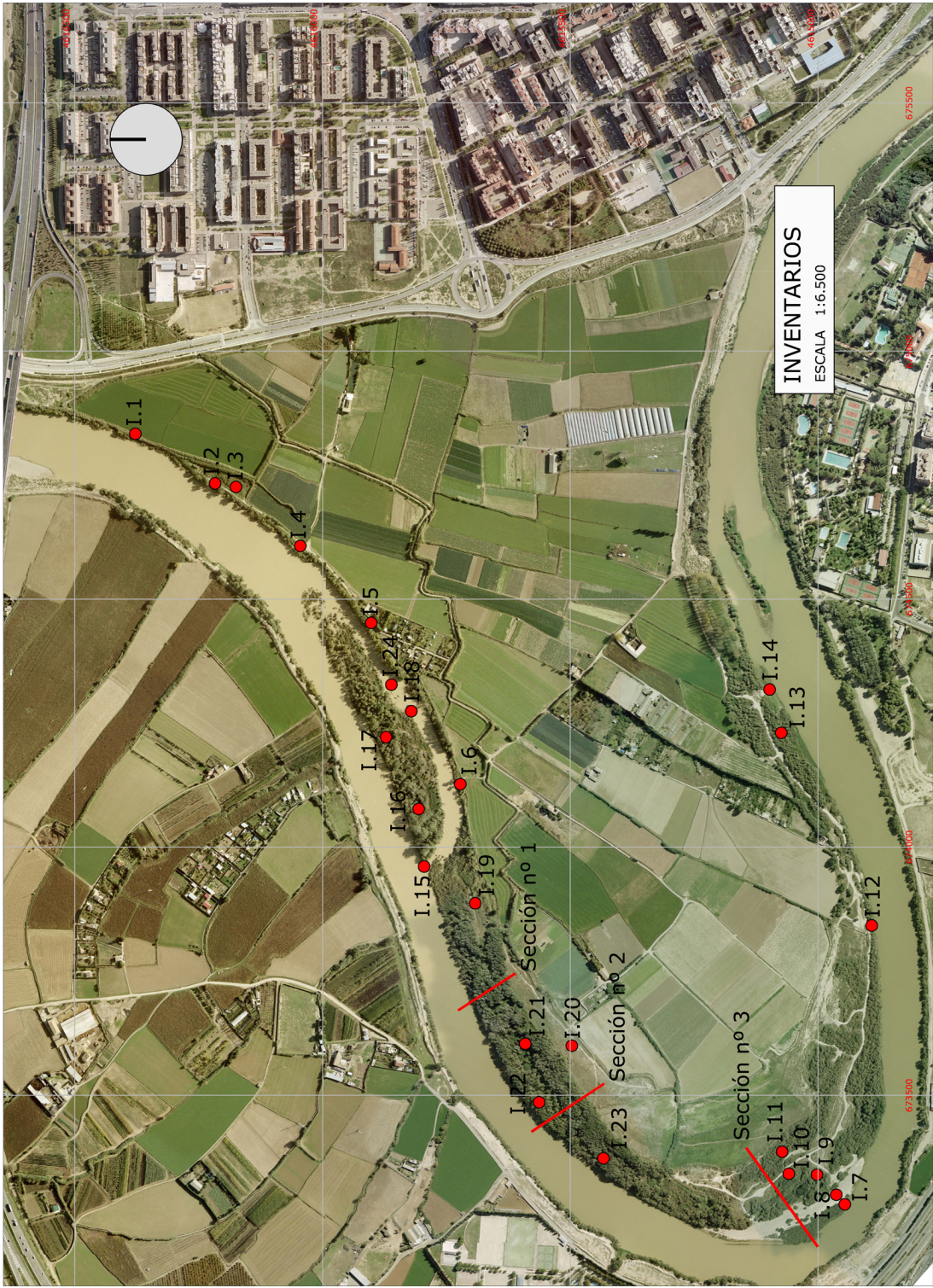
También se detalla otra información más específicamente botánica, en la que se aportan los siguientes datos:

- cobertura: en %
- especies
- abundancia: indicada de menos a más por los siguientes indicadores
 - sólo se observan algunos individuos: **+**
 - cubre hasta el 10%: **1**
 - cubre entre el 10% y el 25%: **2**
 - cubre entre el 25% y el 50%: **3**
 - cubre entre el 50% y el 75%: **4**
 - cubre entre el 75% y el 100%: **5**

Además de la información que se ha obtenido por los documentos mencionados en el anterior apartado y por el propio trabajo de campo, para la elaboración de este capítulo de Flora y Vegetación se han consultado las siguientes fuentes bibliográficas:

- Aizpuru, I., Aseginolaza, C., Uribe-Echebarría, P.M., Urrutia, P., y Zorrakin, I. “Claves ilustradas de la Flora del País Vasco y Territorios limítrofes”. Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria, 1999.
- Bolòs, O. de, Vigo, J., Masalles, R.M. y Ninot, J.M. “Flora Manual dels Països Catalans”. Ed. Pòrtic. Barcelona 1990.
- Braun-Blanquet, J. y Bolòs, O. de. “Las comunidades vegetales de la depresión del Ebro y su dinamismo”. Ed. Ayuntamiento de Zaragoza. Zaragoza 1987.
- VV.AA. “Flora Ibérica”. Ed. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid 1986.
- VV.AA. “Revista Itinera Geobotánica, volumen 14”. Ed. Asociación Española de Fitosociología. León 2001.

**PLANO
DE
INVENTARIOS**



INVENTARIOS
ESCALA 1:6.500



Sección no 1

Sección no 2

Sección no 3

I.1

I.2

I.3

I.4

I.5

I.6

I.7

I.8

I.9

I.10

I.11

I.12

I.13

I.14

I.15

I.16

I.17

I.18

I.19

I.20

I.21

I.22

I.23

I.24

675500

675100

675500

675500

7.2.3.1.3.- Comunidades vegetales

Las masas vegetales observadas en la zona de estudio se corresponden, en ocasiones, con comunidades bien constituidas pero, en otros casos, son restos de antiguas formaciones que han sufrido grandes modificaciones debido a la actividad humana.

Debido a estos aspectos, la denominación de los grupos que se expone a continuación corresponde, en algunos casos, a las características estructurales más que a propiedades fitosociológicas. En cualquier caso dan la información suficiente como para interpretar las características de la formación vegetal analizada.

La información gráfica de la localización de las diferentes masas vegetales puede observarse en el plano adjunto de Vegetación.

Bosque de ribera

Esta formación, perteneciente a la *As. Rubio tinctorum-Populetum albae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958, se desarrolla sobre suelos húmedos ligados a los cursos fluviales, de gran productividad por los aportes de limos enriquecidos procedentes de las avenidas que se producen de forma periódica.

En la zona de estudio aparecen las especies arbóreas más características, sobre todo *Populus alba*, *Populus nigra* y *Salix alba*. Además se pueden observar ejemplares de *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia*, *Junglans regia* y *Tamarix gallica*. También se encuentran especies lianoides características de este ambiente como *Humulus lupulus*, *Solanun dulcamara* y *Bryonia*. Dentro del estrato herbáceo destacan especies como *Rubia tinctorum*, *Torilis arvensis*, *Rumex conglomeratus* y *Brachypodium sylvaticum*.

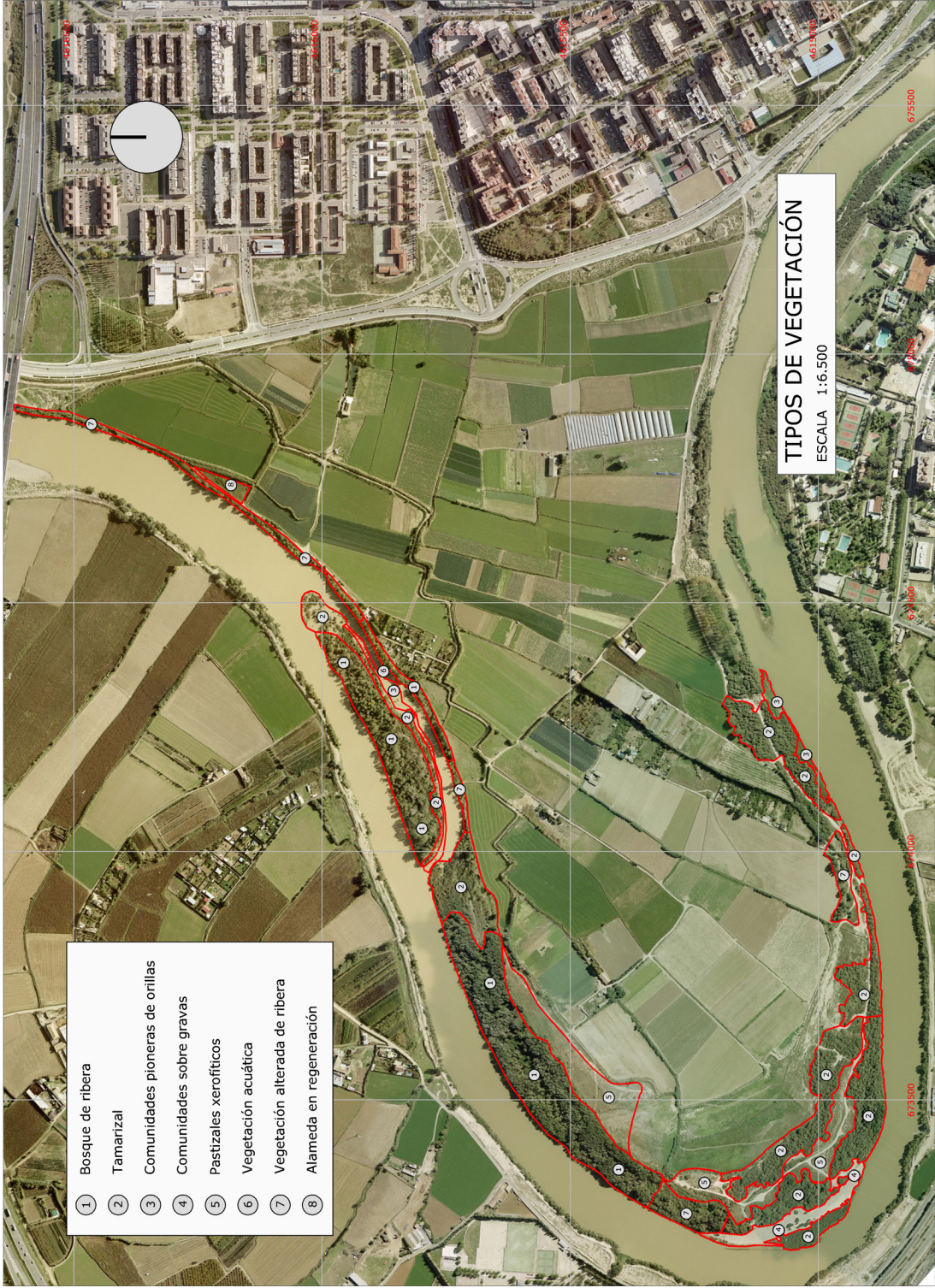
La localización de este tipo de formación vegetal se concentra en la parte noroeste, empezando en la mejana y desarrollándose hasta casi el extremo sudoeste del meandro, y es la formación vegetal a regenerar en lo posible en la unidad de medio físico denominada "frente de conservación y protección".

**PLANO
DE
TIPOS DE VEGETACIÓN**

TIPOS DE VEGETACIÓN

ESCALA 1:6.500

- 1 Bosque de ribera
- 2 Tamarizal
- 3 Comunidades pioneras de orillas
- 4 Comunidades sobre gravas
- 5 Pastizales xerofíticos
- 6 Vegetación acuática
- 7 Vegetación alterada de ribera
- 8 Alameda en regeneración



Tamarizal

Pertenece a la *As. Tamaricetum gallicae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958, pudiéndose distinguir dos grandes tipos entre los que se pueden apreciar matizaciones con respecto a su estructura y a su composición florística.

Los “Tamarizales de orla” se sitúan en la zona de inundación de la orilla, ocupan sustratos formados por guijarros y crean formaciones lineales de porte arbustivo que soportan el embate de las crecidas del río. Dentro de estas formaciones destacan especies como *Tamarix gallica* y *Tamarix africana*. Las especies herbáceas que les acompañan son las propias de los limos y gravas de las orillas apareciendo ejemplares de *Paspalum paspalodes*, *Rumex sanguineum*, *Aster squamatus* y *Persicaria lapathifolia*.

Los “Tamarizales interiores” se caracterizan por el mayor porte de sus ejemplares al no estar sujetos a las embestidas de las aguas. Dentro de ellos podemos distinguir formaciones densas donde resulta difícil penetrar y otras más abiertas donde aparecen superficies de pradera cuya composición depende del nivel freático existente en el terreno. Además de las dos especies de *Tamarix* (*T. gallica* y *T. africana*), podemos hallar *Calystegia sepium*, *Althaea officinalis*, *Elymus campestris* y *Phalaris arundinacea*.

Los tamarizales más importantes se hallan situados en la mejana y en la parte sur de meandro, encontrándose una mancha muy deteriorada por el excesivo pastoreo, entre las dos grandes manchas del bosque de ribera.

Esta comunidad es la que ha servido de base a la regeneración de las unidades de medio físico denominadas “ápice del meandro” y “ribera a restaurar”.

Comunidades pioneras de orillas

Las formaciones observadas pertenecen a la *As. Paspalo distichi - Polypogonetum semiverticillatii* Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Wallas 1936 que se encuentran fundamentalmente formadas por una gramínea rizomatosa (*Paspalum paspalodes*) que ayuda a fijar el terreno, creando superficies cespitosas sobre los guijarros de la orilla aluvial y sobre los terrenos arenoso-limosos de los canales de inundación.

Junto a esta especie aparecen especies como *Xanthium echinatum* susp. *italicum*, *Persicaria lapathifolia* y *Cyperus fuscus*.

En la zona de estudio hay tan sólo dos puntos relevantes con respecto a este tipo de vegetación, la franja sudeste de la mejana y la zona en la que se implantará el futuro “Puente del Tercer Milenio”.

Comunidades sobre gravas

Sobre las playas de guijarros, que están sometidas a un proceso periódico de inundación, se desarrollan especies que deben soportar periodos de sequía y fuerte insolación durante el verano, por lo que la mayor explosión florística se da a lo largo del otoño.

Una de las comunidades más características de este tipo de ambiente pertenece a la *As. Xanthio italici-Polygonetum persicariae* O. Bolòs 1957 que agrupa a un conjunto de terófitos entre los que encontramos especies como *Xanthium echinatum* *susp. Italicum*, *Persicaria maculosa*, *Persicaria lapathifolia*, además de diversos representantes de las familias *Amaranthaceae* y *Chenopodiaceae*.

La única zona en la que podemos localizar este tipo de ambiente vegetal en el área del estudio es la punta suroeste del meandro.

Pastizales xerofíticos

Pertencientes a la *Al. Hordeion leporini* Br.-Bl. in Br.-Bl. Gajewski, Wraber & Wallas 1936 corr. O. Bolòs 1962, estos pastizales son formaciones que se secan durante la época estival al situarse muy alejadas del nivel freático, estando sometidas, además, a un pastoreo que favorece la aparición de especies y comunidades más nitrófilas

En estos ambiente podemos encontrar especies como *Hordeum murinum* *ssp. Leporinum*, *Sisymbrium officinale*, *Malva sylvestris*, *Artemisia herba-alba* y *Anacyclus clavatus*. A veces les acompañan *Retama sphaerocarpa* y *Phoenicicum vulgare*.

En la zona de estudio hallamos este ambiente vegetal en la zona oeste, como antesala al bosque de ribera, y en la parte suroeste entre las masa de Tamarizal, sobre suelos muy alterados por la deposición de escombros.

Vegetación acuática

Se han localizado restos vegetales de taxones ligados a comunidades acuáticas de la *Al. Potamion* (Koch 1926) Libbert 1931, en concreto de *Potamogeton crispus* y de *Myriophyllum sp.*, si bien no se ha detectado ninguna mancha específica de las mismas.

Puede que existan localizaciones concretas o que hayan sido arrastradas desde otros puntos. En cualquier caso la zona donde se han encontrado (el canal de separación entre la mejana y la ribera) sería el más adecuado para su implantación ya que es un espacio de aguas tranquilas.

Vegetación alterada de ribera

En las márgenes del río donde el hombre, a lo largo de los años, ha ido construyendo motas de contención, el espacio del bosque de ribera ha sido sustituido por una franja lineal de especies arbóreas ligadas a este tipo de ambiente, pero sin una estructura clara como para incluirlas en una comunidad vegetal específica.

Las especies arbóreas que encontramos de forma más frecuente son *Populus alba*, *Populus nigra*, *Fraxinus angustifolia* y *Ulmus minor*, acompañándose, en ocasiones, de otros taxones con marcada influencia antrópica como *Morus alba*, *Prunus insitia* y *Arundo donax*.

Este tipo de formaciones predominan en la franja que discurre entre el puente de la carretera Z-40 y la mejana, aunque aparecen otros enclaves aguas abajo de la zona del bosque de ribera y en el entorno del futuro "Puente del Tercer Milenio".

Alameda en regeneración

Por último destacamos la presencia de una zona en la que la principal peculiaridad es la existencia de una masa de *Populus alba* procedente de rebrote de cepa de los ejemplares cercanos y que sirve como ejemplo de un proceso natural de regeneración de este tipo de ambiente.

Si bien tanto la entidad de dicha regeneración como la superficie en sí no es muy grande, merece especial atención este enclave por el proceso en sí, por lo que se recomienda su conservación y potenciación.

Este punto se localiza en una parcela de forma triangular situada al otro lado de la mota de contención a mitad de camino entre el puente de la carretera Z-40 y la mejana.

7.2.3.2.- Fauna y hábitats

7.2.3.2.1.- Objetivos

El presente apartado del capítulo de medio ambiente pretende ofrecer una descripción de la comunidad faunística del “Meandro de Ranillas”, complementada con una valoración del interés de cada uno de los biotopos presentes desde un punto de vista faunístico.

Se trata también de analizar las distintas especies vertebradas que pueblan la zona (excepto quirópteros y micromamíferos), con especial hincapié en aquellos taxones de distribución restringida o sobre los que pende algún tipo de amenaza.

Para la consecución de estos objetivos se ha efectuado una recogida de datos de campo durante los meses de abril a junio. Con el análisis de estos datos y el apoyo de diversas fuentes complementarias de información, se han caracterizado las comunidades faunísticas del área de estudio, así como los diferentes medios en las que éstas habitan.

En el caso de los peces, se recurre a las poblaciones potenciales y estudios de referencia dada la escasa incidencia del proyecto sobre las comunidades piscícolas, que en todo caso se verán beneficiadas por las mejoras en los hábitats ribereños, y permite además conocer las especies que podrían formar parte de los ecosistemas ligados a canales y lagunas en el corazón del meandro.

Los invertebrados no se analizan en la fase de proyecto básico debido a su complejidad taxonómica, pero deberán recogerse estudios concretos ligados a los medios acuáticos a recrear y los equilibrios ecológicos necesarios.

También será preciso abordar el análisis de los beneficios adquiridos hacia alguna familia de insectos, y en especial los culícidos, por la mejora que se realiza de las zonas húmedas donde se reproducen; lo que se ha minimizado sobre todo fomentando la proliferación de especies depredadoras y condiciones no estancadas de las aguas a recrear, para conseguir controlar y equilibrar las poblaciones de mosquitos en el parque.

Por otra parte, la ausencia de poblaciones o individuos aislados de *Margaritifera auricularia*, catalogada como especie “en peligro de extinción” en la normativa nacional y aragonesa, ha sido contrastada en una prospección realizada en julio de 2005 por el Ayuntamiento de Zaragoza y en la que no se encontraron ejemplares de la especie, lo que unido a las mejoras que establece el proyecto en las condiciones de los biotopos para los invertebrados garantiza impactos positivos a medio y largo plazo.

También se han detectado poblaciones alóctonas que será preciso controlar, como es el caso del cangrejo americano (*Procambarus clarkii*).

7.2.3.2.2.- Peces

Para la elaboración de este apartado se ha recurrido a la información analizada para el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Sotos y Galachos del río Ebro en el tramo Zaragoza–Escatrón, con inventario realizado en 1994 por ECAS Técnicos Asociados, S.A. También se ha contado con el Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Ignacio Doadrio, 2001. Ministerio de Medio Ambiente).

Las especies de peces que se encuentran en el río Ebro en el tramo fluvial objeto de la actuación pertenecen todas a la familia de los ciprínidos, salvo la perca que es un centrárquido, y son las siguientes:

- Carpa (*Cyprinus carpio*)^(*)
- Barbo (*Barbus graellsii*)
- Madrilla (*Chondrostoma miegii*)
- Perca americana (*Micropterus salmoides*)^(*)
- Carpín o pez rojo (*Carassius auratus*)^(*)
- Alburno (*Alburnus alburnus*)^(*)

^(*) Especies exóticas

La distribución de estas especies tiene que ver con los distintos biotopos acuáticos del tramo analizado, pudiéndose diferenciar:

- Zona profunda: Ligada a las orillas cóncavas del meandro donde la velocidad del agua es más moderada y abunda la carpa, alburno y barbo, y en menor proporción la madrilla y perca americana.
- Rápidos: Biotopo que enlaza las zonas profundas y con aumento de la velocidad de agua y la aparición de pozos o afloramientos de piedras. Los peces más abundantes en estos ambientes son barbos y madrillas.
- Tablas: Ambientes de escasa profundidad y corriente menos acusada, se encuentran entre los tramos fluviales de corriente lenta y los rápidos. La especie más abundante es el barbo y en menor medida la madrilla; carpas y percas se encuentran en poblaciones reducidas.
- Canal trezado: Tramo en que el agua del río se reparte en varios canales, en nuestro ámbito ligado a las islas, sobre todo la isla 1 (ver plano 7–A.1). La variedad de ambientes hacen que tengan una gran diversidad y densidad de peces, estando representados todos los incluidos para este tramo fluvial.

De los sistemas asociados, pero que no forman parte del cauce del río Ebro, solo destaca en este tramo fluvial las lagunas temporales de inundación periódica ligadas a la unidad ambiental de medio físico denominada “ápice del meandro”, y que se incluye como un biotopo a recrear en el parque del agua.

A su vez, y de gran importancia como biotopo para los peces, destaca la ausencia en este tramo fluvial de “madres”, definidas como sistemas marginales ligados al cauce y constituidos por canales o brazos del río desconectados por alguno de sus extremos, generalmente el de aguas arriba. Aprovechando la presencia del point-bars en el ápice del meandro, se ha proyectado una madre al recrear el canal en la salida de este elemento geomorfológico al río. Esta madre será de gran utilidad para la protección de la fauna ictícola en momentos de avenida, así como refugio en época invernal y un papel destacado en la reproducción de carpas y carpines, que hacen su puesta entre la vegetación.

Esta madre proyectada en el ápice del meandro está ligada al sistema de lagunas, que también suponen biotopos recreados en el ápice del meandro.

7.2.3.2.3.- Aves

7.2.3.2.3.1.- Material, métodos y resultados de los muestreos

La complejidad del grupo faunístico que nos ocupa, ha obligado a la realización de un laborioso protocolo de trabajo para tratar de cubrir una muestra representativa de la riqueza aviar del área de estudio. En este sentido ha sido necesario intercalar distintas metodologías de censo para establecer un catálogo lo más exhaustivo posible de las aves del "Meandro de Ranillas". De este modo, se han empleado estaciones de escucha, censo directo, cartografía de territorios de rapaces, empleo de reclamos e itinerarios nocturnos (Tellería, 1986; Bibby et al., 1992; Ralph et al., 1995 y 1996; Sutherland, 1996), todo ello complementado con encuestas a diferentes expertos y ornitólogos.

CENSOS DE AVÍFAUNA

→ Estaciones de escucha

Se han establecido un total de 17 estaciones de escucha distribuidas de la siguiente manera: 8 en el bosque de ribera y 9 en el Arbustal, a una distancia de 200 metros. (Plano 7-A.3) En cada estación un observador selecciona un punto en el ambiente a muestrear en el que durante 10 minutos anota todas las aves detectadas de manera visual o auditiva, distinguiendo también contactos dentro y fuera de un radio de 25 metros - banda principal - (Ralph et al., 1995 y 1996). Todas las estaciones se han realizado a pié en las primeras y últimas horas del día, aprovechando el momento de máxima actividad aviar.

Con objeto de inventariar las rapaces nocturnas (orden Estrigiformes) y algunas otras especies (pícidis), también se han realizado estaciones de escucha y censo nocturnas. En algunos casos se ha precisado del empleo de reclamos sonoros para fomentar la respuesta de los individuos territoriales (Plano 7-A.3).

→ Censo mediante transectos

Dadas las condiciones botánicas de la zona de estudio y la relativa uniformidad del biotopo agrícola, se ha optado por emplear el método de censo del Transecto o Taxiado. Este es un método lineal donde el observador registra los individuos contactados dentro de los límites impuestos por una distancia w en ambos lados de la línea de progresión (Tellería, 1986).

En el presente informe se ha realizado una variante del Transecto Finlandés, que consiste en anotar todas las especies de paseriformes detectadas a ambos lados de la línea de progresión, sea cual sea la distancia de detección. Fue registrada la posición dentro o fuera de la banda principal, distancia estimada, tipo de contacto, especie y número de individuos (Plano 7–A.3).

→ Censos de acuáticas

Para el inventario de las aves acuáticas se ha optado por la realización de censos directos de la orilla del Ebro, en los meses de abril y mayo. Estos censos se han realizado en puntos de observación situados en la margen derecha del río desde los que se dominaba prácticamente la totalidad de la orilla, contando el global de individuos de las diferentes especies con ayuda de telescopios terrestres (Zeus 20x60) o binoculares (Steiner 10x42), anotando en cada avistamiento información complementaria como cortejos, cópulas, nidos, cebas, pollos, alimentación, etc. Los conteos se han realizado preferentemente a primeras y últimas horas del día.

→ Cartografía de territorios

El estudio de las aves rapaces diurnas (falconiformes) y algunos paseriformes (córvidos) nidificantes en el área de estudio se ha abordado a partir de la cartografía de sus territorios de cría (Tellería, 1986). Para ello se han anotado todos los contactos obtenidos con especies de este grupo en las visitas realizadas para muestrear otros grupos (paseriformes, reptiles) y se han realizado algunas prospecciones específicas para localizar individuos.

También se han elegido puntos fijos de observación desde los que se dominaba una porción extensa de terreno con ayuda de binoculares o telescopios, y en los

que se permanecía entre 2 y 4 horas (primeras o últimas horas del día), anotando sobre mapa a escala 1:2.500 todos los registros de rapaces posibles, prestando especial atención a aquellos comportamientos territoriales (agresiones inter e intraespecíficas, cortejos, marcaje territorial, etc.) o indicativos de reproducción (visita a posible enclave de nidificación, adultos con material para nido, cebas, presencia de pollo, etc.), que resultan imprescindibles para una correcta interpretación de las nubes de puntos que se obtienen en los mapas. A partir de esta información se ha procedido a delimitar aproximadamente los territorios de cría, estimando así la población nidificante de cada especie.

→ Recopilación bibliográfica y entrevistas personales

Finalmente se han revisado las distintas fuentes documentales que han servido para chequear y completar, en su caso, el catálogo de aves obtenido de la combinación de las distintas técnicas de muestreo. De este modo se han consultado distintos atlas de distribución de carácter general (Álvarez et al., 1989; Martí y Del Moral, 2003) así como regionales y locales.

Estos datos se han complementado con datos inéditos aportados por distintos técnicos y naturalistas de la zona. En total se han empleado 12 jornadas de campo entre los meses de abril y julio de 2005.

7.2.3.2.3.2.- Catálogo de aves

En la siguiente tabla se indica la relación de especies de aves presentes en el área de estudio, obtenidas mediante la metodología descrita en el apartado anterior.

Para cada taxón se indica el nombre vulgar y científico, su situación en los diferentes catálogos y legislaciones: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (R.D. 439/90), Catálogo Regional de Especies Amenazadas (D. 49/95), Directiva 79/409/CE de Conservación de las Aves Silvestres, Convenio de Berna y Convenio de Bonn. A título orientativo también se indica su situación en el Libro Rojo de los Vertebrados de España.

Las diferentes categorías vienen descritas a continuación:

Catalogaciones:

A. Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/90):

Ex. Especie en peligro de extinción

I.E. Especie de interés especial

B. Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 49/95):

Ex. Especie en peligro de extinción

S. Especie sensible a la alteración de su hábitat

V. Especie vulnerable

I.E. Especie de interés especial

C. Directiva 79/409/CE de Conservación de las Aves Silvestres:

1. Especie incluida en el Anexo I. Debe ser objeto de medidas de conservación del hábitat.

2. Especie incluida en el Anexo II. Especies cazables.

3. Especie incluida en el Anexo III/1. Especies comercializables.

A. Convenio de Berna:

II. Especie incluida en el Anexo II (estrictamente protegida)

III. Especie incluida en el Anexo III (explotación regulada)

B. Convenio de Bonn:

I. Especies a las que se dedicarán esfuerzos para su conservación

II. Especies para las que se concluirán acuerdos para su conservación

C. Libro Rojo de los Vertebrados de España:

E. En peligro de extinción. Taxón en peligro de extinción y cuya supervivencia es improbable si los factores causales continúan afectando.

V. Vulnerable. Taxones que entrarían en la “categoría en peligro” en un futuro próximo si los factores causales continúan afectando.

R. Rara. Taxones con poblaciones pequeñas, que sin pertenecer a las categorías anteriores, corren riesgo.

K. Insuficientemente conocida. Taxones que se sospecha pertenecen a alguna de las categorías precedentes, aunque no se tiene certeza debido a la falta de información.

I. Indeterminada. Taxones que se sabe pertenecen a una de las categorías “en peligro”, “vulnerable” o “rara”, pero de los que no existe información suficiente para decir cual es la más apropiada.

O. Fuera de peligro. Taxones incluidos anteriormente en alguna de las categorías precedentes, pero que ahora se consideran relativamente seguros porque se han tomado medidas efectivas de conservación o porque se han eliminado los factores que amenazaban su supervivencia.

NA. No amenazada. Taxones que no presentan amenazas evidentes.

Tabla 1.- Catálogo de aves del “Meandro de Ranillas”. Catalogaciones, grado de rareza y nivel de sensibilidad a la actuación.

Nombre vulgar	Nombre científico	Catálogo Nacional	Catálogo Regional	Directiva Aves	Convenio Berna	Convenio Bonn	Libro Rojo
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	I.E.	-	I	II	II	NA
Ratonero común	<i>Buteo buteo</i>	I.E.	-	-	II	II	NA
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	I.E.	-	-	II	II	NA
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-	III/1	III	-	NA
Paloma bravía (dom.)	<i>Columba livia</i>	-	-	II	III	-	NA
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	-	-	II	III	-	I
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	III/1	-	-	NA
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	II	III	-	NA
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	II	III	-	V
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	I.E.	-	-	III	-	NA
Vencejo real	<i>Apus melba</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	I.E.	-	-	II	II	NA
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Pito real	<i>Picus viridis</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	I.E.	-	I	II	-	NA
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	I.E.	-	I	II	-	NA
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	I.E.	-	-	III	-	NA
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Avión común	<i>Delichon urbica</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	I.E.	-	-	II	II	NA
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Collalba gris	<i>Oenanthe Oenanthe</i>	I.E.	-	-	II	II	NA
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-	II	III	II	NA

Nombre vulgar	Nombre científico	Catálogo Nacional	Catálogo Regional	Directiva Aves	Convenio Berna	Convenio Bonn	Libro Rojo
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	I.E.	-	-	II	II	NA
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	I.E.	-	-	II	II	NA
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	I.E.	-	-	II	II	NA
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	I.E.	-	-	II	II	NA
Cotorra de Kramer	<i>Psittacula kraneri</i>	-	-	-	-	-	NA
Agateador común	<i>Certhia bracedactila</i>	-	-	-	II	-	NA
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	I.E.	-	I	II	-	NA
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Carbonero común	<i>Parus major</i>	I.E.	.	.	II	-	NA
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-	-	-	-	NA
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	-	-	-	-	NA
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	III	-	NA
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	-	-	NA
Gorrión molinero	<i>Paser montanus</i>	I.E.	-	-	III	-	NA
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	I.E.	-	III	-	NA
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	-	I.E.	-	III	-	NA
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	I.E.	-	III	-	NA
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Escribano soteño	<i>Emberiza cirrus</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Triguero	<i>Miliaria calandra</i>	-	I.E.	-	III	-	NA
Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	--	-	II	-	-	NA
Martinete	<i>Nycticorax nycticorax</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Ánade real	<i>Anas platyhynchos</i>	-	-	II,III	III	-	NA
Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	-	-	-	II	-	NA
Andarríos chico	<i>Actilis hypoleucos</i>	-	-	-	-	-	NA
Martín pescador	<i>Alcedo atthis</i>	I.E.	-	-	II	-	NA
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	-	-	-	II	-	NA
Pájaro moscón	<i>Remiz pendulinus</i>	-	-	-	-	-	NA

7.2.3.2.3.3.- Comunidad de aves

Como consecuencia de la intensa humanización de los biotopos del área de estudio, la mayoría de las aves censadas son taxones con gran capacidad de adaptación ecológica, aves forestales y acuáticas poco estrictas con el biotopo que utilizan, así como especies propias de medios abiertos carentes de arbolado. A pesar de todo ello, el Meandro de Ranillas todavía presenta una serie de especies exigentes en cuanto al tipo de hábitat que requieren para el desarrollo de sus actividades vitales. Destacan en este sentido aves estrechamente ligadas a biotopos relacionados con la comunidad de ribera como el martín pescador, especie indicadora de calidad de hábitat.

Hay que considerar que la primavera (época del muestreo) constituye la estación reproductora por excelencia, si bien algunas especies se han emparejado a finales de invierno (ánades reales, algunas rapaces y córvidos) y otras prolongarán la temporada de cría hasta finales de verano.

Por lo general las especies residentes son más tempranas comenzando la nidificación (actividad canora, establecimiento de territorios, cópulas y construcción de nidos) desde febrero. En estos meses de primavera la actividad canora de las aves es máxima y los nidos se instalan en huecos y ramas de árboles, en el suelo, en la vegetación acuática o entre la maleza. Tras los delicados momentos de la incubación de los huevos y el cuidado de las polladas, los primeros volanderos se observan a partir de mayo, con máximos en junio.

Destacar que las aves son el grupo de vertebrados que muestra mayor riqueza y diversidad en la zona con 60 especies presentes.

Dentro del colectivo avifaunístico del Meandro de Ranillas podemos distinguir diferentes comunidades dependiendo de los hábitats que ocupan.

Ambiente de bosque de ribera

*En este ambiente se distinguen diferentes tipos de formaciones boscosas (alamedas, choperas, etc.).

*La comunidad ligada a estas masas arboladas presenta valores elevados de riqueza, detectándose valores más altos en índices de idoneidad y adecuación de las aves que lo componen que en los otros ambientes estudiados.

*Las especies mas características se reparten entre los silbidos (mosquiteros y reyezuelos), trogloditos (chochín) y túrdidos (petirrojos, mirlos, etc.).

*Destacan por otro lado la presencia de especies con requerimientos ecológicos exigentes como el del martín pescador y el milano negro (rapaz en franco retroceso durante los últimos años).

*Su completa estratificación vertical, la presencia de agua y su carácter ecotonal provocan que sea utilizado por una gran cantidad de especies insectívoras, en algunos casos íntimamente ligadas a este tipo de medios.

*Desde el punto de vista trófico, los insectívoros son dominantes en la comunidad (> del 50 % de la abundancia total) mientras que los omnívoros constituyen apenas el 15% del total.

Tabla 2: Resultados de los muestreos de aves realizados en el biotopo del bosque de ribera.

<u>Nombre vulgar</u>	<u>Nombre científico</u>	Individuos censados	Especies singulares	Especies dominantes
1. Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1	+	
2. Ratonero común	<i>Buteo buteo</i>	1	+	
3. Paloma bravía (dom)	<i>Columba livia</i>	5		
4. Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	4		
5. Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	6		+
6. Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	3		
7. Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	1		
8. Vencejo común	<i>Apus apus</i>	5		
9. Vencejo real	<i>Apus melba</i>	6		+
10. Pito real	<i>Picus viridis</i>	2	+	
11. Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	10		+
12. Avión común	<i>Delichon urbica</i>	8		+
13. Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	7		
14. Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2	+	

15. Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	1	+	
16. Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	4	+	
17. Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	12		+
18. Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	3	+	
19. Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	2	+	
20. Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	1	+	
21. Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	1	+	
22. Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	1	+	
23. Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	2	+	
24. Cotorra de Kramer	<i>Psittacula kraneri</i>	6		
25. Agateador común	<i>Certhia bracedactila</i>	2	+	
26. Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	3		
27. Carbonero común	<i>Parus major</i>	2	+	
28. Urraca	<i>Pica pica</i>	9		+
29. Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	11		+
30. Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	5		
31. Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	5		
32. Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	6		+
33. Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	3		
34. Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	2	+	
35. Martín pescador	<i>Alcedo atthis</i>	2	+	
36. Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	6		+
37. Pájaro moscón	<i>Remiz pendulinus</i>	3	+	

Ambiente del Arbustal (Tamarizal)

*Este ambiente destaca por la presencia de tamariz como especie vegetal dominante.

*Presenta unos valores intermedios de riqueza y diversidad.

*En este ambiente es característico la presencia de fringílidos (jilgueros, pardillos, verderones) y especialmente de un córvido: la urraca, que los utiliza para nidificar.

*Este biotopo se caracteriza por la desaparición de buena parte de los insectívoros forestales y por la dominancia de la comunidad granívoros (mirlos, escribanos, etc) y omnívoros (urraca).

Tabla 3: Resultados de los muestreos de aves realizados en el biotopo del Tamarizal.

<u>Nombre vulgar</u>	<u>Nombre científico</u>	Individuos censados	Especies singulares	Especies dominantes
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1		
Paloma bravía (dom)	<i>Columba livia</i>	10		
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	8		
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	15		+
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	5		
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	1		
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	5		
Vencejo real	<i>Apus melba</i>	9		+
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	2		
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	15		+
Avión común	<i>Delichon urbica</i>	18		+
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	6		
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	1		
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	3		
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1		
Cotorra de Kramer	<i>Psittacula kraneri</i>	3		
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	2		
Urraca	<i>Pica pica</i>	7		+
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	15		+
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	8		
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	2		
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	2		
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	7		+
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	3		
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	16		+
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	1		
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	3		

Ambiente agrícola

*Este ambiente incluye distintos terrenos de cultivos y constituye el mayor biotopo en porcentaje de terreno.

* El ambiente presenta unos valores medios de riqueza de especies y muy elevados de abundancia. Este elevado valor de abundancia se corresponde con un valor medio de diversidad.

*En este medio son características diversas especies de córvidos (urraca, corneja, etc.), colúmbidos (paloma doméstica, torcaz, etc) y estúrnidos (estorninos), que indican la antropización del medio.

*En contraste con la estabilidad de la estructura y composición de las comunidades asociadas al bosque de ribera, estos paisajes agrícolas muestran elevadas tasas de recambio de especies en función de la distribución espacial y temporal de cultivos.

*Estos biotopos de cultivos agrarios se caracterizan por la desaparición de buena parte de los insectívoros forestales y por la dominancia en la comunidad de aves omnívoras como la urraca, y granívoras como el estornino, cogujada y calandria.

*Los bancos de semillas producidas por su rica comunidad de herbáceas así como los residuos orgánicos diseminados por el área, hacen de estos ambientes enclaves idóneos para el crecimiento de comunidades de aves ligadas al medio antrópico.

Tabla 4: Resultados de los muestreos de aves realizados en el biotopo del ambiente agrícola.

Nombre vulgar	Nombre científico	Individuos censados	Especies singulares	Especies dominantes
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1		
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	3	+	
Paloma bravía (dom)	<i>Columba livia</i>	30		+
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	12		
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	19		+
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	6		
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	3		
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	1	+	
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	1	+	
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	6		
Vencejo real	<i>Apus melba</i>	4		+
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	4		
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	2	+	
Cogujada común	<i>Galerita cristata</i>	3	+	
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	2	+	
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	2	+	
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	2		+
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	9		+
Avión común	<i>Delichon urbica</i>	8		+
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	3		
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	7		
Collalba gris	<i>Oenante oenante</i>	2		
Cotorra de Kramer	<i>Psittacula kraneri</i>	5		
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	15		+
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	60	+	+
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	40		+
Urraca	<i>Pica pica</i>	12		+
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	25		+
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	12		+
Triguero	<i>Milicia calandra</i>	5	+	
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	6		
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	3	+	

Ribera fluvial

*En este ambiente se incluyen las orillas de la margen izquierda del Ebro en el tramo del meandro de Ranillas.

*La comunidad de aves presentes esta compuesta por garzas, anátidas, limícolas y diversos passeriformes (hirundínidos y motacílidos) que lo utilizan como zona de cría o alimentación. Acuáticas y limícolas tienen una riqueza reducida así como una abundancia también reducida.

*La comunidad está dominada por una especie de acuática (ánade real), con unas decenas de individuos. De entre los limícolas destaca la presencia del chorlitejo chico.

Tabla 5. Principales parámetros comunitarios de aves en los diferentes ambientes del Meandro de Ranillas. Se muestra la riqueza, índice de diversidad de Margalef, especies originales y especies dominantes.

	Bosque de ribera	Arbustal	Cultivos	Ribera fluvial
Riqueza	37	27	32	6
Índice de Diversidad de Margalef	7,11	5,01	5,40	3.09
Especies originales	18	0	10	6
Especies dominantes	<i>Luscinia megarhynchos</i> <i>Picus viridis</i> <i>Oriolus oriolus</i> <i>Luscinia megarhynchos</i>	<i>Pica pica</i> <i>Turdus merula</i> <i>Carduelis carcaelis</i> <i>Sturnus unicolor</i>	<i>Turdus merula</i> <i>Pica pica</i> <i>Sturnus unicolor</i> <i>Carduelis carcaelis</i>	<i>Delichon urbica</i> <i>Apus apus</i> <i>Anas platyrhynchos</i>

7.2.3.2.4.- Mamíferos

7.2.3.2.4.1.- *Material, métodos y resultados de los muestreos*

En el inventario de la comunidad de mamíferos del “Meandro de Ranillas” no se ha incluido el grupo de los quirópteros ni el de micromamíferos. En el primer caso debido a que es necesario el uso de técnicas de diferenciación específica muy complejas (lecturas de emisiones de ultrasonidos) y en el segundo caso por la necesidad de realizar un trabajo de trapeo enfocado hacia la captura de las diversas especies de micromamíferos. Se consideró que para los fines perseguidos y el tiempo disponible para el presente estudio este trabajo iba a resultar excesivamente complejo.

El trabajo se ha concentrado en los mesomamíferos (carnívoros, artiodáctilos, lagomorfos, etc). El muestreo de este grupo ha precisado la combinación de distintas metodologías de censo (foqueos, rastreos...) que se relatan a continuación (ver también Tellería, 1986; Wilson et al., 1996).

Recorridos de búsqueda de rastros o indicios de presencia

Uno de los métodos más eficaces para detectar mesomamíferos ha sido el de los recorridos de búsqueda activa de rastros (Clevenger, 1994; Onrubia et al., 2001; Campos et al., 2003). En la aplicación de esta metodología se han seleccionado una serie de transectos que por las características del hábitat y sustrato (arena, barro) fueran adecuados para localizar rastros (huellas y excrementos). Estos recorridos han sido muy intensos en la orilla del río dado que es el lugar en el que mejor quedan impresas las huellas (Plano 7-A.3).

Se han seleccionado tres itinerarios que cubren de manera representativa los distintos ambientes del área de estudio. Estos transectos se han repetido en cuatro ocasiones. Para la determinación de las especies se han seguido los criterios aportados por Brown et al. (1993).

7.2.3.2.4.2.- *Catálogo de mamíferos*

En la tabla siguiente se indica la relación provisional de especies de mamíferos presentes en el área de estudio obtenida de los muestreos descritos anteriormente. Se

indica el nombre vulgar y científico y su categoría en el Libro rojo de los Mamíferos de España (Palomo y Gisbert, 2002).

Tabla 6. Catálogo de mamíferos del “Meandro de Ranillas”.

Nombre vulgar	Nombre científico	Catálogo	Catálogo	Directiva	Convenio	Convenio	Libro
		Nacional	Regional	Hábitats	Berna	Bonn	Rojo
MAMIFEROS							
Musaraña común	<i>Crocidura rusula</i>	-	I.E.-	III	-	NA	-
Erizo europeo occid.	<i>Erinacea europaeus</i>	-	I.E.	IV	III	-	NA
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>	-	-	III	-	NA	-
Garduña	<i>Mustela foina</i>		I.E.	III	-	NA-	
Tejón	<i>Meles meles</i>		I.E.	III	-	K	-
Zorro común	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-	-	-	NA
Gineta	<i>Genetta genetta</i>	-	I.E.	V	III	-NA	
Topillo común	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	-	-	-	-	-	NA
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	-	-	-	NA
Ratón doméstico	<i>Mus musculus</i>	-	-	-	-	-	NA
Conejo silvestre	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	-	-	-	NA
Gato común	<i>Felis catus</i>	-	-	-	-	-	NA

7.2.3.2.4.3.- Comunidad de mamíferos

El catálogo provisional de mamíferos del área de estudio engloba a especies no amenazadas, de carácter ubiquista e incluso en algunos casos con cierta tendencia antropófila (Garduña). Estos taxones encuentran en el meandro de Ranillas unas condiciones optimas para su desarrollo, favorecidos por diversos aspectos entre los que está la idoneidad de algunos de los biotopos presentes y la presencia de alimento. El presente catalogo está integrado por 12 especies que incluyen 6 carnívoros, 4 roedores, 1 lagomorfo y 1 insectívoro. No se han detectado especies como el jabalí y el turón, pero no puede descartarse definitivamente su presencia.

La mayoría de las especies detectadas son territoriales, especialmente las de mayor tamaño (carnívoros), con individuos del mismo sexo o que no pertenezcan al clan o familia, siendo los dominios vitales muy variables. Hay especies que mantienen refugios ocupados durante la mayor parte del año o al menos durante la época de cría, mientras que otros vivaquean entre la vegetación o cambian habitualmente de emplazamiento.

Dentro del colectivo de mamíferos del Meandro de Ranillas podemos distinguir diferentes comunidades dependiendo de los hábitats que ocupan.

Ambiente de bosque de ribera

*En este ambiente se distinguen diferentes tipos de formaciones boscosas (alamedas, choperas, etc.).

*Presenta valores elevados de riqueza (12 especies) siendo característicos de este ambiente los carnívoros.

*Hay que destacar que la mayoría de las especies originalmente ligadas a este ambiente en el cual encuentra refugio y encames adecuados para la crianza de su prole, frecuentan los medios abiertos (tamariz, agrícola) aprovechando los abundantes recursos de invertebrados y micromamíferos.

Tabla 7. Relación de especies localizadas en el bosque de ribera

Erizo europeo occid.	<i>Erinacea europaeus</i>
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>
Garduña	<i>Mustela foina</i>
Tejón	<i>Meles meles-</i>
Zorro común	<i>Vulpes culpes</i>
Gineta	<i>Genetta genetta</i>
Topillo común	<i>Microtus duodecimcostatus</i>
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Ratón doméstico	<i>Mus musculus</i>
Conejo silvestre	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Gato común	<i>Felis catus</i>
Musaraña común	<i>Crocidura rusula</i>

Tamarizal

*Se trata de un ambiente caracterizado por la presencia de tamariz y supone un área de transición que presenta una riqueza similar al anterior con (10 especies).

Tabla 8. Relación de especies localizadas en el tamarizal.

Erizo europeo occid.	<i>Erinacea europaeus</i>
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>
Garduña	<i>Mustela foina</i>
Zorro común	<i>Vulpes vulpes</i>
Topillo común	<i>Microtus duodecimcostatus</i>
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Ratón doméstico	<i>Mus musculus</i>
Conejo silvestre	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Gato común	<i>Felis catus</i>
Musaraña común	<i>Crocidura rusula</i>

Biotopo agrícola

*Este ambiente incluye distintos terrenos de cultivos y constituye el mayor biotopo en porcentaje de terreno.

*Este medio abierto presenta valores inferiores de riqueza de especies al ambiente de ribera, si bien las densidades son superiores propiciando una elevada abundancia de micromamíferos.

*Se caracteriza por la presencia de roedores (ratón de campo, etc, insectívoros (erizo europeo), carnívoros (comadreja) y lagomorfos (conejo).

*Los bancos de semillas producidas por su rica comunidad de herbáceas así como los residuos orgánicos diseminados por el área, hacen de estos ambientes enclaves idóneos para el crecimiento de comunidades de mamíferos ligadas al medio antrópico.

Finalmente hay que destacar la elevada presencia de gato doméstico (*Felis catus*), en los tres ambientes estudiados lo que supone una amenaza real para el desarrollo de la comunidad de mamíferos carnívoros ya que compite por la comida y lugares de encame con la gineta y garduña, sometiendo a una fuerte presión a la comadreja, sin olvidar la predación de nidos de aves.

Tabla 9. Relación de especies localizadas en el biotopo agrícola

Erizo europeo occid.	<i>Erinacea europaeus</i>
Zorro común	<i>Vulpes culpes</i>
Musaraña común	<i>Crocidura rusula</i>
Topillo común	<i>Microtus duodecimcostatus</i>
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Ratón doméstico	<i>Mus musculus</i>
Conejo silvestre	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Gato común	<i>Felis catus</i>

Tabla 10. Principales parámetros comunitarios de mamíferos en los diferentes ambientes del Meandro de Ranillas. Se muestra la riqueza, especies originales y especies dominantes.

	Bosque de ribera	Arbustal	Cultivos
Riqueza	12	10	8
Especies originales	2	0	0
Especies dominantes	<i>Felis catus</i> <i>Mus musculus</i> <i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>Felis catus</i> <i>Mus musculus</i> <i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>Felis catus</i> <i>Mus musculu</i> <i>Apodemus sylvaticus</i>

7.2.3.2.5.- Anfibios y reptiles

7.2.3.2.5.1.- Material, métodos y resultados de los muestreos

El principal método de muestreo de reptiles ha sido el de los itinerarios de censo con rastreo activo de los ejemplares (Delibes y Salvador, 1986; Tellería, 1986; Sutherland, 1996; Gent y Gibson, 2003). Para ello se han seleccionado 7 itinerarios que cubren de manera representativa los distintos biotopos, estos itinerarios se han repetido dos veces.

Estos itinerarios fueron realizados a pié por dos observadores durante la mañana y durante la noche, anotándose todos los ejemplares encontrados en el recorrido y considerando una banda de 2 metros alrededor del observador. En total se emplearon 6 jornadas de campo distribuidas entre los meses de mayo a julio. (Plano 7–A.3).

A lo largo del itinerario se efectúa un rastreo activo de reptiles, levantando troncos caídos y piedras y revisando detenidamente todo tipo de fisuras y grietas.

Para el estudio de los anfibios presentes en el “Meandro de Ranillas” se ha empleado como principal método de muestreo el de los recorridos nocturnos en condiciones meteorológicas propicias.

De forma complementaria se ha recogido información aislada no sujeta aun protocolo de trabajo específico a partir de los muestreos puntuales de 3 puntos de agua (Plano 7–A.3).

Especies de anfibios observadas en la zona: *Bufo bufo* y *Rana perezi*.

Especies de reptiles observados en la zona: *Natrix maura* y *Lacerta lepida*

7.2.3.2.5.2.- Catálogo de anfibios y reptiles

En la siguiente tabla se indica la relación de especies de anfibios y reptiles tanto los presentes en los muestreos como los potenciales. Se indica su nombre vulgar y científico, directiva hábitats y convenio de Berna así como su categoría en el Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos et al., 2002).

Tabla 11. Catálogo de anfibios y reptiles del “Meandro de Ranillas”.

Nombre vulgar	Nombre científico	Catálogo Nacional	Catálogo Regional	Directiva Hábitats	Convenio Berna	Libro Rojo
ANFIBIOS						
Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>	I.E.	-	IV	II	NA
Sapo de espuelas	<i>Pelobates cultripes</i>	I.E.	-	IV	II	NA
Sapillo moteado	<i>Pelodytes punctatus</i>	I.E.	-	-	II	NA
Sapo corredor	<i>Bufo calamita</i>	I.E.	-	IV	II	NA
Sapo común	<i>Bufo bufo</i>	-	I.E.	-	III	NA
Rana común	<i>Rana perezi</i>	-	-	V	III	NA
REPTILES						
Lagarto ocelado	<i>Lacerta lepida</i>	-	-	-	III	NA
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>	I.E.	-	-	III	NA
Lagartija colilarga	<i>Psammotromus algirus</i>	I.E.	-	-	III	NA
Eslizón tridáctilo	<i>Chalcides striatus</i>	I.E.	-	-	III	NA
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	I.E.	-	-	III	NA
Culebra de escalera	<i>Elaphe scalaris</i>	I.E.	-	-	III	NA
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	-	-	-	III	NA

7.2.3.2.5.3.- Comunidad de anfibios y reptiles

La comunidad de reptiles del Meandro de Ranillas está constituida por 7 especies potenciales. Todas ellas son especies eminentemente terrestres excepto la culebra del genero *Natrix* que muestran cierta querencia por las zonas húmedas. La mayoría de estas especies presentan picos de actividad en verano, por ello ésta ha sido la época de muestreo seleccionada.

La comunidad de anfibios esta constituida por 6 especies potenciales de las que solo se han localizado 2 en los muestreos realizados, siendo la más abundante en la zona la rana común y el sapo común. Todas estas especies de anfibios dependen de zonas húmedas adecuadas para la reproducción, aunque las fases adultas pueden ser terrestres, siempre que se den ciertas condiciones de humedad.

Para la mejora de los biotopos de estas comunidades, se han recreado en el ápice del meandro zonas húmedas funcionales para anfibios y galápagos.

7.2.3.3.- Procesos ecológicos

Resultaría muy complejo establecer las relaciones ecológicas actuales y futuras del sistema semialterado sobre el que se proyecta el parque metropolitano del agua, pero es preciso centrar una serie de procesos e interacciones ecológicas que fueron el inicio durante el concurso de ideas y se han afianzado como hilo conductor para la elaboración de las acciones de naturaleza ambiental ligadas al proyecto básico, que es la fase en que se encuentra la actuación.

Una vez analizadas las comunidades biológicas y aproximados los criterios y pautas que caracterizan el medio físico, para establecer acciones de proyecto es necesario incidir sobre las siguientes interacciones y procesos:

- Regularización topográfica y geomorfológica.
- Depuración de las aguas mediante sistemas naturales.
- Regeneración de las comunidades vegetales de ribera.
- Recreación de los hábitats faunísticos.

Estos temas básicos conllevan acciones y elementos para su desarrollo que van a ser analizados bajo el prisma del impacto ambiental y del diagnóstico y ordenación de la situación actual, de lo que se obtiene las actuaciones proyectadas y las medidas de naturaleza ambiental que figuran en los últimos apartados del presente capítulo.

No obstante, se pueden establecer los principios ecológicos que subyacen de los procesos mencionados, y que comienzan por abordar una regularización topográfica de una superficie como la del meandro de Ranillas en la que ha primado la fisiografía basada en los aprovechamientos agrícolas, y en este cambio de usos establecido por el parque se ha optado por conservar y restaurar la dinámica natural del río Ebro y su singular funcionamiento hidrogeomorfológico, para lo que se ha devuelto al río superficies ganadas con motas de defensa, generando un mayor espacio de libertad en la dinámica fluvial, sobre todo en el sector situado entre el puente del cuarto cinturón de ronda (Z-40) hasta el ápice o extremo del meandro, con mayores modificaciones topográficas en el tramo aguas arriba de la isla 1.

Estas modificaciones en los perfiles de la ribera (ver plano 7–C.1), que tienden a establecer los distintos niveles de terraza, se complementan con la regeneración de los sotos fluviales y zonas húmedas asociadas, en una amplia banda de ribera que cumpla varias funciones:

- Protección y regulación de las avenidas.
- Regeneración de las comunidades vegetales de ribera.
- Consolidación de un corredor ecológico que potencia las migraciones de las comunidades biológicas.
- Recreación de hábitats para la fauna ligado a las riberas y los ecosistemas acuáticos.

Por último, otra importante, compleja y didáctica tarea es asumir el papel que tienen los procesos ecológicos que se establecen en lagos y ríos para la depuración de las aguas cada vez más contaminadas por vertidos diversos, siendo los más contaminantes los de origen antrópico ligados a elementos químicos de nueva creación en los procesos industriales, y para los que la naturaleza todavía no ha generado los procesos para su degradación e incorporación a los ecosistemas.

No hay que olvidar que “la depuración del agua utiliza, entre otros, procedimientos biológicos que consisten en una repetición abreviada del proceso que tiene lugar en el río, acelerado mediante inyección de aire y resiembra con lodos que contienen organismos activos” (R. Margalef, 1981).

Siguiendo estas pautas ecológicas, que son la base de las actuales estaciones depuradoras de aguas residuales convencionales, se ha diseñado en el proyecto del parque un sistema depurador que se basa en el consumo de nutrientes y materia orgánica por las comunidades biológicas que habitan en humedales y ríos, complementado con efectos físicos de aireación por cambios de cota, decantación, filtración y utilización del efecto desinfectante de la radiación ultravioleta que proviene de la fuente continua de energía generada por el sol, con eliminación de microorganismos patógenos.

Previamente, se han realizado analíticas de las aguas para comprobar la ausencia de esos elementos de la química industrial, que no son habituales en los ecosistemas y que podrían inactivar los mecanismos biológicos de autodepuración, detectándose en alguna de las muestras analizadas y que deberá ser objeto de campañas de muestro posteriores, aunque las cantidades y los compuestos encontrados no alteran ni cuestionan el método utilizado.

El sistema depurador se completa con el vertido indirecto al río a través del agua subterránea, previo paso por un conjunto de lagunas en el ápice del meandro que recircule el agua al freático y de ahí al álveo del río Ebro, propiciando además zonas húmedas y potenciando las comunidades biológicas en las que tienen a estos ecosistemas como su hábitat natural.

7.3.- IMPACTO AMBIENTAL

7.3.1.- INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

En este apartado se trata de abordar el impacto ambiental propiciado por las distintas acciones del proyecto del parque metropolitano del agua y una valoración genérica del mismo, dada la fase inicial y básica en la que se encuentran las actuaciones proyectadas.

La metodología de valoración de impactos utilizada se fundamenta en la elaboración de una matriz causa-efecto, para lo que es necesario definir previamente las acciones de naturaleza ambiental del proyecto básico y los factores ambientales relacionados con la situación preoperacional del ámbito territorial objeto de la actuación (meandro de Ranillas) para, mediante la matriz de valoración, establecer los efectos notables y posteriormente la valoración cualitativa del impacto ambiental, de acuerdo a los descriptores definidos con los siguientes conceptos técnicos:

→ 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 pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

→ RELACIÓN (RE)

- *Efecto directo.*- Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

- *Efecto indirecto o secundario.*- Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación del sector ambiental con otro.

→ ACUMULACIÓN (AC)

- *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.

→ SINERGIA (SI)

- *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 incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

→ INMEDIATEZ (IN)

- *Efecto a corto, medio y largo plazo.*- Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en periodo superior.

→ PERSISTENCIA (PE)

- *Efecto permanente.*- Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de

los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

- *Efecto temporal.*- Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

→ REVERSIBILIDAD (REV)

- *Efecto reversible.*- Aquel en el 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 (REC)

- *Efecto recuperable.*- Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción 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.

→ PERIODICIDAD (PR)

- *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.

→ CONTINUIDAD (CO)

- *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.

→ INTENSIDAD (IN)

Este término se refiere al *grado de incidencia* de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 7, en el que el 7 expresará una destrucción total o beneficio absoluto del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección o beneficio mínimo. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

→ EXTENSIÓN (EX)

Se refiere al *área de influencia* teórica del impacto en relación con el entorno del *proyecto* (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter *Puntual* (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será *Total* (7), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto *Parcial* (3) y *Extenso* (5).

En el caso de que el efecto perjudicial sea puntual pero se produzca en un lugar crítico o muy sensible y frágil, se le atribuye *un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta* y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto (Bandera roja).

Estos descriptores o atributos se ordenan en una ficha o tabla a la que se le ha dotado de una valoración ordinal cualitativa, y que es la siguiente:

MATRIZ O TABLA DE INCIDENCIA – IMPORTANCIA

R.D. 1131/1988

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	+
	PERJUDICIAL	-
	INCALIFICABLE	x
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A LARGO PLAZO (ALP)	1
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A CORTO PLAZO (ACP)	3
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD (*) (IN) (Grado de alteración)	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	7
EXTENSIÓN (*) (EX) (Area de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	7
	CRÍTICO (+CRI)	(+4)

(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

Tras valorar todos los atributos mediante la tabla adjunta, tendremos una suma total del impacto beneficioso o perjudicial para cada efecto al que llamamos *Valor de la importancia del impacto* (V_i) que estará comprendido entre un valor mínimo $V_{i\text{ mín.}} = 11$ y un valor máximo $V_{i\text{ máx.}} = 45$, y que se somete a su transformación en un valor estándar V_{ie} entre 0 y 1 de acuerdo a la siguiente relación:

$$V_{ie} = (V_i - V_{i\text{ mín.}} / V_{i\text{ máx.}} - V_{i\text{ mín.}})$$

- V_i = Valor de importancia para cada efecto
- V_{ie} = Valor de importancia estándar (0 – 1)
- $V_{i\text{ máx.}}$ = Valor máximo
- $V_{i\text{ mín.}}$ = Valor mínimo

Con ello se ha establecido un valor del índice de importancia estandarizado para cada efecto notable, procediendo por último a caracterizar la valoración cualitativa de los impactos de acuerdo a los rangos establecidos en el R.D. 1131/1988, con los siguientes valores ordinales en el caso de los efectos perjudiciales:

- V_{ie} está comprendido entre 0 y 1
- Escala según los términos R.D. 1131/1988:
 - Compatible $V_{ie} = 0$ a 0,24
 - Moderado $V_{ie} = 0,25$ a 0,49
 - Severo $V_{ie} = 0,50$ a 0,74
 - Crítico $V_{ie} = 0,75$ a 1

Para distinguir los efectos beneficiosos de los perjudiciales se ha establecido una escala diferente, y que es:

- Conveniente $V_{ie} = 0$ a 0,24
- Favorable $V_{ie} = 0,25$ a 0,49
- Muy beneficioso $V_{ie} = 0,50$ a 0,74
- Excelente $V_{ie} = 0,75$ a 1

Todo ello se complementa con una serie de medidas ambientales para eliminar o minimizar los efectos negativos o perjudiciales propiciados por el proyecto.

Para discriminar los momentos en que se producen los efectos considerados, es necesario establecer dos matrices, una para la “fase de construcción” o de las obras del parque, y otra de la denominada “fase de explotación” con el parque operativo y con todas las acciones desarrolladas, incluidas las plantaciones diseñadas.

Por último, se establece un apartado de impactos residuales en el que se valorarán nuevamente los impactos, una vez aplicadas las medidas ambientales contempladas en este apartado y que se han incorporado al proyecto básico.

7.3.2.- ACCIONES

Debido a la abundancia de acciones en el proyecto básico del parque metropolitano del agua, se han agrupado y simplificado, ya que todavía no se alcanza el detalle de las actuaciones necesarias, que será objeto de la elaboración posterior del proyecto constructivo o de ejecución. Además, se han incluido sólo las acciones con incidencia ambiental destacada.

En esta estimación básica del impacto ambiental se han considerado 7 acciones en la fase de construcción y 10 acciones en la fase de explotación, y que son:

Fase de construcción

- 1.- Movimiento de tierras y excavaciones
- 2.- Vehículos y maquinaria
- 3.- Acopio de materiales
- 4.- Vertidos y emisiones
- 5.- Talas y desbroces
- 6.- Canteras y áreas de préstamo
- 7.- Introducción especies invasoras

Fase de explotación

- 1.- Plantaciones
- 2.- Modificación de hábitat
- 3.- Depuración y vertidos

- 4.- Emisiones a la atmósfera
- 5.- Vehículos
- 6.- Ocio y recreo
- 7.- Pavimentación
- 8.- Edificaciones
- 9.- Red eléctrica y alumbrado
- 10.- Residuos sólidos

7.3.3.- FACTORES AMBIENTALES

Es necesario dirigir los factores ambientales, que son los receptores de los impactos previsibles por las acciones del parque, hacia las variables que más interesan atendiendo a la actuación proyectada, prescindiendo de otros que, o bien suponen beneficios innegables y de gran extensión y magnitud como el previsible para los efectos socioeconómicos al pasar de un uso agrícola marginal a un uso público masivo de ocio, recreo, cultural y científico ligado a un parque metropolitano; o bien los impactos generados lo son sobre factores como los del patrimonio arqueológico, inexistentes en esta llanura de inundación en proximidad al río Ebro; o bien lo son sobre factores como el ruido que, dada la ubicación del parque proyectado entre las carreteras del tercer y cuarto cinturón de ronda de la ciudad, recibirá un impacto sonoro exterior y vecino al área de la actuación muy superior al que puede generar por las actividades proyectadas.

Todo ello equivale a eliminar de la matriz factores ambientales y acciones que la complicarían innecesariamente, para realizar un planteamiento efectivo de los impactos ambientales notables que genera el parque proyectado fuera de efectos secundarios, reiterativos, inapropiados o distorsionantes para este caso que nos ocupa.

Los factores ambientales relacionados han sido:

- Atmósfera
- Relieve
- Suelos
- Hidrología superficial
- Hidrología subterránea
- Vegetación
- Fauna
- Paisaje

7.3.4.- IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS

Se ha elaborado la matriz de identificación de efectos adjunta en la que figuran en filas las acciones de naturaleza ambiental, ya analizadas y separadas en las fases de construcción y explotación del parque metropolitano del agua. En columnas se han reflejado los ocho factores ambientales contemplados en este caso y receptores de los efectos generados.

Las casillas de cruce donde aparecen números, signos y letras se corresponden con los efectos que son significativos y notables, y la identificación se realiza a partir de una letra inicial, bien **C** (fase de construcción) o bien **E** (fase de explotación), seguido de un signo **+** o **-** que señala respectivamente si el efecto es beneficioso o perjudicial y, por último, figura un número que da orden y referencia a cada uno de los efectos desde el 1 hasta el número total que aparezca en la matriz

En la matriz adjunta se detectan 82 efectos ambientales de los que 38, todos ellos perjudiciales, se desarrollan en la fase de construcción y 44 durante la fase de explotación, de los que 15 son beneficiosos y 29 perjudiciales.

Algunos de estos efectos ambientales que presentan características similares, se han agrupado en uno solo para proceder a su valoración común.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS DEL PARQUE METROPOLITANO DEL AGUA											
FASES	ACCIONES	FACTORES AMBIENTALES								NÚMERO DE EFECTOS PARA CADA ACCIÓN	
		ATMÓSFERA	RELIEVE	SUELOS	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	VEGETACIÓN	FAUNA	PAISAJE		
FASE DE CONSTRUCCION	1.- Movimientos de tierras y excavaciones	C-1	C-3	C-5	C-8	C-10	C-12	C-15	C-16	8	
	2.- Vehículos y maquinaria	C-1		C-6	C-8		C-13	C-15	C-17	6	
	3.- Acopio de materiales		C-3	C-6	C-8		C-12	C-15	C-16	6	
	4.- Vertidos y emisiones			C-7	C-9	C-11	C-13	C-15		5	
	5.- Talas y desbroces						C-12	C-15	C-18	3	
	6.- Canteras y áreas de préstamo	C-2	C-4	C-5	C-8	C-10	C-12	C-15	C-16	8	
	7.- Introducción de especies invasoras						C-14	C-14		2	
FASE DE EXPLOTACION	1.- Plantaciones	E+1		E+5	E+9	E+14	E+16	E+20	E+23	7	
	2.- Modificación de hábitat						E+17	E+20		2	
	3.- Depuración y vertidos			E+10	E+10	E+10	E+18	E+20	E+24	6	
	4.- Emisiones a la atmósfera	E-2								1	
	5.- Vehículos			E-6	E-11		E-19	E-21	E-25	5	
	6.-Ocio y recreo			E-7	E-11		E-19	E-21	E-25	5	
	7.-Pavimentacion			E-12	E-12	E-15			E-25	4	
	8.-Edificaciones			E-12	E-12	E-15			E-25	4	
	9.-Red eléctrica y alumbrado	E-3						E-22	E-25	3	
	10.-Residuos sólidos	E-4		E-8	E-13	E-13	E-4	E-4	E-4	7	
NUMERO DE EFECTOS PARA CADA FACTOR AMBIENTAL		7	3	12	12	8	13	14	13	82	

	EFECTOS PERJUDICIALES
	EFECTOS BENEFICIOSOS

7.3.5.- VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS

En el Anexo 5 se incluyen las fichas de valoración de impacto ambiental de los efectos identificados y agrupados en el apartado anterior 7.3.4.

El resultado de la valoración cualitativa de los impactos viene resumida en la matriz que aparece a continuación.

De los impactos valorados para cada uno de los efectos identificados, se aprecia como premisa inicial la ausencia de impactos críticos, lo que no pone en cuestión ninguna de las actuaciones proyectadas.

Hay que destacar que la matriz de valoración se ha elaborado sin aplicar la medidas protectoras, correctoras y compensatorias, y por tanto aparecen en mayor proporción impactos perjudiciales que deben minimizarse con las acciones de naturaleza ambiental que figuran en el siguiente apartado 7.3.6.

No obstante, en la fase de explotación del parque se observa una serie de impactos beneficiosos, lo que indica la bondad ambiental del proyecto que, sin aplicar las medidas que aminoren los impactos, ya existen actuaciones proyectadas que generan efectos positivos.

Los impactos severos se centran en la fase de construcción en los vertidos y emisiones, canteras y áreas de préstamo e introducción de especies exóticas invasoras, siendo los impactos más significativos en fase de explotación los asociados al uso indiscriminado de vehículos y la masificación y generalización de los usos de ocio y recreo.

También existe una gran abundancia de impactos moderados que obligan a aminorarlos con medidas ambientales específicas, y sobre todo son debidos en la fase de construcción a los movimientos de tierras y excavaciones, uso de vehículos y maquinaria, acopio indiscriminado de materiales y canteras y áreas de préstamo. En fase de explotación destaca el vertido de residuos sólidos urbanos.

MATRIZ DE VALORACION CUALITATIVA DE IMPACTOS DEL PARQUE METROPOLITANO DEL AGUA

FASES	ACCIONES	FACTORES AMBIENTALES							
		ATMOSFERA	RELIEVE	SUELOS	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	HIDROLOGIA SUBTERRANEA	VEGETACION	FAUNA	PAISAJE
FASE DE CONSTRUCCION	1.- Movimientos de tierras y excavaciones	MO	MO	MO	MO	CO	MO	MO	MO
	2.- Vehículos y maquinaria	MO		MO	MO		MO	MO	CO
	3.- Acopio de materiales		MO	MO	MO		MO	MO	MO
	4.- Vertidos y emisiones			SE	MO	SE	MO	MO	
	5.- Talas y desbroces						MO	MO	MO
	6.- Canteras y áreas de préstamo	MO	SE	MO	MO	CO	MO	MO	MO
	7.- Introducción de especies invasoras						SE	SE	
FASE DE EXPLOTACION	1.- Plantaciones	MB		MB	FA	FA	MB	MB	MB
	2.- Modificación de hábitat						FA	MB	
	3.- Depuración y vertidos			FA	FA	FA	FA	MB	FA
	4.- Emisiones a la atmósfera	CO							
	5.- Vehículos			CO	MO		SE	MO	MO
	6.- Ocio y recreo			SE	MO		SE	MO	MO
	7.- Pavimentación			MO	MO	CO			MO
	8.- Edificaciones			MO	MO	CO			MO
	9.- Red eléctrica y alumbrado	CO						MO	MO
	10.-Residuos sólidos	MO		MO	MO	MO	MO	MO	MO

IMPACTOS PERJUDICIALES	
CO	COMPATIBLES
MO	MODERADOS
SE	SEVEROS
CR	CRITICOS

IMPACTOS BENEFICIOSOS	
CV	CONVENIENTES
FA	FAVORABLES
MB	MUY BENEFICIOSOS
EX	EXCELENTES

Los factores ambientales que pueden verse más afectados son, por este orden: vegetación, suelos, hidrología superficial, fauna, paisaje e hidrología subterránea, y en menor medida calidad del aire y relieve. No obstante, el escaso valor de conservación de estas variables ambientales en la situación preoperacional del meandro de Ranillas aminoran los impactos generados por el Parque.

7.3.6.- MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Es necesario establecer una serie de medidas que minimicen los impactos ambientales detectados y que son los siguientes, ordenados por fases y naturaleza de la medida a adoptar

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Medidas protectoras

- ➔ MPC1: Se señalarán y balizarán, antes del comienzo de las obras, los enclaves a prevenir y proteger atendiendo a los valores de conservación analizados en el inventario ambiental, para evitar que todas las acciones incorporadas a la matriz de valoración puedan afectar a estas áreas que se consideran las más vulnerables y frágiles del ámbito territorial de la actuación. En el plano 7-B.1 se aproximan las áreas a balizar con efectos protectoras.
- ➔ MPC2: Se habilitarán lugares fuera de las áreas a conservar para parque de maquinaria, y en especial se consideran más aptos los situados en proximidad a la Avenida de Ranillas.
- ➔ MPC3: Se contemplarán lugares adecuados, aminorando el impacto ambiental, para el acopio de los distintos materiales y tierras a utilizar en la fase de construcción. Estos emplazamientos deberán asegurar la no afección a suelos con valor agronómico, al cauce del río Ebro y a los espacios de ribera protegidos y balizados.
- ➔ MPC4: Recurrir para las canteras y materiales de préstamo, necesarios para el desarrollo de las obras, a explotaciones mineras autorizadas y alejadas del

ámbito territorial analizado. En ningún caso se habilitará una cantera, gravera o planta de tratamiento en el ámbito territorial del meandro de Ranillas.

- MPC5: Evitar el aprovechamiento ganadero en el meandro de Ranillas dado el daño que ejerce sobre la vegetación existente y el que puede ejercer sobre las plantaciones a realizar.

Medidas correctoras

- MC1: De los suelos que vayan a ser ocupados y alterados por las obras, se extraerá la primera capa de tierra vegetal de acuerdo al espesor que presente en cada tramo, y que se aproxima a 35 cm. Posteriormente, se utilizará para aportar el componente edáfico en las superficies de taludes y donde se hayan efectuado movimientos de tierras, para potenciar una rápida recolonización vegetal.

Es necesario un manejo y un mantenimiento adecuado de estos suelos, debido al elevado número de semillas, microorganismos e invertebrados que poseen, siendo por ello un sustrato óptimo para el asentamiento de especies vegetales.

Para su excavación, manejo y mantenimiento, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El horizonte A en los suelos aluviales del meandro presenta un espesor superior a esos 35 cm de tierra vegetal con mayor valor edáfico. Se realizarán acopios independientes de esta fracción superior y del resto del horizonte A que actúa como capa de base para una mejor reconstrucción del suelo en el lugar definitivo donde recupere el perfil original atendiendo a estas dos capas.
- Este almacenamiento del suelo debe realizarse en acopios cuya altura no supere los 150 cm, en una superficie allanada que impida la disolución de las sales por escorrentía.
- Durante el tiempo en que los suelos permanezcan acopiados, deben someterse a un tratamiento de siembra y abonado, encaminado a evitar la degradación de la estructura original por compactación y

erosión, compensar las pérdidas de materia orgánica y crear un tapiz vegetal que aporte unas condiciones que permitan la subsistencia de la microfauna y microflora originales, así como invertebrados.

- Previo a la implantación de la cubierta vegetal en suelos desnudos, es preciso que la remodelación de los volúmenes conduzca a formas técnicamente estables, ya que de nada serviría comenzar las tareas de regeneración natural si no existe un equilibrio mecánico inicial.
-
- MC2: Los caminos habilitados para el acceso a las obras y emplazamientos de equipos y materiales, se restaurarán convenientemente aunque no ocupen superficies que supongan actuaciones concretas del parque.
 - MC3: Las aguas residuales generadas durante las obras habrán de ser tratadas adecuadamente y no se eliminarán mediante vertido que afecte al río Ebro ni al acuífero aluvial asociado.
 - MC4: Se recogerán por gestor autorizado los residuos de cualquier tipo generados durante las obras, procediendo a su eliminación mediante instalaciones autorizadas.
 - MC5: Se minimizarán las emisiones de polvo generadas por la maquinaria y vehículos durante las obras.
 - MC6: De las plantaciones a realizar en los jardines temáticos, se eliminarán las especies exóticas consideradas invasoras en los inventarios y catálogos existentes, y que pueden originar desequilibrios a las poblaciones autóctonas.
 - MC7: La red de energía eléctrica será subterránea, minimizando los tramos aéreos a los necesarios, y en su caso habilitando medidas para que no se generen electrocuciones y/o colisiones en la fauna voladora.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Medidas protectoras

- MPE1: Se habilitarán controles y señalizaciones para impedir el tránsito de vehículos y peatonal en las áreas en las que se ha proyectado la regeneración de los ecosistemas de riberas, reconduciéndolos a los caminos y sendas habilitados.
- MPE2: Se elaborará y aplicará un Plan de Ordenación de las visitas, ocio y recreo en el parque, en el sentido de sensibilización y educación ambiental, protección del patrimonio natural y uso y disfrute de las instalaciones del parque.
- MPE3: Se fomentará un convenio entre distintas instituciones para el mantenimiento, gestión y experimentación científica del acueducto depurador del agua mediante sistemas naturales, dada la oportunidad que supone su creación.
- MPE4: Se habilitarán medidas de carácter ambiental buscando equilibrios naturales basados en la predación para el control de las poblaciones de mosquitos.

Medidas correctoras

- MCE1: Se gestionará y planificará la recogida de los residuos sólidos urbanos generados en la explotación del parque y se trasladarán a vertedero controlado.
- MCE2: Se procederá a realizar un control y eliminación de las poblaciones de fauna alóctona y de especies domésticas que desequilibran a las poblaciones de fauna autóctona, y en especial se controlarán y eliminarán las abundantes concentraciones de cotorra de Kramer, cangrejo rojo americano y gato doméstico.
- MCE3: En el sistema de agua, se recircularán los excedentes de la regeneración de las lagunas en el corazón del meandro, para su reutilización en el sistema de riego del parque. Para ello se ha habilitado un depósito regulador al final de la línea de agua y antes del drenaje del agua al ápice del meandro.

- MCE4: Las aguas residuales originadas en los edificios del parque se reconducirán al sistema de alcantarillado de la ciudad debido a su cercanía en el recinto de la Expo 2008.
- MCE5: Las aguas pluviales se reconducirán facilitando su infiltración e incorporación al agua subterránea, bien en lugares concretos del parque o a través del sistema de lagunas diseñado en el ápice del meandro.
- MCE6: Para las superficies a restaurar ligadas a la regeneración de los ecosistemas de ribera, se habilitarán cotas superficiales del suelo que no excedan de 196,5 metros s.n.m., puesto que esta cota altitudinal es la apropiada en la actualidad para que el sistema radicular del bosque de ribera existente alcance el freático y pueda mantenerse sin necesidad de riego.
- MCE7: Será necesario establecer un sistema de riego permanente para las zonas ajardinadas y temporal, no menos de cinco años, para el arraigo de las especies ligadas a las comunidades de ribera a regenerar.
- MCE8: Se ha establecido el diseño óptimo de las edificaciones, instalaciones e infraestructuras del parque para su integración paisajística.
- MCE9: Se han minimizado las áreas pavimentadas en el parque y se han dotado de materiales naturales permeables y de fácil integración en su entorno.
- MCE10: En el drenaje a las lagunas del ápice del meandro de las aguas sobrantes del sistema del agua del parque, se atenderá a la posible erosión y a no afectar por arrastre a las puestas de anfibios y peces en sus épocas de reproducción.

MEDIDAS COMPENSATORIAS

A continuación se incorpora un listado de medidas ambientales de compensación que subyacen de las ideas aportadas en el concurso previo, y que pueden considerarse como aportaciones del parque a la regeneración de ecosistemas naturales con una función ecológica, además del papel de educación ambiental que pueden desarrollar.

- MCP1: Entre la superficie conservada y que se ha considerado en buen estado ecológico y la regenerada como ecosistemas de ribera fluvial se alcanza un total de 51,54 hectáreas, que supone un 42% de la actuación completa del parque metropolitano del agua. Tan solo la regeneración de las cinco comunidades biológicas de ribera proyectadas abarca 22,64 hectáreas. Esta restauración del soto de ribera con criterios hidrogeomorfológicos y biológicos establece impactos beneficiosos acumulativos y sinérgicos que abarcan a todos los factores ambientales y supone una potenciación del corredor ecológico ligado a este tramo del río Ebro

- MCP2: Dada la necesidad de materiales para impermeabilización de canales y lagunas en el interior del parque, se ha optado por reciclar los limos y arcillas sobrantes de las obras del recinto de la Exposición Internacional aneja al parque, que de otro modo irían a vertedero.

- MCP3: Se diseñará la regeneración de hábitats para la fauna, formando parte de las comunidades vegetales restauradas: bosque de ribera, tamarizal interior, tamarizal y sauceda de orla, pradera húmeda arbolada y lagunas con vegetación helófitas. En especial, se recrearán lugares de puesta para anfibios y galápagos en las lagunas del ápice del meandro.

Para tener una idea de la importante regeneración de los ecosistemas de ribera, se ha estimado la superficie existente y que se conserva y la regenerada aplicándolo sólo a las tres comunidades vegetales que tienen representación en la actualidad, ya que la pradera húmeda arbolada y las lagunas con helófitas son de nueva creación. Estas cifras figuran en el cuadro adjunto:

COMUNIDAD BIOLÓGICA	SUPERFICIE EXISTENTE (Hectárea)	SUPERFICIE REGENERADA (Hectárea)	PORCENTAJE DE COMUNIDAD REGENERADA SOBRE LA EXISTENTE (%)
BOSQUE DE RIBERA	9,7	10,2	105,15
TAMARIZAL DE ORLA	3,5	1,24	35,42
TAMARIZAL INTERIOR	8,4	6,6	78,57
TOTAL/MEDIA	21,6	18,04	83,51

Como media, se regenera un 83% de la vegetación existente, y en el caso del bosque de ribera la regeneración abarca a algo más de la superficie que ocupa la comunidad a conservar en la actualidad

- MCP4: Se habilitarán zonas y elementos para la nidificación de especies de la fauna que potencien la predación y el equilibrio de las especies antropófilas existentes, así como la eliminación masiva de otras con problemas sanitarios, como las de mosquitos. En especial, se diseñarán áreas de nidificación para una pareja de halcón peregrino (*Falco peregrinus*) en la cubierta de la edificación restaurada como Centro de Interpretación de la Torre de Bergua.

También se habilitarán cajas nido, a localizar en el bosque de ribera, para mochuelos, lechuzas, murciélagos y aves insectívoras. Por último y en la margen izquierda del río Ebro, opuesta al parque, dado que en ella existe la adecuada diferencia de cota entre la orilla y la primera terraza, se recomienda crear una colonia de avión zapador (*Riparia riparia*), ave estrechamente ligada a este biotopo de escarpes de ribera y que destaca por ser un gran depredador de insectos.

- MCP5: Se recreará un sistema asociado al cauce del Ebro, generando un canal o brazo del río desconectado por el extremo de aguas arriba, aprovechando y potenciando el point-bars existente en el ápice del meandro y que imita las “madres” que tienen un papel relevante para la ictiofauna al servirles de lugares de puesta a carpas y carpines y como refugio en momentos de avenida. Esta “madre” se unirá al drenaje del sistema del agua para que mantenga su funcionalidad todo el año, debiendo establecer limitaciones a esta salida de agua con velocidad en el momento de freza y reproducción piscícola.
- MCP6: Se eliminarán los escombros y residuos acumulados en el ápice del meandro aprovechando las oquedades resultantes para la regeneración de un sistema de lagunas con efectos ecológicos y de funcionalidad del sistema del agua del parque.
- MCP7: Se da más libertad al cauce fluvial para que en avenidas ordinarias inunde un frente en el norte del meandro donde se recreará el bosque de ribera, para conseguir un filtro de los materiales arrastrados, una disminución de la

velocidad del agua y, en general, un área amortiguadora de la corriente y protectora del resto del meandro.

7.3.7.- IMPACTOS RESIDUALES

De acuerdo a la metodología de los documentos de valoración del impacto ambiental, es necesario proceder a repetir la valoración de todos los efectos identificados en el apartado 7.3.4, pero esta vez contemplando en las tablas de valoración las medidas protectoras, correctoras y compensatorias que mejoran y aminoran las condiciones e impactos ambientales generados por el parque metropolitano del agua.

La valoración cualitativa mediante las tablas de importancia del impacto residual, definitivo y aplicable al parque al adoptarse las medidas ambientales contempladas, se encuentra en el Anexo 6, y de las que se ha obtenido la matriz final de impacto residual adjunta.

Como se aprecia en la valoración de los impactos residuales, la mejora ambiental tras la aplicación de las medidas ambientales ha sido sustancial, han desaparecido los impactos severos y sólo permanecen algunos moderados ligados a los vertidos y emisiones no regulables en la fase de construcción y el imprevisible comportamiento de los vehículos y visitantes al parque ligado a la degradación de suelos y vegetación, y a la dispersión o afección directa a la fauna silvestre, que será necesario abordar mediante educación ambiental y programas adecuados de visitas al parque.

Los demás impactos perjudiciales, o se han convertido en no significativos, o son compatibles y asumibles con medidas de divulgación y control ambiental posterior, tanto en fase de construcción como en la de explotación.

Los impactos positivos se mantienen, y en algunos casos se incrementa el beneficio, como ocurre con la vegetación dada la mejora sobre las comunidades vegetales existentes.

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS RESIDUALES DEL PARQUE METROPOLITANO DEL AGUA

FASES	ACCIONES	FACTORES AMBIENTALES							
		ATMOSFERA	RELIEVE	SUELOS	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HIDROLOGÍA SUBTERRANEA	VEGETACION	FAUNA	PAISAJE
FASE DE CONSTRUCCION	1.- Movimientos de tierras y excavaciones	CO	CO	CO	CO	CO		CO	
	2.- Vehículos y maquinaria	CO		CO	CO		CO	CO	CO
	3.-Acopio de materiales		CO	CO	CO			CO	
	4.-Vertidos y emisiones			MO	MO	MO	CO	CO	
	5.- Talas y desbroces								
	6.- Canteras y áreas de préstamo								
	7.- Introducción de especies invasoras						CO	CO	
FASE DE EXPLOTACION	1.- Plantaciones	MB		MB	FA	FA	MB	MB	MB
	2.- Modificación de hábitat						MB	MB	
	3.- Depuración y vertidos			FA	FA	FA	FA	MB	FA
	4.- Emisiones a la atmósfera	CO							
	5.- Vehículos			CO	CO		MO	MO	CO
	6.- Ocio y recreo			MO	CO		MO	MO	CO
	7.- Pavimentación			CO	CO	CO			CO
	8.- Edificaciones			CO	CO	CO			CO
	9.- Red eléctrica y alumbrado	CO							CO
	10.- Residuos sólidos	CO		CO	CO	CO	CO	CO	CO

IMPACTOS PERJUDICIALES	
CO	COMPATIBLES
MO	MODERADOS
SE	SEVEROS
CR	CRITICOS

IMPACTOS BENEFICIOSOS	
CV	CONVENIENTES
FA	FAVORABLES
MB	MUY BENEFICIOSOS
EX	EXCELENTES

7.3.8.- CONCLUSIONES

Tras la valoración de impacto cualitativo efectuado a las acciones de naturaleza ambiental proyectadas del parque metropolitano del agua, y aplicar adecuadamente las medidas protectoras, correctoras y compensatorias incluidas en el presente apartado, los impactos residuales que se obtienen son en su conjunto beneficiosos, dominando los impactos positivos y concluyendo con la valoración de impacto global favorable con algunas acciones muy beneficiosas para la actuación proyectada.

7.4.- ORDENACIÓN Y PROPUESTAS

7.4.1.- DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS

Tras la elaboración del inventario ambiental del meandro de Ranillas, orientado a las acciones a desarrollar en el parque metropolitano del agua, y una vez comprobada la valoración del impacto ambiental favorable del proyecto, en este último apartado queda aglutinar las acciones proyectadas y las medidas protectoras, correctoras y compensatorias del análisis del impacto ambiental para conseguir actuaciones concretas desarrolladas de acuerdo a la fase en la que se encuentra el trabajo: proyecto básico.

El diagnóstico de la situación actual es el de un territorio con predominio de los usos agrícolas y en menor medida ganaderos, con una incipiente actividad lúdica y recreativa marginal y con huellas en el extremo oeste del meandro de antiguas extracciones de áridos que fueron rellenados por escombros. También se observan pequeñas áreas parceladas, pero sin urbanizar, destinadas a segunda residencia que han degradado la estructura que presentaba esta huerta con explotaciones agrarias gestionadas a través de construcciones asociadas, de las que ha quedado como más representativa la Torre de Bergua, en un emplazamiento idóneo para rehabilitarla como Centro de Interpretación del Parque en un espacio de transición entre el futuro centro lúdico del meandro y la periferia relacionada con el río con una mayor regeneración de los ecosistemas de ribera.

En el medio físico prima la pertenencia del meandro a la llanura de inundación del río Ebro, en una superficie llana con litologías aluviales recientes apoyadas sobre un substrato yesífero Terciario de carácter evaporítico y con una profundidad de aparición variable a lo largo de la superficie del parque.

La geomorfología ligada a un tramo fluvial meandriforme presenta singularidades como point-bars, dolinas por disolución del substrato, islas y un predominio de la sedimentación por encontrarse en su mayor parte en la orilla convexa del meandro, lo que permite una ordenación aterrazada pensando en la dinámica fluvial y en el valor de los sotos para regular las avenidas.

Los suelos son del tipo fluvisol calcáreo con un solo horizonte A, pero distribuidos de acuerdo a las diferentes áreas de material sedimentario que ha aportado el río, lo que establece tres superficies asociadas a las crecidas periódicas del río con materiales más gruesos, otra de transición de inundación ordinaria pero con menor relación fluvial y una gran área central resguardada de las avenidas y con laboreo agrícola continuado.

El clima es mediterráneo continental con grandes oscilaciones térmicas y un balance hídrico negativo, con déficit hídrico que abarca de marzo a octubre y la necesidad de riego para el desarrollo vegetal, salvo la vegetación ligada por el sistema radicular al nivel freático; presentando alta frecuencia de viento, sobre todo del cuarto cuadrante de dirección dominante ONO, denominado cierzo.

La hidrología se encuentra marcada por el río Ebro y sus frecuentes avenidas y por la presencia de un acuífero aluvial asociado, lo que garantiza una alta disponibilidad de agua, pero la calidad de la misma presenta deficiencias, sobre todo en microorganismos patógenos, determinados parámetros de origen industrial y su dureza. Todo ello se ha analizado en los apartados correspondientes y ha dado lugar a una zonificación del espacio atendiendo a cinco unidades homogéneas de medio físico que están grafiadas en el plano 7-A.1 y que presentan las siguientes características:

- Frente de conservación y protección: Ocupa una zona de ribera asociada al sector norte del meandro a la que se le asigna un papel de regeneración del soto fluvial con un doble efecto: ecológico y de regulación y control hidrogeomorfológico de las avenidas fluviales, además de ser una barrera natural cortavientos.

- Ápice del meandro: Extremo oeste donde predominan litologías permeables y tiene una funcionalidad como drenaje del sistema de agua del parque y de regeneración de zonas húmedas en forma de lagunas que permitan un vertido indirecto del agua sobrante del sistema a través del freático, además de regenerar las actuales escombreras.

- Ribera a restaurar: Supone el resto del espacio de ribera en el sur del meandro, muy erosionado por caminos de acceso y lugar de tránsito habitual. En parte está asociado al recinto de la Exposición Internacional.
- Espacios de transición: Suelos ligados a la orla interior del ápice del meandro pero en una superficie de alternancia donde el valor agronómico es menor, se sitúa a más profundidad el nivel freático y existen más deficiencias, tanto para la regeneración natural de ecosistemas de ribera como para su laboreo agrícola.
- Zona agrícola: Gran espacio central del meandro donde se ha desarrollado el aprovechamiento agrícola en la denominada huerta de Ranillas.

En lo que se refiere a la vegetación, existe una estructura muy desigual en las riberas del meandro de Ranillas, con zonas muy bien conservadas y de gran interés ecológico, y con otras muy alteradas donde la estructura típica de las comunidades ligadas a cauces fluviales es casi inexistente.

Estas alteraciones se deben a diversas causas aunque las más evidentes se pueden resumir en:

- Eliminación de la orla y el bosque de ribera por creación de motas de contención de las avenidas del río.
- Existencia de un excesivo pastoreo en determinadas comunidades de carácter más abierto (comunidades pioneras, sobre barras de gravas, tamarizal interior...)
- Fuerte presión humana que se traduce en la presencia de varios puntos de depósito de basuras y escombros, en un intenso tráfico de vehículos que genera polvo y erosión y en la aparición de especies vegetales alóctonas.

En lo que respecta a la fauna, la zona de estudio se encuentra marcada por un alto grado de antropización que sin embargo no impide que se conserven ciertos valores faunísticos de relevancia, sobre los que puede y debe plantearse una correcta gestión. El mantenimiento de poblaciones animales tanto de aves como de mamíferos, reptiles y anfibios en zonas con especial presión humana necesita de medidas especiales que

favorezcan el mantenimiento efectivo de sus poblaciones y una tasa de reemplazo adecuado.

La síntesis realizada sobre la situación de la fauna vertebrada en el meandro de Ranillas, permite aproximarnos a las posibilidades que el área de estudio tiene o podría tener en un futuro en condiciones óptimas o a la existencia de factores ajenos al medio natural que están condicionando la composición, presencia y abundancia de algunas especies, este conocimiento del medio es vital a la hora de plantear recomendaciones de gestión en el espacio analizado.

Analizar todo este elenco de fauna silvestre es una tarea complicada, debido al número de especies analizadas y a la complejidad de sus posibles relaciones. Existen una serie de factores naturales como la predación, climatología, disponibilidad de alimento, refugio, etc. que pueden condicionar la presencia de una u otra especie, en nuestro estudio a todos los factores naturales hay que añadir otros factores de tipo antrópico que repercuten directamente sobre la presencia de determinadas especies así como sobre la estructura de las comunidades presentes.

Atendiendo al diagnóstico, se pueden fijar una serie de objetivos que tendrán su plasmación en actuaciones específicas desarrolladas en apartados posteriores, y que son:

- Establecer soportes físicos con fundamentos hidrogeomorfológicos que aúnen regeneración de ecosistemas naturales y protección del parque frente a las avenidas y crecidas periódicas y los vientos dominantes.
- Recrear ambientes de ribera que, una vez que arraiguen las plantaciones de regeneración de las comunidades vegetales y se sustenten hídricamente del nivel freático, presenten un mínimo mantenimiento.
- Restablecer una regularización topográfica y edáfica que permita el asentamiento de las comunidades biológicas ribereñas.
- Preservar las comunidades vegetales que se encuentran en buen estado evitando el impacto derivado de las obras de creación del parque metropolitano del agua.

- Recuperar el espacio perdido por determinadas formaciones vegetales mediante la restauración ambiental de dichas zonas según criterios ecológicos.
- Crear nuevas comunidades vegetales ligadas a los ambientes ribereños que se encuentran poco representadas y/o ausentes en el meandro de Ranillas.
- Establecer relaciones coherentes entre los diferentes ambientes vegetales de la ribera y los distintos espacios de carácter más intervenido que acoge el parque metropolitano del agua.
- Favorecer la implantación de hábitats apropiados para los distintos grupos de fauna.
- Fomentar el reciclaje y la reutilización de los materiales sobrantes y excedentarios de las obras, tanto del parque como de la Expo 2008.
- Establecer un principio de depuración de las aguas de abastecimiento del parque mediante sistemas naturales a través de métodos físicos y biológicos principalmente.
- Arbitrar una distribución de todos los elementos que conforman el parque metropolitano del agua atendiendo a su integración paisajística y ecológica, tanto en su relación con el suelo urbano como en la correspondiente al río Ebro.
- Minimizar el impacto ambiental del parque de acuerdo a las medidas protectoras, correctoras y compensatorias incorporadas al análisis de impacto ambiental.

7.4.2.- ZONAS DE ORDENACIÓN

Después de avanzar desde el concurso de ideas al proyecto básico con las distintas actividades a desarrollar, se realizó una ordenación completa de todo el ámbito territorial asignado al parque metropolitano del agua, que presenta una superficie aproximada de 122,49 hectáreas, quedando finalmente en siete zonas que se grafían en los planos 1.B generales:

- Zona 1: Soto plateado y ecosistemas de ribera (51,55 Has.)
- Zona 2: Corazón del meandro (24,33 Has.)
- Zona 3: Plaza sur (10,76 Has.)
- Zona 4: Plaza del agua y aparcamiento (10,29 Has.)
- Zona 5: Acueducto (0,84 Has.)
- Zona 6: Bosque habitado (18 Has.)
- Zona 7: Bulevar de Ranillas (6,72 Has.)

En el presente capítulo ambiental se centra el análisis de la Zona 1, que supone el espacio de transición del parque a la ribera fluvial, y la Zona 5 conceptualmente en lo que respecta a la depuración por sistemas naturales, ya que el dimensionamiento, la caracterización, justificación y manual de mantenimiento del sistema depurador se desarrollan en otros capítulos de la Memoria.

Por tanto, era necesario subdividir la Zona 1 atendiendo al inventario ambiental y a los impactos causados por el proyecto, generando subzonas de ordenación e integración entre el parque como actividad lúdica, recreativa, cultural y científica y la ribera fluvial interpretada como ecosistema natural.

Teniendo en cuenta los objetivos antes indicados, se ha realizado una ordenación de la denominada “Zona 1” del conjunto del proyecto del parque metropolitano del agua creando un conjunto de espacios que son objeto de diferentes actuaciones atendiendo a los diversos criterios ecológicos que se han ido analizando en la fase de toma de datos y que se recogen en el apartado de “Información”.

La ordenación, a su vez, no puede obviar la relación que se establece entre este ambiente ribereño y el resto del parque por lo que también se ha realizado un análisis de la función que cumplen los diferentes espacios que lindan con las distintas comunidades vegetales, para establecer los criterios de restauración con una mayor coherencia.

Tras este análisis surgió un primer esquema (**Fig. 1**) que tenía como eje de reflexión la actual mota de contención por la que discurre la acequia de Ranillas. Esta frontera separa el parque de la zona a restaurar y actúa como elemento de contención de avenidas. Es, por tanto, un elemento que confronta de un lado el agua–el espacio natural–el caos–lo orgánico y del otro la tierra–el espacio intervenido–la ordenación–la trama.

Se veía, por tanto, que cuando en el parque el elemento que lindaba con la mota era el agua, la presencia de las comunidades vegetales ligadas al ambiente ribereño deberían aproximarse e invadir el propio parque (**Fig. 2**). Por el contrario cuando el parque contacta con la mota en zonas donde el espacio natural es más amplio, aparece una estructura (el “soto plateado” constituido por *Populus alba* y *Salix alba*) que sirve de transición entre la zona intervenida y natural y que se instala sobre una pradera donde se va difuminando poco a poco (**Fig. 3**).

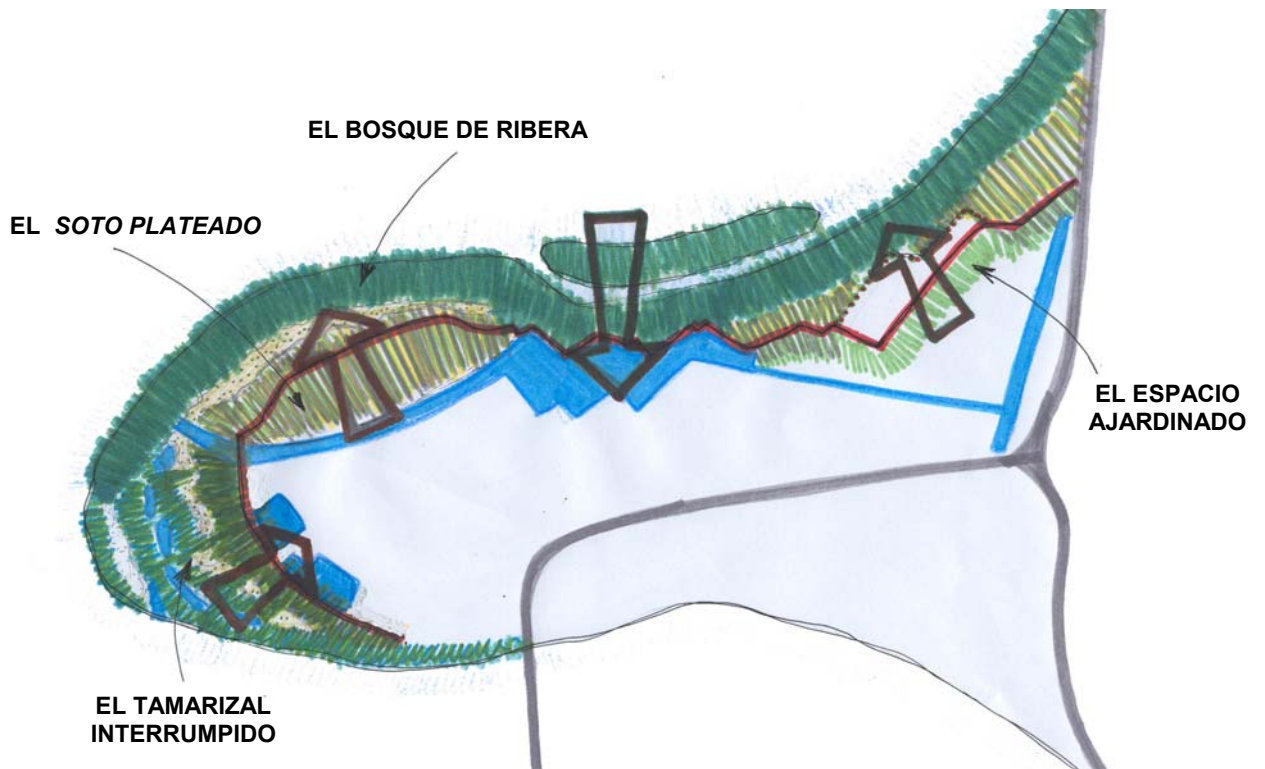


Fig. 1: Esquema general

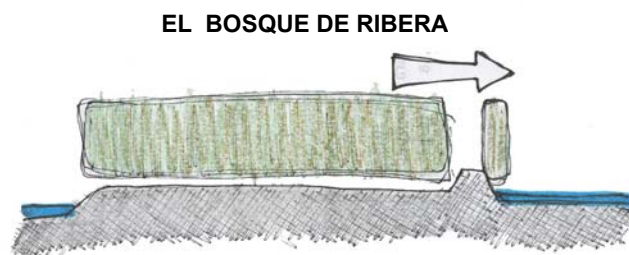


Fig. 2: El Bosque de Ribera “salta” la mota

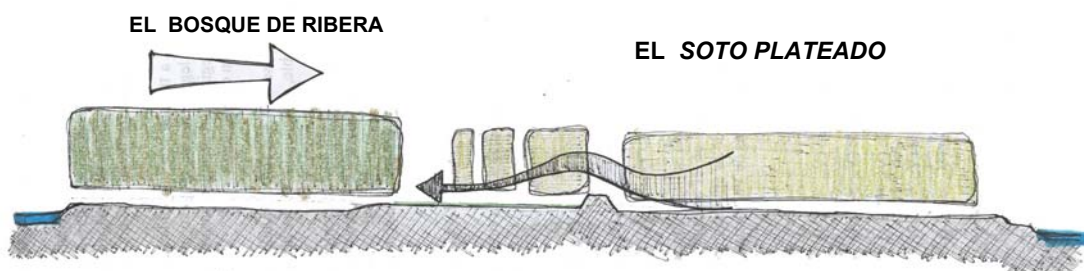


Fig. 3: *El Soto Plateado “salta” la mota*

Esta conjugación de aspectos ecológicos y de estructuración de la zona natural contemplando su relación con el resto de los espacios del parque es la que nos lleva a generar una ordenación en la que se determinan un conjunto de subzonas que se detalla a continuación y que pueden observarse en el Plano “**7-B.1 ZONAS DE ORDENACIÓN**”:

Subzona 1.1.- Zonas a conservar:

Recoge aquellos espacios donde las comunidades vegetales poseen una diversidad florística importante y una estructura bien constituida, por lo que las actuaciones fundamentales serán su consolidación como formaciones y una limpieza de las mismas tendente a la eliminación de basuras y/o escombros. También presentan poblaciones de fauna de interés, sobre todo en el área que se ha conservado el bosque de ribera.

Además de ello resulta fundamental eliminar el pastoreo de estos espacios ya que está produciendo una importante alteración.

En la zona de estudio este tipo de ambientes se corresponde con los bosques de ribera situados en la parte oeste y en la mejana, además de las masas de tamariz (tanto interior como de orla) y la barra de gravas del extremo sudoeste del meandro.

La superficie objeto de conservación comprende alrededor de 21,6 Has.

Subzona 1.2.- Zona de restauración de Bosque de Ribera:

La necesidad de aumentar la superficie de bosque de ribera se debe al hecho de que en determinados puntos del meandro esta comunidad ha desaparecido casi por completo debido a la construcción de motas de contención en el lugar que debería ocupar este tipo de bosque.

Se han delimitado dos áreas destinadas a la restauración de esta comunidad vegetal que se localizan: una de ellas se sitúa en el extremo oeste del meandro, mientras que la otra ocupa una amplia franja en la parte norte, discurriendo desde el puente del cuarto cinturón de ronda hasta el extremo sur de la mejana del Ebro, con una funcionalidad también de protección frente a las avenidas y de barrera cortavientos, y con una regularización topográfica que se aprecia en las secciones 1 y 2 del plano 7-C.1.

La superficie aproximada de esta zona es de 10,2 Has.

Subzona 1.3.- Zona de restauración de Tamarizal interior:

En la parte sudoeste del meandro aparecen las grandes masas de Tamarizal que alternan con acúmulos de escombros sobre los que se desarrollan pastizales xerófitos, y con superficies abandonadas tras su roturación. Estos espacios son los determinados para realizar una recuperación del Tamarizal.

Tal y como se plantea en el esquema de la **Fig. 1**, esta zona cambia de estructura con respecto al Bosque de Ribera, caracterizándose por ser una zona de alternancia de áreas abiertas y de áreas vegetadas, creando un espacio esponjoso en el que aparecerán nuevos hábitats hasta ahora inexistentes. La sección final se incorpora con el número 4 en el plano 7-C.1.

La superficie correspondiente a esta zona es de alrededor de 6,6 Has.

Subzona 1.4.- Zona de restauración de Tamarizal y Saucedas de orla:

Las zonas de contacto entre la orilla y el río son el ambiente característico de este tipo de formaciones vegetales que, en el caso del meandro de Ranillas, apenas se ven representadas. De ahí la necesidad de recuperar estas estructuras vegetales que, además

de su importancia ecológica juegan un papel muy importante en la dinámica fluvial actuando como agentes reguladores de la velocidad y la fuerza erosiva de las aguas en periodos de avenidas.

La zona destinada a este fin se sitúa en el frente fluvial del área de restauración del Bosque de Ribera que discurre desde el puente del cuarto cinturón de ronda hasta el extremo sur de la mejana del Ebro, ocupando una franja de unos 10-15 metros de anchura paralela al río, lo que supone una superficie aproximada de 1,24 Has. (Ver secciones 1 y 2 en el plano 7-C.1).

Subzona 1.5.- Zona de restauración de Pradera húmeda arbolada:

Este tipo de hábitat se encuentra actualmente representado en el meandro en un único punto cercano al desagüe de la acequia de Ranillas. Debido a su interés ecológico y a la diversificación del ambiente que puede generar en las zonas de transición entre las formaciones vegetales implantadas y las actuaciones ligadas al proyecto del Parque, se han delimitado dos áreas donde se realizara una regeneración de este tipo de formación vegetal caracterizada por la presencia de especies cespitosas de varias familias aunque con predominancia de gramíneas y leguminosas, que fomentará el efecto ecológico de “ecotono”.

La siembra de la pradera estará acompañada de una plantación diseminada de especies arbóreas ligadas al concepto del “Soto Plateado”, que actuará como nexo entre las masa arboladas del Parque y el Bosque de Ribera y el Tamarizal.

Las dos zonas delimitadas se sitúan creando un arco discontinuo en la parte sudoeste del meandro, ocupando una superficie que ronda las 3,6 Has.

Subzona 1.6.- Zona de restauración de Lagunas con vegetación helofítica:

Este tipo de hábitat es casi inexistente en la zona de actuación ya que tan sólo se ha localizado una pequeña laguna de tipo freático, pero que se encuentra en mal estado.

Estos nuevos ambientes formados por lagunas creadas de forma artificial, donde se recrearían ambientes vegetales de comunidades helofíticas, diversificarán los hábitats del conjunto de la Zona 1 creando puntos donde podría instalarse un conjunto de

especies faunísticas poco representadas en el meandro, además del papel fundamental que presentan en el drenaje de todo el sistema de aguas del parque.

Las lagunas se localizarían entre el Tamarizal existente en la punta suroeste del meandro, que quedaría completado por las nuevas áreas de restauración de esta comunidad vegetal, actuando como espacios abiertos donde la luz y el agua permitirán una mayor diversidad biológica.

La superficie aproximada de esta zona es de unas 1,8 Has.

Subzona 1.7.- Zona de “Soto Plateado”:

Finalmente, en el resto de la Zona 1 incluso abarcando espacios de las Zonas 3 y 6, y como elemento de transición entre las zonas de restauración natural y los espacios ajardinados del Parque, se sitúan las masas arboladas del “Soto Plateado” que incorpora especies propias de las comunidades vegetales ribereñas del Valle del Ebro pero que tienen como característica su follaje plateado o grisáceo como *Populus alba*, *Salix alba*, *Tamarix gallica* y *Tamarix africana*.

Estas zonas de transición se localizan básicamente en la parte norte (entre el puente del cuarto cinturón de ronda y la Mejana del Ebro) y en la zona oeste junto a la Torre de Bergua, partiendo desde los espacios ajardinados y “saltando” la mota para penetrar en la zona de restauración natural. También se incluyen espacios más reducidos en el sector sur.

7.4.3. ACTUACIONES

Se han diferenciado las actuaciones de naturaleza ambiental, que figuran ordenadas y detalladas en diversos planos del proyecto básico, en cinco apartados que engloban los objetivos a conseguir en el parque metropolitano del agua.

7.4.3.1. Modificaciones Topográficas

Tal y como se ha comentado hasta el momento, la regeneración de la Zona 1 del Parque se basa en la conservación y restauración de las diferentes comunidades

vegetales existentes, además de la incorporación de nuevos hábitats en los que se incluirán nuevas formaciones vegetales que se encuentran poco representadas o ausentes actualmente en el meandro.

Sin embargo las actuaciones no sólo se refieren a plantaciones y siembras de las especies mencionadas sino que también se hace una reflexión sobre el perfilado que se le debe dar al terreno en aquellas zonas donde la topografía original ha cambiado sustancialmente produciendo, como consecuencia, la desaparición de las comunidades propias de ese ambiente.

Por tanto, si nuestro objetivo es reimplantar esas formaciones en esos enclaves, es necesario hacer una reflexión sobre el perfil actual del terreno con el objeto de realizar regularizaciones topográficas que permitan una mejor instalación de las plantaciones, además de recuperar un nivel del terreno más acorde con la dinámica fluvial, fomentando el efecto del soto fluvial regenerado como protector de las crecidas del río Ebro.

Estas modificaciones del terreno se pretende que afecten a la menor superficie de terreno posible, observando siempre, como regla fundamental, que no se produzcan alteraciones de la topografía en todas aquellas zonas donde existen formaciones vegetales propias del ambiente de ribera ya implantadas.

Atendiendo a esta consideración, los movimientos de tierra se centran en la banda de regeneración del bosque de ribera que discurre desde el puente del cuarto cinturón de ronda hasta el extremo sur de la mejana del Ebro y en el espacio en el que se recreará el nuevo ambiente de lagunas con vegetación helofítica que se emplaza en el extremo sudoeste del meandro.

En el primer caso, el objetivo que se persigue es la eliminación de la mota o fuerte talud de ribera que se creó con el objeto de contener las avenidas y que se construyó en la banda de contacto con el río, eliminando la vegetación ribereña propia de este espacio y limitando la dinámica fluvial en ese frente.

La modificación propuesta consiste en devolver el nivel del terreno a la cota en la que se encontraban antiguamente las formaciones vegetales de orla y el bosque de ribera (en torno a la cota 196) trasladándose la mota hacia el interior alrededor de 40-50 metros, lo que permitirá el mejor desarrollo de las especies vegetales (al alcanzar con facilidad el agua de los niveles freáticos) y se regenerará en parte la dinámica del río.

Un esquema de esta propuesta es el que aparece en la **Fig. 4**, si bien se pueden apreciar los perfiles del proyecto de regeneración en el plano “**7-C.1 SECCIONES Y DETALLES**”.

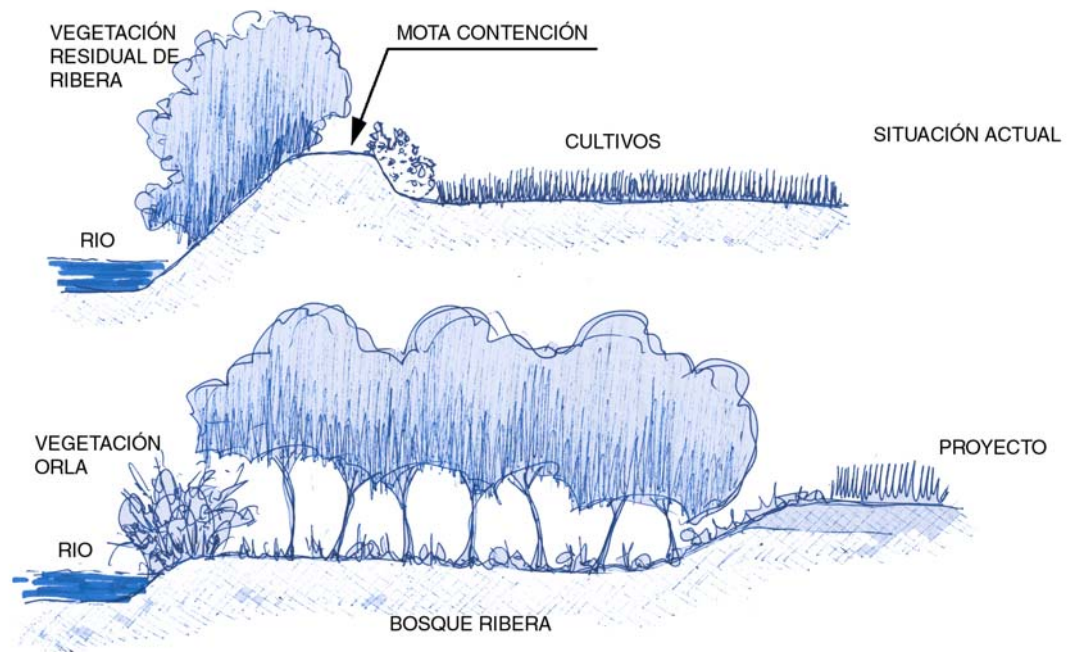


Fig. 4: Zona con mota de contención

La otra superficie en la que se plantea una modificación del actual perfil del terreno es en el extremo sudoeste del meandro, en el enclave donde se localizan masas dispersas de Tamarizal. En este caso la alteración de la topografía busca también la regeneración de los niveles originarios del terreno que se han visto alterados a lo largo de los años por una deposición continua de escombros en las oquedades de antiguas explotaciones de áridos.

Buscando la eliminación de estos vertidos y combinando este objetivo con el de recreación de nuevos hábitats, estos enclaves se excavarán eliminando los escombros y residuos sólidos acumulados, para crear zonas de lagunas en las que instalar vegetación

helofítica, favoreciendo, asimismo, la instalación de una fauna poco representada en estos momentos en el meandro.

El emplazamiento exacto de las lagunas se ha realizado como consecuencia de varias visitas de campo en las que se han combinado aspectos como: establecimiento de la red de desagües de los canales del parque metropolitano del agua, conservación de las masa de Tamarizal mejor conservadas y eliminación del conjunto de lo vertidos de escombros que se localizan en esa zona.

Al igual que en el anterior caso, se muestra en la **Fig. 5** un pequeño esquema de la idea de modificación topográfica, aunque los perfiles de proyecto se pueden apreciar mejor en el plano “7-C.1 SECCIONES Y DETALLES”.

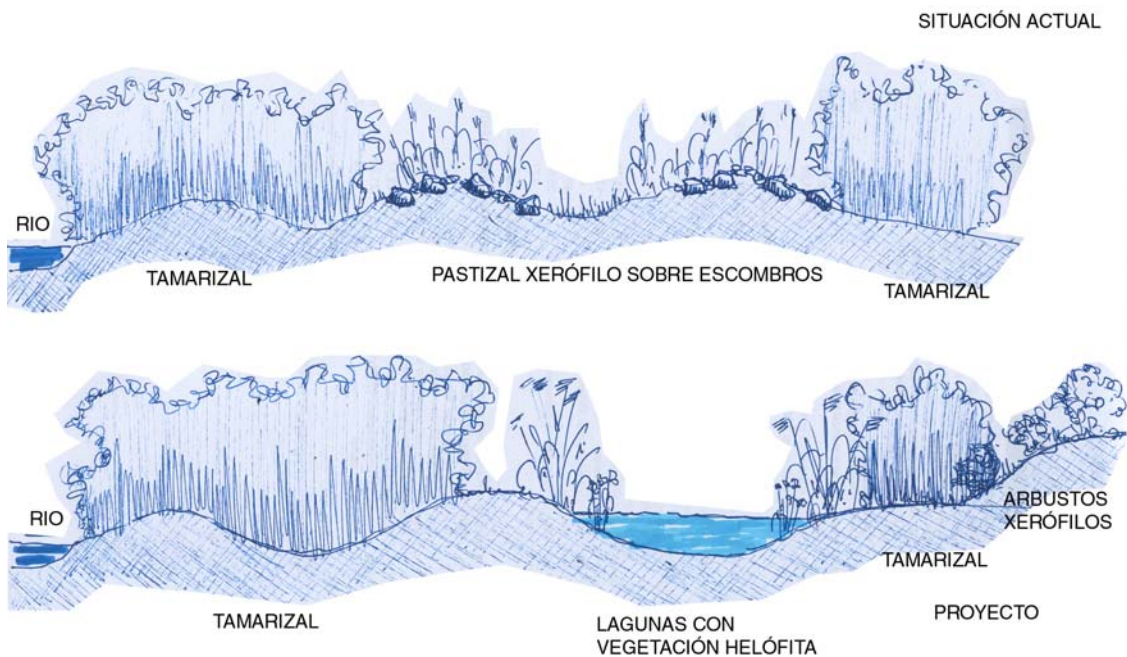


Fig. 5: Zona del Tamarizal con depósitos de escombros

7.4.3.2.- Depuración por sistemas naturales

7.4.3.2.1.- Depuración por humedales

Uno de los objetivos planteados desde la temática ambiental es realizar un planteamiento de depuración de las aguas del sistema del parque basado en sistemas naturales con una función operativa para las distintas actividades planteadas, así como el papel de educación ambiental y experimental que representa.

Dadas las características de las aguas de los tres orígenes previstos, los métodos a generar se basan en procesos aerobios en presencia de oxígeno que se fundamentan en el consumo y degradación de los contaminantes a través de los procesos de autodepuración biológica realizados por los microorganismos y seres autótrofos en ríos, lagos y otras zonas húmedas en condiciones naturales.

De estos sistemas naturales han destacado los “filtros verdes” o de aplicación del agua residual al terreno, método que se basa en el doble efecto depurador de los microorganismos del suelo (edafodepuración) y la que se produce por consumo en grandes cantidades de nutrientes por las plantas, sobre todo en plantaciones en crecimiento, para lo que se ha asociado en muchas ocasiones con la popucultura.

Otro método es el denominado de lagunaje, por el que establecen una serie de lagunas: anaerobias, facultativas, de maduración o de retención total, de las que nos interesan, de acuerdo a nuestro sistema, las que no presenten fermentaciones anaerobias; en este caso las de maduración, que suelen encontrarse al final del sistema depurador y se consigue en ellas una elevada desinfección así como la mineralización de los nutrientes orgánicos, y las de retención total para fomentar la recirculación a los ecosistemas naturales del drenaje final del agua en el sistema.

En época reciente, y tras la recreación de sistemas de depuración natural en zonas húmedas donde abunda la vegetación helofítica, se han obtenido resultados de gran interés en lo que se denomina depuración por humedales (wetlands), que consiste en regenerar artificialmente sistemas naturales de lagunas o canales poco profundos plantados con especies propias de estos ecosistemas (macrófitos acuáticos) en los que los procesos de descontaminación son ejecutados simultáneamente por componentes físicos, químicos y biológicos asociados a la filtración, depuración orgánica por microorganismos, consumo de nutrientes por las plantas y desinfección por exposición a la radiación ultravioleta del sol.

Estos humedales construidos se clasifican en dos tipologías atendiendo a que la circulación del agua sea superficial o subterránea a través de un lecho de gravas.

En el caso de los humedales de flujo superficial, el agua está expuesta a la atmósfera y circula preferentemente a través de los tallos de los macrófitos. Este método sería de evolución a partir del lagunaje convencional pero con menor profundidad de agua y con plantas.

En los humedales de flujo subsuperficial, la circulación del agua se obliga a que sea subterránea a través de un medio granular y en contacto con los rizomas y las raíces de los macrófitos. Este tipo de depuración sería una modificación de los sistemas clásicos de infiltración en el terreno, mal llamados filtros verdes, y por tanto mezcla de la edafodepuración por los microorganismos de lecho granular que actuaría de soporte y el consumo de nutrientes por las plantas.

Como en una “partitura”, la alternancia y repetición de los sistemas por humedales construidos de flujo superficial (FS) y de flujo subsuperficial (FSS) permite su adaptación a cualquier circunstancia, salvo aguas con elementos contaminantes muy tóxicos o cargas orgánicas muy elevadas, parámetros de los que carecen las aguas de los tres orígenes analizados y que es preciso someter a una campaña exhaustiva de muestreos para definir convenientemente la proporción de cada una de ellas por épocas y según necesidades.

7.4.3.2.2.- Sistema de depuración

La idea básica es organizar desde la captación las líneas de agua a distribuir por el parque a los distintos usos funcionales para que aúnen a su vez efectos paisajísticos, ecológicos, lúdicos y de descontaminación, llegando en el ápice del meandro a la recreación de zonas húmedas con hábitats que supongan la devolución natural del agua al río Ebro.

Se trata de construir una línea de agua a depurar que circule por todo el sistema del Parque y en la que de inicio a final se organicen las distintas secciones que presenta una depuradora tradicional pero con tratamientos naturales, y adaptando las necesidades de agua y su grado de depuración a los diferentes usos requeridos a lo largo de todo el recorrido del agua en el sistema. Las etapas del tratamiento son las siguientes:

Pretratamiento

- Origen: Captación del agua que sirva para todas las necesidades del Parque Metropolitano del Agua y una gran parte de la Exposición Internacional. Se cuenta con tres orígenes: el bombeo del agua del acuífero aluvial del río Ebro, el del propio cauce del río Ebro, así como los caudales correspondientes del riego preexistente a través de la acequia de Ranillas.
- Tipología: Varios compartimentos, fuera de las vistas del Parque, a situar en la cubierta del edificio que acogerá entre otros usos el de la estación de bombeo. Las funciones serán las de desbaste, cámara de grasas y floculador o decantador primario, todo ello dependiendo de la calidad del agua que en los muestreos ya ha dado indicios de presencia de aceites, detergentes, hierro, etc., que parece aconsejar la presencia de estas instalaciones.
- Función: Retirada manual o automática de componentes ligeros en superficie (espumas, grasas, fracciones gruesas), así como fangos primarios.

Tratamiento primario y primera distribución: gran canal de reserva

- Origen: Sistema de pretratamiento con una primera aireación del agua en la caída desde la cubierta al gran canal de reserva.
- Tipologías: Se dividen en dos compartimentos básicos:
- *Regulador*: Desarenador del tipo flujo horizontal y verdadero depósito de reserva. La velocidad del agua se regula para esta operación.
Función: doble, tanto para la sedimentación y decantación de partículas más ligeras de arena, como para reservorio de agua para los distintos sistemas.
 - *Distribuidor*: Sección de la que parten las distintas líneas de agua que alimentan al Recinto de la Expo y Parque del Agua (Acueducto).
Función: reparto de caudales.

Tratamiento secundario y terciario: acueducto

- Origen: Gran canal de reserva una vez detraídos los caudales para las necesidades consideradas del recinto de la Exposición Internacional.

- Tipología: Diversos compartimentos que recrean ecosistemas naturales basados en dos métodos:
 - Humedales construidos de flujo superficial (FS): La circulación del agua es superficial y con mayor contacto con la atmósfera.

 - Humedales construidos de flujo subsuperficial (FSS): La circulación del agua es subterránea a través de un medio granular con mayor profundidad y en contacto con los rizomas y raíces de los macrófitos. Este método se clasifica, según el sentido de circulación del agua, en horizontal (inundación permanente) y en vertical (inundación intermitente con fases de llenado, reacción y vertido). Debido a las características del acueducto diseñado, se ha seleccionado el método de Humedal construido de flujo subsuperficial horizontal.

- Factores dimensionales y de diseño: Se incorpora una aproximación. El dimensionamiento se realiza en otros capítulos de la Memoria.
 - *Profundidad de la lámina de agua*:
 - FS: 0,4 – 0,5 m.
 - FSS: 0,6 – 0,7 m.

 - *Pendiente del lecho del humedal*:
 - FS: De pequeña entidad, ya que la regulación del nivel de salida puede crear el gradiente hidráulico suficiente.
 - FSS: 0,1 – 1 %.

 - *Geometría del humedal* (relación longitud/anchura):
 - FS: Mínima 5/1
 - FSS: 1/1 a 3/1

→ Géneros de helófitos a plantar: Hay una serie de géneros vegetales de macrófitos acuáticos con mayor capacidad para acumular nutrientes, mejor desarrollo de la rizosfera, más adecuada resistencia a las condiciones anaeróbicas y tolerancia a los tóxicos, y por tanto se priorizan en el sistema, y son:

- *Phragmites* (carrizo)
- *Thypha* (espadaña)
- *Scirpus* (juncos)

También existen otros géneros que se utilizarán atendiendo a sus características para la eliminación de nutrientes e higienización, que son:

- *Iris*
- *Phalaris*
- *Glyceria*
- *Mentha*
- *Lemna*
- *Butomus*

A lo largo del sistema se han combinado compartimentos plantados y sin plantar para minimizar posibles cortocircuitos en sistemas de FS. Además, la presencia de estas zonas sin vegetación favorece otros procesos, como la mayor mezcla de la columna de agua, con la consiguiente aireación, así como su mayor contacto con la luz y la radiación ultravioleta con efectos higienizantes, dada la necesidad de eliminación de microorganismos patógenos que presentan las muestras de los tres orígenes (ver apartado hidrológico).

→ Monocultivos y policultivos: En los sistemas de FS es mejor los policultivos puesto que la diversidad de especies aumenta la superficie colonizada y mejora el valor ecológico del humedal. En cambio, en los de FSS es mejor el monocultivo, por su mantenimiento y más adecuada conductividad hidráulica.

Tratamiento secundario y terciario: canales y lagunas

→ Origen: Oxigenación natural por gravedad al final del sistema depurador del acueducto.

- Tipología: Método asimilable a las lagunas de maduración o de oxidación del tratamiento por lagunaje pero con plantas. Requiere ambiente aerobio en toda la profundidad del agua en el canal o lagunas del sistema diseñado.
Función: reducción de nutrientes, eliminación de microorganismos patógenos y nitrificación.
- Géneros a plantar: Similar a los ya descritos en el acueducto, aunque en el caso de los canales se buscará la regeneración de ecosistemas de ribera en los taludes, con plantaciones arbóreas de especies freatófitas.

Depósito regulador de riego

- Origen: Sistema de lagos al final de la línea de agua del parque.
- Función: Recircular el agua sobrante al sistema de riego del parque con objeto de aprovechar el recurso agua tratada y plantear la máxima eficiencia del sistema.

Retorno

- Origen: Final de los canales, lagos y depósito de riego y su drenaje al ápice del meandro.
- Función: Se fomentará el reparto homogéneo de los efluentes, y para ello se generarán zonas húmedas que sirvan como lagunas en lo posible del tipo de “retención total” en los métodos de lagunaje, actuando además como hábitats naturales y sistemas de filtración e incorporación al río Ebro, fomentando los flujos subterráneos de infiltración e incorporación al freático y los de evaporación del agua.

7.4.3.2.3.- Gestión, diseño y mantenimiento

A partir de la calidad del agua de los tres orígenes analizados en el apartado hidrológico, se establece una diversidad de condiciones que aconseja el uso de los tres orígenes para alimentar la Exposición Internacional y el Parque dependiendo de la época

del año y de la disponibilidad de las captaciones, como es el caso de la acequia de Ranillas, lo que fomentará un efecto beneficioso también en cuanto al sistema depurador, al equilibrar parámetros de calidad y aumentar la capacidad experimental del sistema.

La memoria justificativa, dimensionamiento del sistema depurador, la caracterización del agua tipo y un esbozo del manual de mantenimiento, se encuentran en otros capítulos de la Memoria.

Por otra parte, el acueducto depurador puede tener otros usos distintos a los de tratamiento secundario y terciario del agua, siendo una oportunidad de establecer actividades didácticas permanentes de educación ambiental con el funcionamiento y recreación de estos sistemas naturales; y así mismo podría utilizarse como una planta experimental para el diseño y comprobación analítica de las condiciones y dimensionamiento de estos sistemas de flujo superficial y subsuperficial de los que ya existen algunas experiencias prácticas, pero de las que aún no se ha generalizado su uso.

Por tanto, se establece la recomendación para que el mantenimiento de este sistema depurador se convierta en una oportunidad de experimentación y de divulgación, para lo que sería de interés crear un consorcio de seguimiento y control en el que podrían participar:

- Confederación Hidrográfica del Ebro: Aplicación en la cuenca y seguimiento de un sistema innovador, además de la función didáctica.
- Diputación General de Aragón: Incorporación de las estaciones depuradoras con sistemas naturales en pequeños municipios y la faceta de educación ambiental.
- Ayuntamiento de Zaragoza: Como receptor del Parque Metropolitano del Agua y con funciones diversas de gestión, divulgación, educación ambiental, etc.
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas: Aprovechando el centro en Zaragoza del Instituto Pirenaico de Ecología y con una misión de investigación.
- Universidad de Zaragoza: Posiblemente asociado a algún Departamento como el de Tecnologías Ambientales del Centro Politécnico Superior, como fuente de investigación y enseñanza.

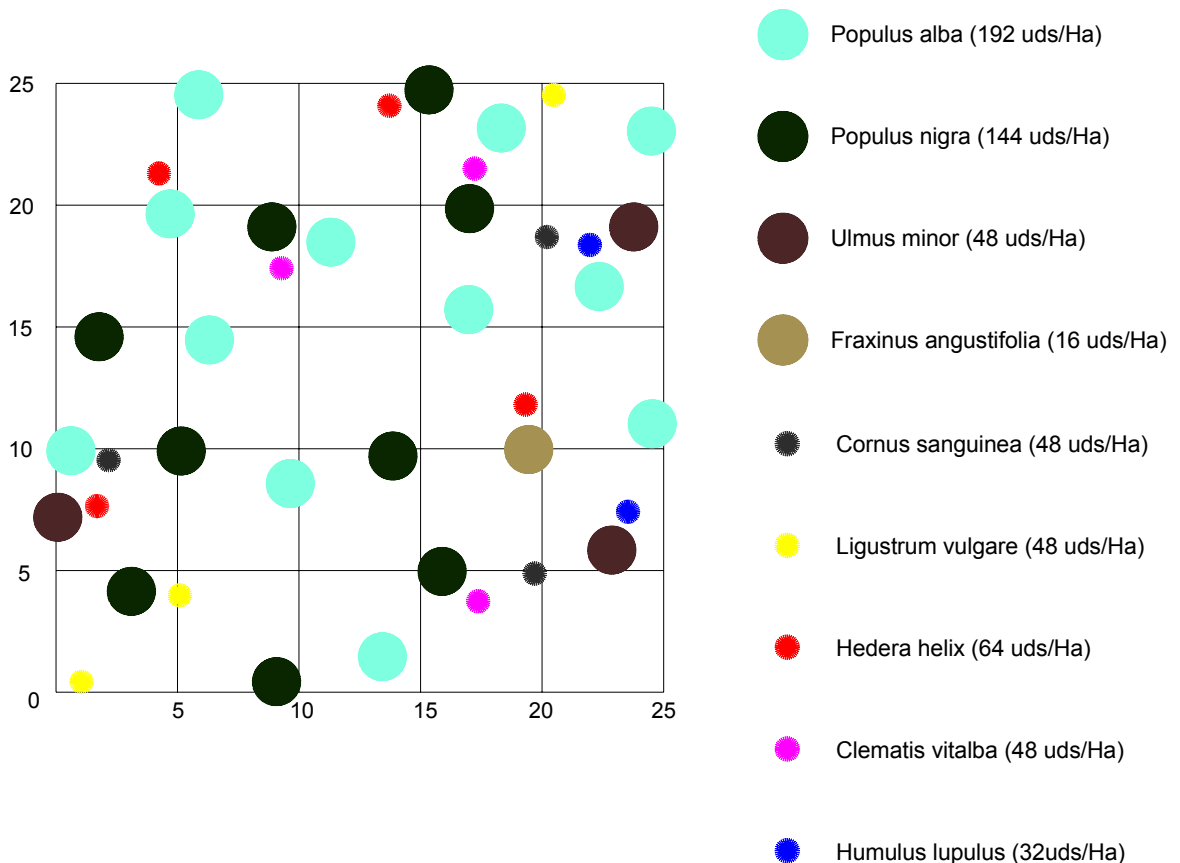
7.4.3.3. Plantaciones

En el apartado de las plantaciones vamos a detallar, por cada una de las áreas demarcadas en el apartado de Zonas de Ordenación, el tipo de especies a implantar, la densidad de plantación de las mismas y las tramas de implantación.

1. Zona de restauración de Bosque de Ribera:

La recuperación de este tipo de comunidad vegetal, consistiría en la implantación de un conjunto de especies arbóreas como *Populus alba*, *Populus nigra*, *Ulmus minor* y *Fraxinus angustifolia*. También se introducirán especies arbustivas y lianoides que permitan la creación de diferentes ambientes, favoreciendo la presencia de una mayor diversidad de especies faunísticas. En este caso se emplearían arbustos como *Cornus sanguinea* y *Ligustrum vulgare* y trepadoras como *Clematis vitalba*, *Hedera helix* y *Humulus lupulus*.

Se realizaría un marco de plantación que comprendería unas 640 unidades por hectárea (en una superficie de actuación de 10,2 Has) y que respondería al siguiente esquema:



Atendiendo al esquema y a las densidades de plantación el total de unidades de plantación en la zona de restauración del Bosque de ribera sería:

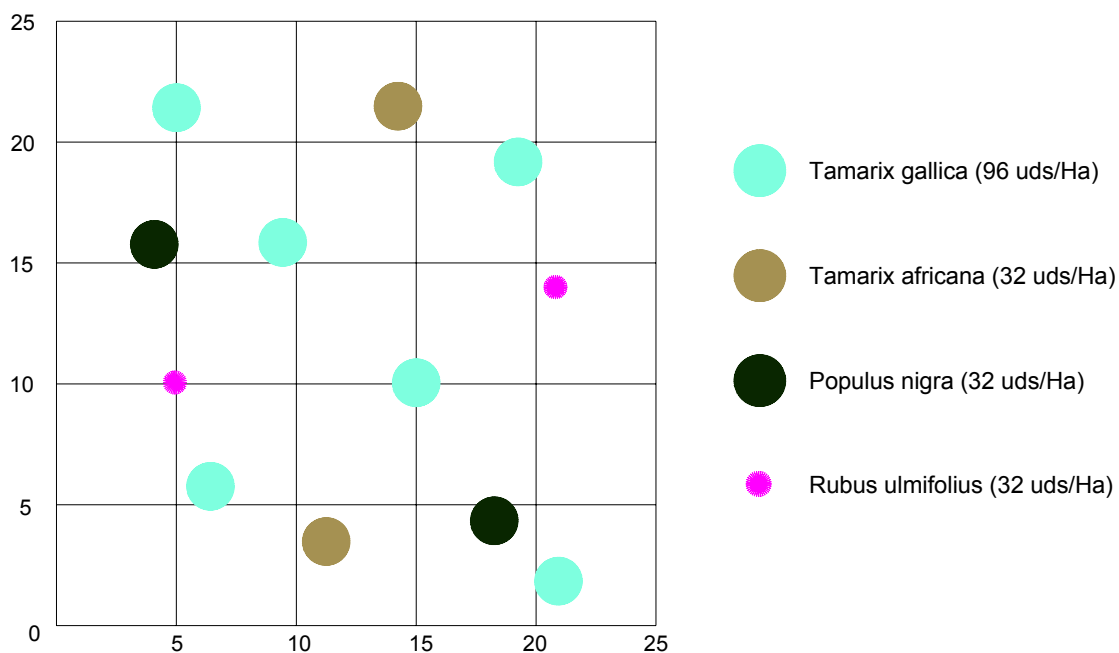
Especie	Uds/Ha	Superficie de actuación (Has)	Total Uds
<i>Populus alba</i>	192	10,2	1.958
<i>Populus nigra</i>	144		1.469
<i>Ulmus minor</i>	48		490
<i>Fraxinus angustifolia</i>	16		163
<i>Cornus sanguinea</i>	48		490
<i>Ligustrum vulgare</i>	48		490
<i>Hedera helix</i>	64		653
<i>Clematis vitalba</i>	48		490
<i>Humulus lupulus</i>	32		326

Número total de unidades : 6.528

2. Zona de restauración de Tamarizal interior:

En las zonas de recuperación del Tamarizal localizado en la punta suroeste del meandro se empelarían especies como *Tamarix gallica*, *Tamarix africana*, *Populus nigra* y *Rubus ulmifolius*, empleando densidades de plantación de 192 unidades por hectárea, en una superficie de actuación que ronda las 6,6 Has.

En este caso la trama de plantación sería la que se indica en el siguiente esquema:



Trama de plantación del Tamarizal interior

Atendiendo al esquema y a las densidades de plantación el total de unidades de plantación en la zona de restauración del Tamarizal interior sería:

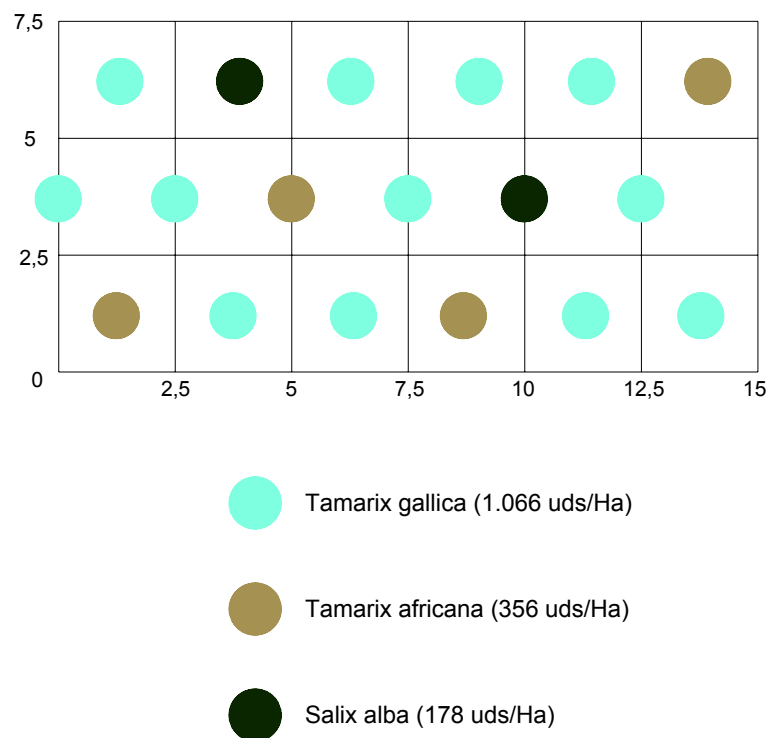
Especie	Uds/Ha	Superficie de actuación (Has)	Total Uds
<i>Tamarix gallica</i>	96	6,6	634
<i>Tamarix africana</i>	32		211
<i>Populus nigra</i>	32		211
<i>Rubus ulmifolius</i>	32		211

Número total de unidades : 1.267

3. Zona de restauración de Tamarizal y Saucedada de orla:

En las zonas de contacto entre la orilla y el río situadas en la franja oeste, es donde se plantea la recuperación de la estructura de orla a base de plantas arbustivas, formadas fundamentalmente por *Salix alba*, además de *Tamarix gallica* y *Tamarix africana*, implantadas mediante estaquillado entre la escollera de contención, con ramas obtenidas de ejemplares situados en el entorno.

La densidad de plantación sería de 1600 unidades por hectárea en una superficie de actuación de aproximadamente 1,24 Has. La trama de distribución de la plantación atendería al siguiente marco:



Trama de plantación del Tamarizal y Saucedada de orla

Atendiendo al esquema y a las densidades de plantación, el total de unidades de plantación en la zona de restauración del Tamarizal y Saucedá de Orla sería:

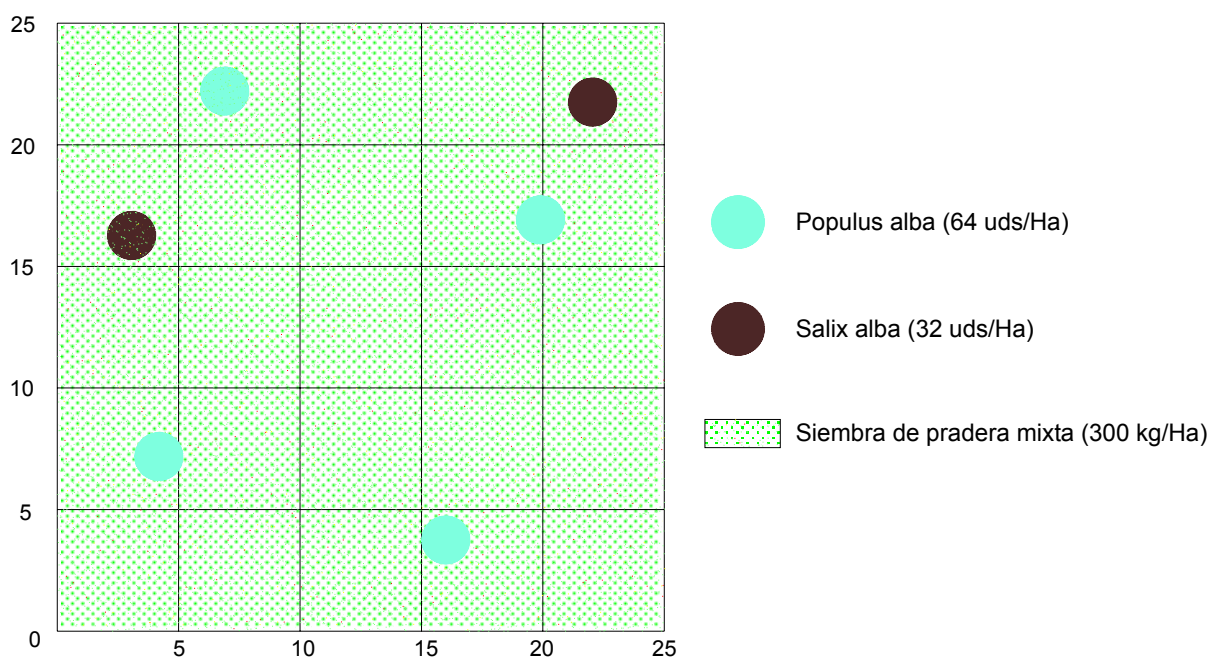
Especie	Uds/Ha	Superficie de actuación (Has)	Total Uds
<i>Tamarix gallica</i>	1.066	1,24	1.322
<i>Tamarix africana</i>	356		441
<i>Salix alba</i>	178		221

Número total de unidades : 1.984

4. Zona de restauración de Pradera húmeda arbolada:

En este caso se combina plantación de dos especies arboladas *Populus alba* y *Salix alba*, con la siembra de una pradera a base de especies cespitosas del tipo *Cynodon dactylon*, *Plantago coronopus*, *Lotus tenuis*, *Trifolium fragiferum*, *Potentilla reptans*, *Agrostis stolonifera*, *Festuca arundinacea*, *Bellis perennis* y *Trifolium repens*.

La superficie de actuación ronda las 3,6 Has. y su trama de plantación responde al siguiente esquema, lo que supondría una densidad de 96 uds por hectárea, en lo referente al arbolado y 300kg por la misma unidad de superficie, en el caso de la pradera:



Trama de plantación de la Pradera húmeda arbolada

Atendiendo al esquema y a las densidades de plantación el total de unidades de plantación en la zona de restauración de la Pradera húmeda arbolada sería:

Especie	Uds/Ha	Superficie de actuación (Has)	Total Uds
<i>Populus alba</i>	64	3,6	230
<i>Salix alba</i>	32		115

Número total de unidades : 346

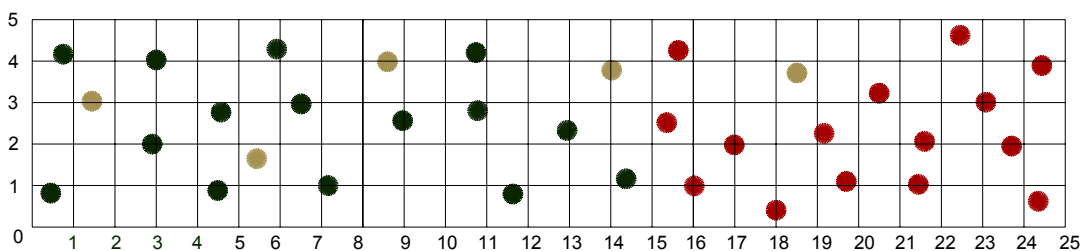
Especie	Kg	Superficie de actuación (Has)	Total Kg
<i>Mezcla de pradera</i>	300	3,6	1.080

Número total de kilos : 1.080

5. Zona de restauración de Lagunas con vegetación helofítica:

Finalmente en lo que se refiere a las comunidades helofíticas a implantar en el borde de las nuevas lagunas, se emplearían las siguientes especies: *Iris pseudacorus*, *Typha angustifolia* y *Phragmites australis*.

El marco de plantación sería de 2.800 unidades por hectárea que se distribuirían de la siguiente manera a lo largo de la hectárea que, aproximadamente, comprende la superficie de actuación:



● *Phragmites australis* (1.200 uds/Ha)

● *Typha angustifolia* (1.200 uds/Ha)

● *Iris pseudacorus* (400 uds/Ha)

Atendiendo al esquema y a las densidades de plantación el total de unidades de plantación en la zona de restauración de las Lagunas con vegetación helofítica sería:

Especie	Uds/Ha	Superficie de actuación (Has)	Total Uds
<i>Phragmites australis</i>	1.200	1	1.200
<i>Typha angustifolia</i>	1.200		1.200
<i>Iris pseudacorus</i>	400		400

Número total de unidades : 2.800

7.4.3.4.- Recreación de hábitats

Se establece de forma indirecta una serie de actuaciones ligadas a los biotopos de la fauna existente y potencial en el meandro de Ranillas a partir de la regeneración de las comunidades vegetales y zonas húmedas, ya analizadas en apartados anteriores, y que a continuación se analizan fundamentadas en los tres biotopos principales existentes en la situación preoperacional: bosque de ribera y tamarizal, cultivos agrícolas y zonas húmedas.

7.4.3.4.1.- **Bosque de ribera y tamarizal**

Hay que destacar que los principales valores faunísticos localizados en el área de estudio se relacionan con el bosque de ribera, se explica pues, la relevancia que el mantenimiento de este biotopo tiene en la futura reordenación del Meandro así como la necesidad de una correcta gestión del mismo. A esto hay que añadir que buena parte de las especies forestales (aves, mamíferos) utilizan la zona del tamarizal como área de alimentación, campeo, etc. y por tanto de la correcta gestión de ambos biotopos (bosque de ribera, tamarizal) dependerá en gran medida la conservación de los valores faunísticos presentes y la regeneración de nuevos hábitats.

Por otra parte la capacidad de acogida de estos biotopos va a estar determinada por la extensión y características de su vegetación (densidad, tipos de especies, estructura vertical y horizontal, etc.) y por su grado de conectividad con otras manchas. Así pues el aumento de la superficie arbolada proyectada puede generar un

incremento en la capacidad de acogida para la fauna silvestre al aumentar la superficie de hábitats favorables (especialmente en especies exigentes como el martín pescador, milano negro, gineta, etc.).

Deben de destacarse los valores de riqueza e índices de adecuación y singularidad elevados que presenta la fauna asociada al bosque de ribera. Estos valores están relacionados con una buena estructura vertical y horizontal, que favorece la diversidad de estratos, redundando en una mayor capacidad de acogida para las aves, dándose cita insectívoros de tronco y corteza (agateadores, trepadores), de ramas (páridos), del follaje (mosquiteros) y de suelo (petirrojo). Esta estructura vertical y horizontal enriquecida con un sotobosque diverso favorece la presencia de insectívoros de sotobosque (chochín, currucas). Además de presentar lugares apropiados para el encame de los mamíferos carnívoros.

Teniendo en cuenta estos aspectos, se proponen algunas medidas relacionadas con la gestión de la fauna silvestre que pueden resultar útiles para la conservación del Meandro de Ranillas.

1. Dada la importancia que juega la extensión y continuidad del bosque de ribera para el desarrollo de comunidades faunísticas bien estructuradas y para la preservación de algunas especies de elevado interés de conservación, se ha considerado prioritario el mantenimiento de su actual distribución, evitando cualquier actuación que reduzca su superficie o que cambien su estructura vertical o horizontal. Del mismo modo se ha considerado importante que la nueva restauración mantenga íntegros los valores intrínsecos del medio, es decir: estructura, composición diversidad, etc.
2. Las nuevas comunidades vegetales obtenidas de las plantaciones no tendrán la capacidad de acogida para aves y mamíferos como el medio autóctono, es por ello que se facilitara la recolonización de estos hábitats por parte de aves y mamíferos (murciélagos) mediante la recreación de lugares de nidificación. Para ello se emplearan cajas nido con el objetivo de aumentar la densidad de especies de aves y mamíferos presentes, se actuara con especial hincapié sobre la comunidad de insectívoros.
3. Al estar situados en una zona periurbana, la densidad de algunas especies como palomas y urracas es desproporcionada, así pues se considera necesario regular este tipo de poblaciones para lo que se emplearán métodos de captura

como las cajas trampa. Estos métodos del control de poblaciones deberán de ser selectivos en lo que a las especies a controlar se refiere.

4. Por otro lado es necesario eliminar la población de cotorra de Kramer que puede perjudicar seriamente a las aves autóctonas.
5. Finalmente, en uno de los taludes de la margen derecha del Ebro sujeta a restauración enfrentada al Meandro de Ranillas, se propone la creación mediante materiales ecológicos de una colonia de avión zapador *Riparia riparia*, ave estrechamente ligada a este biotopo y que destaca por ser un gran cazador de insectos, poblaciones que se necesitará equilibrar por los perjuicios que pueden ocasionar a las actividades lúdicas, y en especial el grupo de los mosquitos. Los taludes resultantes en las riberas del meandro no tienen entidad para regenerar escarpes en los que asentar las benéficas colonias de avión zapador, en cambio sí las tienen en la orilla cóncava.

7.4.3.4.2.- Cultivos Agrícolas

Una gran parte de la superficie del área de estudio está ocupada en la actualidad por terrenos de cultivos agrícolas, dominando entre ellos los dedicados a hortalizas. Estos cultivos generan un abundante banco de semillas que, unido a la proximidad al núcleo urbano de Zaragoza, posibilitan que este espacio sea muy utilizado por algunas especies de aves granívoras ligadas a medios antrópicos como urracas, estorninos, palomas, mirlos etc. Este hecho ha generado que la estructura y composición faunística de este biotopo no este equilibrada. Este desequilibrio que tiene uno de sus máximos exponentes en la cantidad de palomas, urracas y mirlos que acoge el citado biotopo, en cuanto a los mamíferos destacar la abundante y desproporcionada presencia de gato doméstico. Estos desequilibrios disminuyen notablemente la capacidad de acogida para la fauna silvestre.

Sin duda es el biotopo que presenta un peor grado de conservación, además de encontrarse muy desestructurado a nivel faunístico. No debe olvidarse que la restauración proyectada del área tiene la posibilidad de conservar y/o mejorar el elenco faunístico de zona, a través del correcto manejo de los biotopos hoy degradados. En esta futura ordenación el área agrícola, en su mayoría va a pasar a ser improductivo, compuesto por edificios e infraestructuras de la Expo-2008. A todo lo indicado anteriormente hay que añadir otros efectos que pueden alcanzar relevancia como puede ser el aumento de

personas en la zona, aumento de pistas, perturbaciones durante los periodos críticos del ciclo vital reproducción-hibernación, etc.

Este cambio en el uso del suelo propiciará un desplazamiento de la fauna presente en el área, que ya ha quedado manifestada en la valoración de impacto ambiental.

Teniendo en cuenta los aspectos arriba descritos, se proponen algunas medidas relacionadas con la gestión de fauna silvestre.

- 1.- Se propone la introducción de una pareja de halcón peregrino *Falco peregrinus*, ave que por sus características tróficas podría contribuir a regular poblaciones de aves urbanas (palomas, urracas, etc.). El lugar podría ser la cubierta del edificio del Centro de Interpretación en la actual Torre de Bergua.
- 2.- Se propone la instalación de cajas nido para mochuelo y lechuza con el objeto de intentar equilibrar las poblaciones de roedores.
- 3.- Se deberá realizar un control sobre la población de gato doméstico mediante la instalación de jaulas trampa para su captura.

7.4.3.4.3.- Zonas húmedas

En el caso de reptiles y anfibios la zona presenta varias características particulares por las cuales la abundancia de estos taxones es más limitada de lo que cabría esperar.

Por un lado, el río Ebro se encuentra especialmente encajado en el tramo muestreado, lo que no propicia en absoluto ni la cría ni la supervivencia de los anfibios, pues la mayoría de ellos pasan gran parte de su etapa adulta fuera del agua, aunque en tierras húmedas. Si bien se localizaron áreas en las que el encajamiento era menor o desaparecía, éstas se hallan totalmente secas la mayor parte del año. Por otro lado, la gran antropización de la zona puede haber afectado sin duda tanto a los reptiles como a los anfibios, pues la alteración del hábitat que esto conlleva ha provocado la destrucción de lugares potenciales de cría, así como de refugios naturales contra depredadores.

Asimismo, la sequía que venimos padeciendo este año no facilita la reproducción y supervivencia de los anfibios. El presente año 2005 está siendo muy perjudicial en este sentido para todas las especies animales en general, pero especialmente para los anfibios, debido a su gran dependencia del agua, principalmente a la hora de la reproducción y también en su fase larvaria.

Es por todo ello que el aumento de la superficie ocupada por el agua superficial con la generación de lagunas de agua en el ápice del Meandro además de incrementar la capacidad de acogida de anfibios y reptiles al aumentar la superficie de biotopo favorable, disminuyendo notablemente los problemas de aislamiento o interferencias con hábitats periféricos (fenómenos de competencia, etc.), va a generar un incremento en la biodiversidad del área por el previsible incremento en la composición y abundancia de insectos. Este incremento de insectos podría a su vez tener un efecto no deseado como es el aumento en el número de mosquitos.

- 1 En relación con la generación de lagunas, se considera prioritario que algunas de estas zonas húmedas o parte de ellas mantengan la lámina de agua durante todo el año. Se procurará que las profundidades de estas balsas no superen el metro de profundidad y que la pérdida de agua se haga de manera escalonada para así facilitar la supervivencia de anfibios y reptiles.
- 2 Se generarán zonas de playa, es decir con nula pendiente para el acceso de galápagos a las lagunas. Estas zonas de playa estarán preferiblemente orientadas al sur para facilitar las puestas de los galápagos.
- 3 Las orillas de estas lagunas no deberán tener grandes desniveles para facilitar la entrada y salida del agua a estas especies.
- 4 Se crearán zonas de sombra en las orillas de las lagunas para facilitar la reproducción, por ejemplo para la Ranita de San Antonio; para ello se han orientado y apoyado en la vegetación existente.
- 5 Se generarán en los alrededores a las balsas zonas de acúmulos de piedras para facilitar las puestas y el refugio de algunas especies de anfibios y reptiles.
- 6 Conviene destacar la presencia de cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) en el área de muestreo, un depredador introducido y muy perjudicial.

Este cangrejo, como especie invasora y perjudicial para la fauna autóctona, debería ser erradicado.

- 7 Finalmente, en la salida de las lagunas del ápice del meandro al río Ebro se recreará una “madre” o brazo ciego aguas arriba en su comunicación con el río, que tendrá una doble funcionalidad de drenaje superficial del agua sobrante en casos excepcionales y de refugio y freza para los peces. Esta madre se integra en el point-bars existente en la salida al río de estos depósitos aluviales.

7.4.4.- ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y URBANISMO

7.4.4.1.- Introducción y pautas territoriales

Tras analizar ambientalmente el meandro de Ranillas, valorar el impacto ambiental de las actuaciones proyectadas con el parque metropolitano del agua y aproximar las acciones de naturaleza ambiental diseñadas en el proyecto básico, es de interés abordar el ejercicio de comparación con los dos documentos de planificación con mayor significación respecto a la ordenación del espacio sujeto al proyecto:

- ➔ Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza. Figura de planeamiento que emana de la Ley 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística.
- ➔ Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Sotos y Galachos del río Ebro (Tramo Zaragoza–Escatrón). Figura de planificación fundamentada en la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres; así como en la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.

Previamente a analizar estos dos documentos y relacionarlos con el proyecto básico del parque, se establecen los elementos estructurales que actúan o actuarán como límite y suponen las suturas de transición del meandro con su entorno.

La premisa inicial es la situación estratégica del meandro de Ranillas, localizado entre el río Ebro y el suelo urbano consolidado de la ciudad de Zaragoza, del que lo separa la Avenida de Ranillas. En su interior se han mantenido como usos prioritarios los agrícolas en regadío, ganaderos y, en otras épocas, los ligados a extracción de áridos en el

extremo del lóbulo del meandro, lo que establece un espacio extenso sin urbanizar, salvo unas parcelas marginales, y dominado por explotaciones agrícolas de las que aún quedan edificaciones asociadas, como la Torre de Bergua.

Las formaciones vegetales con valor de conservación han quedado relegadas a los enclaves de ribera y una singular isla que acompaña al meandro en el sector norte, dejando un gran espacio central abierto y por ordenar.

Sobre este escenario se superponen dos infraestructuras de transporte, una de ellas existente que cierra por el norte el espacio con el puente sobre el río del cuarto cinturón de ronda de la ciudad (Z-40), y la otra, el tercer cinturón de ronda (Z-30) en proyecto, que atraviesa el meandro desde la rotonda central de la Avenida de Ranillas hasta el puente del Tercer Milenio que cruza el río Ebro. El tercer cinturón o Ronda del Rabal separa en dos el meandro: la superficie destinada a la Exposición Internacional (sudoeste) de la propuesta para el parque (noreste).

Por tanto, los elementos estructurantes del territorio se podrían establecer como los dos cinturones de ronda de la ciudad y el principal eje lineal conformado por el río Ebro, juntándose los tres en los dos puentes que lo cruzan.

El puente del Cuarto Cinturón de Ronda o de la Autopista separa y supone una interrupción actual a los ecosistemas de ribera, muy exiguos y apenas perceptibles a ambos lados de esta infraestructura.

El futuro puente del Tercer Cinturón de Ronda o del Tercer Milenio se puede considerar, de acuerdo a las actuaciones en proyecto en el desarrollo de la Exposición Internacional, como el verdadero espacio de transición entre el suelo no urbanizable, y por tanto susceptible de regeneración natural, y el suelo urbano, con actuaciones más ligadas a la ciudad respecto a la ordenación de las riberas del río Ebro.

Estos dos tramos de ribera tienen un papel importante puesto que suponen espacios a regenerar y potenciar el corredor ecológico de ribera en el caso del puente de la Autopista, o a contemplar como límite del comienzo del tramo urbano del río Ebro en el caso del puente del Tercer Milenio.

A estos espacios clave de relación con el río hay que agregar la Avenida de Ranillas que supone, por el Este, el límite con el suelo urbano consolidado y que evolucionará con la implantación de la vía urbana que se conformará con la infraestructura

lineal de la Ronda del Rabal, que dividirá el meandro de Ranillas en el espacio del Parque Metropolitano del Agua, con una doble vocación de regeneración de los ecosistemas naturales fluviales y de área lúdica y recreativa para la ciudad, y el Recinto de la Exposición Internacional, con unas previsiones más asociadas al suelo urbano y a la ciudad consolidada.

A todo ello hay que añadir un espacio en el meandro ligado a todo el recorrido de la Avenida de Ranillas en el que es necesario solucionar esa transición de las superficies de suelo no urbanizable al suelo urbano consolidado por la edificación, y que en el parque se ha ordenado mediante una terraza urbana de aproximación a la ciudad.

7.4.4.2.- Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Sotos y Galachos del río Ebro (PORN)

Por Orden del 14 de enero de 2002, del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, se aprobó inicialmente el PORN y se sometió a información pública la declaración de cuatro Áreas Naturales Singulares, con una regulación normativa que afectó al ámbito territorial sometido a la modificación aislada objeto del presente informe.

Con estas previsiones de ordenación de los recursos naturales y los objetivos del PORN, se trata de incorporar una descripción de la zonificación establecida que sirva de marco inicial para analizar globalmente las actuaciones a incorporar.

A continuación se incluyen los espacios sensibles del PORN que se encuentran en el ámbito territorial analizado, y que figuran en el plano 1–A.4.

→ Zona 1: Es el cauce del río Ebro y elementos asociados a la dinámica fluvial, lo que podría corresponderse al dominio público de la legislación de Aguas. En esta Zona está incorporada el Área Natural Singular delimitada de acuerdo a la legislación de Espacios Naturales Protegidos.

Ocupa las riberas del meandro con mayor entidad superficial en el entorno de la isla y del ápice del meandro. Se reduce a una estrecha franja ribereña coincidiendo con el futuro paso del puente del Tercer Milenio, y dando paso al tramo urbano del río Ebro aguas abajo.

Es la zona con mayor valor de conservación, aparte de la Reserva Natural Dirigida que se encuentra fuera de la actuación. Se limita en estas superficies cualquier construcción o edificación no relacionada con el medio natural y su regeneración y con las funciones hidráulicas y riesgos naturales que implica un río con caudales y avenidas de gran envergadura.

- Zona 2: Se corresponde con una franja de 500 metros a partir de la Zona 1 y se busca su equiparación con la llanura de inundación definida por el periodo de retorno de 500 años, sin llegar a generar el deslinde topográfico de la misma.

Ocupa parte del espacio del Parque Metropolitano del Agua y no se incluyen las instalaciones del Recinto Expo ni de la Ronda del Rabal. Se incorpora para adoptar medidas preventivas para la protección del medio natural, por su proximidad y relación estructural con la Zona 1 y con objeto de mantener su naturalidad, especialmente en lo que se refiere a las biocenosis terrestres.

- Resto del ámbito del PORN: Antes Zona 3. Se define por exclusión de cualquiera de las zonas anteriores. En estos espacios sólo se plantean medidas genéricas tendentes a evitar impactos sobre las Zonas de Reserva Natural y Zona 1.
- Área Natural Singular del Galacho de Juslibol: Se incluye para garantizar la conservación del río y sus riberas y la relación ecológica del meandro con el galacho de Juslibol y con la Reserva de los Galachos, aguas abajo del tramo urbano del Ebro tras discurrir por la ciudad. Abarca la Zona 1 en el ámbito analizado, en ambas orillas, hasta aproximadamente 300 metros aguas arriba del puente del Tercer Milenio.

7.4.4.3.- Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza (2001)

En la aprobación del planeamiento general vigente en Zaragoza se incorporaron los objetivos y zonas de conservación del PORN, lo que conllevó la siguiente clasificación y categorización de suelos en el meandro:

- CLASIFICACIÓN:

Suelo No Urbanizable Especial. (Todo el ámbito territorial analizado).

➤ ÁREAS DELIMITADAS:

➔ CRITERIO DE ORDENACIÓN DE “PROTECCIÓN DEL ECOSISTEMA NATURAL” (SNUE):

- Sotos, galachos y riberas fluviales (SR)

Incluye los espacios asociados a los ecosistemas naturales de inundación frecuente y con clara vocación natural. Se distribuye en la orla del meandro en contacto con el río Ebro.

Estos suelos han sido incorporados como Zona 1 del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Sotos y Galachos del río Ebro

- Otros espacios naturales de interés (NI)

Suelos de características singulares que dificultan su integración en otras áreas pero que tienen valores naturales merecedores de protección (suelos aluviales). Ocupan el núcleo central del meandro, alargándose en dirección a su ápice y a su sector septentrional. El PORN incorpora este territorio entre las Zonas 2 y 3.

➔ CRITERIO DE ORDENACIÓN. PROTECCIONES SECTORIALES Y COMPLEMENTARIAS (ES):

- Suelo de protección del sistema de comunicaciones e infraestructuras (SCI)

Abarca el pasillo dotacional que el Plan establece para el Tercer Cinturón de Ronda (del Rabal) en este ámbito. Divide el meandro y supone una barrera de separación con los terrenos más ligados al suelo urbano consolidado en ambas orillas que ocupan el sector suroriental del meandro. El PORN delimita estas superficies en su totalidad en Zona 3.

➔ CRITERIO DE ORDENACIÓN. TRANSICIÓN AL TRAMO URBANO DEL EBRO (ET):

Superficies sin diferenciar que establecen zonas de llanura aluvial vinculadas a la estructura urbana y donde el Plan potencia la posibilidad de realizar “actuaciones de interés público al servicio de los ciudadanos” (Artículo 6.3.23.1). Su desarrollo es mediante Planes Especiales.

Estos suelos abarcan los sectores al sur de la Ronda del Rabal y un enclave al norte de este pasillo dotacional ligado a la Avenida de Ranillas y el suelo urbano consolidado.

El PORN incluye estos suelos íntegramente en la Zona 3.

Hay que destacar que este espacio a ordenar se incluye en el modelo territorial del Plan General como unos suelos incorporados a la ciudad autocontenida por el Cuarto Cinturón de Ronda y, por tanto, en terrenos a desarrollar urbanísticamente. No obstante, la sensibilidad natural de este enclave del meandro como dinamizador ecológico del área donde se ubica y el papel del río Ebro como pasillo biológico ligado al galacho de Juslibol, tiene su parangón en el otro extremo de la ciudad con la Huerta de Las Fuentes, la desembocadura del río Gállego y el soto de Cantalobos, ligado a la Reserva Natural de Los Galachos, conformando dos polos a potenciar ambientalmente en la orla externa de la ciudad, que tienen como eje lineal de relación el cauce y riberas del río Ebro.

7.4.4.5.- Relación con la ordenación del meandro

El proyecto del Parque, consciente de la relevancia de este ámbito espacial, abordó la ordenación atendiendo a estas premisas establecidas por el Plan General y el PORN e incorporando una lectura del meandro atendiendo a criterios ambientales, ecológicos, territoriales y urbanísticos, que conllevaron la propuesta analizada.

Al considerar la variable urbanística y los cambios de uso que se contemplan en este espacio como receptor de la Exposición Internacional del año 2008 y su incorporación posterior al evento como un Parque de ámbito metropolitano, conllevó la necesidad de una Modificación del Plan General ya realizada en un solo expediente para aglutinar, conjuntamente y de forma unificada y armónica, los cambios a adoptar.

Tomando el modelo territorial del Plan General y con las propuestas del P.O.R.N. de los Sotos y Galachos del río Ebro, la ordenación urbanística deberá contemplar bajo el prisma del Parque del Meandro una gradación de suelos que tenga una continuidad con la clasificación vigente y que pasó por aproximar la ordenación a las cuatro áreas actuales del Plan General, con los siguientes cambios (ver plano 1-A.3):

→ S.N.U.E. de Protección de los Sistemas de Comunicaciones e Infraestructuras

La previsión parte de desarrollar este pasillo dotacional dando continuidad al Tercer Cinturón de Ronda de la ciudad en este tramo y, por tanto, su categorización como Sistema General adscrito a la clase de suelo en la que se inscriba. Es el espacio lineal que establece la transición entre los suelos no urbanizables y de mayor integración ecológica y los suelos urbanos.

→ S.N.U.E. de transición al tramo urbano del Ebro

Recoge el recinto de la Expo 2008 y las actuaciones con mayor desarrollo de edificación y aprovechamientos lucrativos, incluso algunos de carácter privado, lo que conlleva cambios drásticos y, por tanto, su reclasificación como Suelo Urbano No Consolidado; incorporando estos terrenos y otros vecinos a la Avenida de Ranillas, incluidos todos en “Resto del ámbito del PORN”, a la ciudad consolidada.

→ S.N.U.E. Otros Espacios Naturales de Interés

En el Parque diseñado se contemplan estos suelos formando parte del núcleo del meandro y asociado al sector donde se potencia el uso lúdico y recreativo tomando como base el factor principal de la Exposición: “el agua”. Para ello se han previsto una serie de instalaciones, edificaciones, canales, itinerarios, centro de interpretación, etc. que conlleva cambios respecto a los usos actuales que se contemplan y la necesidad de categorizarlos como Sistema General en Suelo No Urbanizable adscrito al sistema de espacios libres y zonas verdes de la ciudad y su área metropolitana, y siempre ligado al uso público.

Para estos terrenos se ha diseñado topográficamente su aislamiento de las avenidas periódicas del río Ebro. Este espacio se incluye en Zona 2 y “Resto del ámbito del PORN”, lo que incorpora la propuesta de integración ecológica y paisajística de las actuaciones propuestas.

→ S.N.U.E. de Sotos, Galachos y Riberas Fluviales

En estos suelos no se establecieron cambios respecto a su actual ordenación en el Plan General, contemplándose ampliaciones que actúan como medidas ambientales de reordenación del espacio y siempre con el criterio propuesto en el Parque de consolidar, regenerar y ampliar el soto de ribera existente. Esto conlleva que la Zona 1 del PORN y el Área Natural Singular del Galacho de Juslibol permanezcan con su grado de protección urbanística anterior a la

Modificación Aislada, aumentando la superficie a conservar y regenerar, sobre todo en el ápice del meandro y en proximidad a la isla de Ranillas.

Los criterios de ordenación, que ya se han analizado en el presente capítulo, han sido los de “protección del ecosistema natural” y van encaminados a reforzar el corredor ecológico ligado al río Ebro, consolidar un área de regeneración de medio natural, habilitar unos terrenos inundables y por tanto ligados a la dinámica fluvial, planificar su utilización como área de ocio ligada a un tratamiento respetuoso con el medio natural y buscar la contigüidad con el área del Parque del Agua y del Recinto de la Expo. Todo ello tiene como objetivo aplicar en el meandro los criterios de ordenación del vigente Plan General, respetando y mejorando los objetivos y medidas de conservación que establece en su aprobación inicial el PORN.

El presente capítulo 7 de Medio Ambiente y los planos que le sirven de referencia gráfica han sido elaborados por Jorge Abad García con la colaboración de Carlos Ávila Calzada (Biólogo. Botánico y paisajista) y Roberto Antón Agirre (Biólogo. Zoólogo).

En Zaragoza a 26 de agosto de 2005

Fdo.: JORGE ABAD GARCÍA
Biólogo
Diplomado en Planificación Rural y en
Ingeniería Ambiental

ANEXO N° 1
FOTOGRAFICO

INVENTARIOS DE VEGETACIÓN



Inventario 1



Inventario 2



Inventario3



Inventario 4



Inventario 5



Inventario 6



Inventario 7



Inventario 8



Inventario 9



Inventario 10



Inventario 11



Inventario 12



Inventario 13



Inventario 14



Inventario 15



Inventario 16



Inventario 17



Inventario 18



Inventario 19



Inventario 20



Inventario 21



Inventario 22



Inventario 23



Ejemplo actual de la pradera húmeda a recrear con dos fondos, el del soto existente y el de la estación intermodal. Esta vegetación herbácea surge por las aguas sobrantes de la acequia de Ranillas en proximidad a su vertido al río Ebro.



Laguna natural por afloramiento del nivel freático en el ápice del meandro.



Suelos del sector B entre los del ápice del meandro, más permeables, y los del centro de laboreo agrícola continuado. Se aprecia su escasa entidad edáfica y su compactación y degradación.



Mota de defensa de las avenidas fluviales en el área de transición entre la superficie agrícola y el ápice o extremo oeste del meandro sometido a inundaciones periódicas.



Instantáneas del point-bars del extremo oeste del meandro en su sector central, de aguas arriba (fotografía superior) y de aguas abajo (fotografía inferior), en ésta última se aprecia, en el extremo ligado al río, el lugar de recreación del hábitat denominado “madre”.



Residuos sólidos urbanos y escombros acumulados en proximidad al camino que recorre el extremo oeste del meandro. Esta área es la que se proyecta su restauración y recuperación mediante un sistema lagunar.



Rebaño pastando en el sector de transición entre los suelos agrícolas y el ápice del meandro. El pastoreo debe eliminarse del parque por la degradación de las formaciones vegetales naturales y el impacto muy negativo en las plantaciones proyectadas.

ANEXO N° 2

**SONDEOS Y PERFILES
GEOLÓGICOS**

ANEXO N° 3

ANÁLISIS DE AGUAS

ANEXO N° 4

INVENTARIOS DE VEGETACIÓN

1. BOSQUE DE RIBERA

Populion albae Br.-Bl. Ex Tchou 1948

Fecha	Mayo 05	Mayo 05	Mayo 05	Mayo 05	Mayo 05	Mayo 05
Inventario n°:	5	16	17	21	22	23
Localización (UTM) 30T	0674452 4615902	0674077 4615806	0674222 4615872	0673604 4615591	0673486 4615563	0673373 4615433
Superficie inventariada (m ²)	100	100	50	100	100	100
Cobertura total (%)	80(Ar) 65(Her)	70(Ar) 60(Her)	70(Ar) 100(Her)	90(Ar) 100(Her)	60(Ar) 80(Her)	95(Ar) 20(Her)
Altitud (m)	201	198	191	182		192
<i>Especies Características</i>						
Populus alba	2	3	+	4	+	5
Populus nigra	3	+	+	2	4	
Salix alba	1	.	.	.	+	+
Solanum dulcamara	+	.	+	+	.	1
Torilis arvensis ssp. arvensis	+	1	3	1	+	1
Fraxinus angustifolia	1	.	.	+	.	+
<i>Compañeras</i>						
Arundo donax	+	.	.	.	.	.
Tamarix gallica	+	+	3	+	1	1
Rumex conglomeratus	.	1	+	.	+	.
Aster squamatus	+	.	.	.	.	.
Phalaris arundinacea	+	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	.	2	+	.	1
Atriplex prostrata	.	.	.	.	.	+
Parietaria judaica	+	.	.	.	.	.
Piptatherum miliaceum	.	.	.	.	+	.
Morus alba	+	.	.	.	.	.
Fragmites australis	+	.	.	.	.	.
Rubia tinctorum	1	1	.	1	.	2
Elymus campestris	+	.	.	.	+	.
Brionia dioica	1	1	.	+	.	1
Piptatherum liliaceum	2	.	.	.	.	.
Ulmus minor	+	2	.	+	.	.
Phoeniculum vulgare	+	.	.	.	.	.
Bromus rigidus	2	.	.	.	.	.
Fumaria officinalis	+	.	.	.	.	.
Sonchus tenerrimus	+	.	.	.	.	.
Juglans nigra	+	.	.	.	.	.
Festuca arundinacea	1	.	.	.	.	.
Rumex sanguineus	+	.	.	.	.	.
Rubus ulmifolius	.	2	1	3	.	2
Gallium aparine	.	1	1	.	.	.
Brachypodium sylvaticum	.	1	3	3	2	2

Bromus diandrus	.	1	.	.	.	.
Caprex cuprina	.	+	.	.	.	+
Rosa pouzinii	.	+	.	+	+	.
Poa trivialis	.	1	+	1	.	.
Arctium minus	.	.	+	.	+	.
Rumex crispus	.	.	+	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	1	.	.	.
Humulus lupulus	.	.	.	1	.	.
Ligustrum vulgare	.	.	.	+	.	.
Carduus pycnocephalus	.	.	.	+	.	.
Carex cuprina	.	.	.	+	.	.
Crataegus monogyna	.	.	.	+	.	.
Brachypodium phoenicoides	.	.	.	+	+	.
Hordeum murinum	.	.	.	.	5	.
Geranium pusillum	.	.	.	.	1	.
Trifolium repens	.	.	.	.	1	.
Bromus sterilis	.	.	.	.	1	.
Leontodon taraxacoides	.	.	.	.	1	+
Lolium perenne	.	.	.	.	.	1
Rumex sp.	.	.	.	.	.	+

2.1 TAMARIZAL

Fecha Inventario n°:	Mayo 2005 7	Mayo 2005 10	Mayo 2005 11	Mayo 2005 12
Localización (UTM) 30T	0673289	0673342	0673378	0673837
	4614947	4615059	4615051	4614909
Superficie inventariada (m ²)	100	100	100	100
Cobertura total (%)	80	90(Arb) 70(Herb)	80(Arb) 70(Herb)	60(Arb) 70(Herb)
Altitud (m)	193	193	170	189
<i>Especies Características</i>				
Tamarix gallica	2	3	4	4
Tamarix africana	4	+	2	1
Althaea officinalis			1	
<i>Compañeras</i>				
Elymus campestris	.	.	2	3
Paspalum paspalodes	2	.	2	.
Rumex cristatus	.	+	2	1
Phalaris arundinacea	.	.	1	+
Bryonia dioica	.	1	1	
Rubia tinctorum	.	1	1	1
Convolvulus arvensis	.	.	1	.
Urtica dioica	.	1	1	.
Atriplex prostrata	.	1	1	.
Solanum dulcamara	+	+	1	+
Carex cuprina	.	3	1	.
Aster squamatus	+	1	+	.
Agrotis stolonifera	.	1	+	.
Calystegia sepium	.	1	+	1
Xanthium italicum	2	.	.	.
Rumex sanguineus	2	.	.	.
Plantago lanceolata	1	.	.	+
Coronopus squamatus	1	.	.	.
Ranunculus trilobus	+	.	.	.
Persicaria lapartifolia	+	.	.	.
Populus alba	.	+	.	.
Ulmus minor	.	1	.	.
Iris pseudacorus	.	+	.	.
Parietaria judaica	.	1	.	.
Torilis arvensis	.	1	.	1
Hordeum murinum subsp.Leporinum	.	1	.	+
Rumex conglomeratus	.	+	.	.
Gallium aparine	.	+	.	.
Phragmites australis	.	+	.	+
Bromus sterilis	.	.	.	2
Arduus pycnocephalus	.	.	.	+

subsp.pycnocephalus				
Asparagus acutifolius	.	.	.	+
Eryngium campestre	.	.	.	+
Atriplex halimus	.	.	.	+
Phoeniculum vulgare	.	.	.	+
Bromus hordeaceus	.	.	.	+
Brachypodium phoenicoides	.	.	.	+

2.2 TAMARIZAL

Fecha Inventario n°:	Mayo 2005 13	Mayo 2005 18	Mayo 2005 19
Localización (UTM) 30T	0674205	0674274	0673887
	4615090	4615821	4615692
Superficie inventariada (m ²)	100	100	50
Cobertura total (%)	70(Arb)	60	70(Arb)
	70(Herb)		100(Herb)
Altitud (m)	196	188	190
<i>Especies Características</i>			
Tamarix gallica	4	3	2
Tamarix africana	+	2	1
Althaea officinalis	.	.	.
<i>Compañeras</i>			
Elymus campestris	+	.	1
Paspalum paspalodes	.	2	.
Rumex cristatus	.	.	.
Phalaris arundinacea	+	.	.
Bryonia dioica	+	.	.
Rubia tinctorum	+	1	.
Convolvulus arvensis	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.
Atriplex prostrata	.	.	.
Solanum dulcamara	.	+	.
Carex cuprina	.	.	.
Aster squamatus	.	+	.
Agrotis stolonifera	1	.	.
Calystegia sepium	2	.	.
Xanthium italicum	.	.	.
Rumex sanguineus	.	.	.
Plantago lanceolata	.	.	+
Coronopus squamatus	.	.	.
Ranunculus trilobus	.	.	.
Persicaria lapartifolia	.	.	.
Populus alba	.	.	.
Ulmus minor	.	.	.
Iris pseudacorus	.	.	.
Parietaria judaica	.	.	.
Torilis arvensis	1	.	.
Hordeum murinum subsp.Leporinum		.	+
Rumex conglomeratus	1	.	.
Gallium aparine	+	.	.
Phragmites australis	+	.	.
Bromus sterilis	.	.	.
Arduus pycnocephalus	.	.	.

subsp.pycnocephalus			
Asparagus acutifolius	.	.	.
Eryngium campestre	.	.	+
Atriplex halimus	.	.	.
Phoeniculum vulgare	.	.	.
Bromus hordeaceus	.	.	.
Brachypodium phoenicoides	+	.	3
Urtica dioica	2		.
Rubus ulmifolius	1	1	.
Bromus sterilis	1	.	.
Carduus pycnocephalus	+	.	.
subsp.pycnocephalus			
Sonchus tenerrimus	+		.
Populus nigra	.	+	.
Fraxinus angustifolia	.	+	.
Xanthium echinatum	.	1	.
Prunella vulgaris	.	+	.
Licopus europaeus	.	+	.
Cyperus zongus	.	+	
Leontodon taraxacoides	.	.	+
Cynodon dactylon	.	.	1
Erodium cicutarium	.	.	1
Bromus rubens	.	.	+
Medicago sativa	.	.	1
Scirpus holoschoenus	.	.	1
Lolium perenne	.	.	1
Cardaria draba	.	.	+
Glycyrrhiza glabra	.	.	+

3. COMUNIDADES PIONERAS DE ORILLAS

	Fecha Inventario n°:	Mayo 2005	Mayo 2005
	14	15	
Localización (UTM) 30T		0674304	0673961
		4615096	4615795
Superficie inventariada (m ²)		50	25
Cobertura total (%)		80	80
Altitud (m)		194	194
<i>Especies Características</i>			
Paspalum paspalodes		5	4
Xanthium echinatum subsp.italicum		.	1
Cyperus fuscus		1	1
Persicaria lapathifolia		.	+
<i>Compañeras</i>			
Populus alba		.	+
Scirpus lacustris subsp.lacustris		1	.
Typha angustifolia		1	.

4. COMUNIDADES SOBRE GRAVAS

Fecha	Mayo 2005
Inventario n°:	8
Localización (UTM) 30T	0673293
	4614947
Superficie inventariada (m ²)	250
Cobertura total (%)	10
Altitud (m)	194
<hr/>	
<i>Especies Características</i>	
Persicaria lapathifolia	+
Rumex crispus	+
Rorippa sylvestris	+
Capsella bursa-pastoris	+
Amaranthus albus	+
<i>Compañeras</i>	
Anacyclus clavatus	+
Anagallis arvensis	+
Bromus hordeaceus	+
Carduus pycnocephalus subsp.pycnocephalus	+
Convolvulus arvensis	+
Hordeum murinum subsp. leporinum	+
Lolium perenne	+
Lophochloa cristata	+
Malva sylvestris	+
Medicago polymorpha	+
Plantago coronopus	+
Plantago lagopus	+
Polygonum arenastrum	+
Puccinellia rupestris	+
Senecio vulgaris	+
Xanthium spinosum	+

5. PASTIZALES XEROFÍTICOS

	Fecha Inventario n°:	Mayo 2005 9	Mayo 2005 20
Localización (UTM) 30T		0673340	0673600
		4615002	4615497
Superficie inventariada (m ²)		50	25
Cobertura total (%)		80	40
Altitud (m)		196	190
<i>Especies Características</i>			
Hordeum murinum ssp.leporinum		.	1
Sisymbrium officinale		.	1
Artemisia herba-alba			1
Anacyclus clavatus		+	+
Malva sylvestris		.	+
Diplotaxis eruroides		.	+
Xanthium spinosum		.	+
Marrubium vulgare		.	+
<i>Compañeras</i>			
Retama sphaerocarpa		.	1
Asparagus acutifolius		.	+
Brachypodium retusum		.	+
Bromus hordeaceus		.	+
Calendula arvensis		+	+
Carduus pycnocephalus ssp. pycnocephalus			+
Dactylus glomerata		+	+
Eryngium campestre		+	+
Phoeniculum vulgare		.	+
Plantago albicans		.	+
Salvia verbenaca		.	+
Verbascum sinuatum		.	+
Phoeniculum vulgare		3	.
Artemisia herba-alba		1	.
Elymus campestris		3	.
Brachypodium poenicoides		+	.
Salsola vermiculata		+	.
Bromus rubens		2	.
Sixalix autropurpurea		1	.
Piptatherum miliaceum		1	.
Centaurea aspera		+	.
Verbena officinalis		+	.
Cinachum actum		+	.
Avena sterilis		+	.
Artemisia campestris		+	.
Atriplex halimus		+	.

6. VEGETACIÓN ACUÁTICA

Fecha	Mayo 2005
Inventario n°:	24
Localización (UTM)	30T 0674327 4615861
Superficie inventariada (m ²)	5
Cobertura total (%)	20
Altitud (m)	191
<hr/>	
Potamogeton crispus	+
Miriophyllum sp.	+

7. VEGETACIÓN ALTERADA DE RIBERA

Fecha Inventario n°: Localización (UTM) 30T Superficie inventariada (m ²) Cobertura total (%) Altitud (m)	Mayo 2005 1 0674833 4616378 100 80 192	Mayo 2005 2 0674733 4616217 100 60(Arb) 50(Herb) 199	Mayo 2005 4 0674607 4616045 100 40(Arb) 70(Herb) 196	Mayo 2005 6 0674127 4615722 100 10(Arb) 70(Herb) 196
Populus alba	.	3	1	.
Populus nigra	1	+	2	+
Salix alba		+	1	.
Fraxinus angustifolia	+	+	+	+
Tamarix gallica	+	+	+	2
Piptatherum miliaceum	2	3	2	.
Bromus tectorum	.	1		.
Sonchus tenerrimus	.	1	+	.
Rumex conglomeratus		1	2	.
Hordeum murinum ssp.leporinum	1	1	1	2
Carduus pycnocephalus ssp.pycnocephalus	.	1	+	.
Rubia tinctorum	3	1	2	+
Calystegia sepium	.	+	.	.
Phoeniculum vulgare	1	+	1	.
Parietaria judaica	.	+	+	.
Plantago lanceolata	.	+	.	1
Elymus campestris	+	+	+	1
Spartium junceum	.	+	+	.
Anacyclus clavatus	.	+	.	.
Malva sylvestris	.	+	+	+
Marrubium vulgare	.	+	+	.
Convolvulus arvensis	+	+	+	.
Dacus carota	.	+	.	.
Arundo donax	.	+	+	+
Centáurea aspera	+	+	.	.
Phragmites australis	+	+	.	.
Moricandia arvensis	.	+	.	.
Arundo donax	4	.	.	.
Rubus ulmifolius	+	.	+	.
Dactylis glomerata	1	.	.	.
Glycyrrhiza glabra	1	.	.	.
Prunus insitia	+	.	.	.
Tamarix africana	1	.	.	.
Prunus spinosa	2	.	.	.

Eruca vesicaria	.	.	1	.
Bromus sterilis	.	.	2	.
Brachypodium phoenicoides	.	.	1	+
Ecballium elaterium	.	.	+	.
Beta vulgaris	.	.	+	.
Torilis arvensis	.	.	1	+
Lactuca serriola	.	.	+	.
Aster squamatus	.	.	+	.
Bromus diandrus	.	.	1	.
Ulmus minor	.	.	.	+
Rosa pouzinii	.	.	.	+
Urtica dioica	.	.	.	+
Cynodon dactylon	.	.	.	1
Leontodon taraxacoides	.	.	.	1
Belis perennis	.	.	.	1
Trifolium repens	.	.	.	1
Anacyclus clavatus	.	.	.	1
Eryngium campestre	.	.	.	+
Verbascum sinuatum	.	.	.	+
Lolium perenne	.	.	.	+

8. ALAMEDA EN REGENERACIÓN

Fecha	Mayo 2005
Inventario n°:	3
Localización (UTM) 30T	0674726 4616175
Superficie inventariada (m ²)	100
Cobertura total (%)	60
Altitud (m)	195
<hr/>	
Populus alba	3
Elymus campestris	1
Sisalix autropurpurea	1
Malva sylvestris	1
Sisymbrium officinale	1
Anacyclus clavatus	1
Bromus madritensis	1
Eryngium campestre	+
Phoeniculum vulgare	+
Brachypodium phoenicoides	+
Eruca vesicaria	+
Marrubium vulgare	+
Hordeum murinum ssp. leporinum	+
Calendula arvensis	+
Bromus hordeaceus	+
Medicago sativa	+

ANEXO N° 5

**FICHAS DE VALORACIÓN
CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS**

IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

EFFECTO: C – 1.- Emisiones a la atmósfera de polvo y gases de los movimientos de tierras, excavaciones, vehículos y maquinaria

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{23 - 11}{45} = 0,266$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFFECTO: C – 2.- Emisión de polvo por canteras y áreas de préstamo

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{23 - 11}{45} = 0,266$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFFECTO: C – 3.- Modificación del relieve por movimientos de tierras, excavaciones y acopios de materiales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{31 - 11}{45} = 0,444$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFFECTO: C – 4.- Modificación del relieve por canteras y áreas de préstamo

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{35 - 11}{45} = 0,533$$

Impacto ambiental: SEVERO

EFFECTO: C – 5.- Alteración del componente edáfico por movimientos de tierras, excavaciones y acopios de materiales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{33 - 11}{45} = 0,488$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFFECTO: C – 6.- Alteración de los suelos por compactación mediante tránsito de vehículos o por acopio de materiales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{27 - 11}{45} = 0,355$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFFECTO: C – 7.- Contaminación de los suelos por vertidos en la fase de obras

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{35 - 11}{45} = 0,533$$

Impacto ambiental: SEVERO

EFFECTO: C – 8.- Contaminación de las aguas superficiales por movimientos de tierras, excavaciones, paso de vehículos y maquinaria y acopios de materiales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{31 - 11}{45} = 0,444$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFFECTO: C – 9.- Contaminación de las aguas superficiales por vertidos durante las obras

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{31 - 11}{45} = 0,444$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFFECTO: C – 10.- Contaminación del agua subterránea por movimientos de tierras, excavaciones y acopios de materiales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{22 - 11}{45} = 0,244$$

Impacto ambiental: COMPATIBLE

EFFECTO: C – 11.- Contaminación de las aguas subterráneas por vertidos en la fase de obras

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{35 - 11}{45} = 0,533$$

Impacto ambiental: SEVERO

EFFECTO: C – 12.- Alteración y/o eliminación de la vegetación por movimientos de tierras, excavaciones, acopios de materiales, talas y desbroces y canteras y áreas de préstamo

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD ^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN ^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{33 - 11}{45} = 0,488$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFFECTO: C – 13.- Alteración y/o eliminación de la vegetación por paso de vehículos y maquinaria y vertidos contaminantes de las obras

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{27 - 11}{45} = 0,355$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFFECTO: C – 14.- Desequilibrios y afecciones a las poblaciones autóctonas por la introducción de especies exóticas invasoras

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{36 - 11}{45} = 0,555$$

Impacto ambiental: SEVERO

EFFECTO: C – 15.- Afecciones y desplazamientos temporales de la fauna durante las obras

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{25 - 11}{45} = 0,311$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFFECTO: C – 16.- Afecciones al paisaje por movimientos de tierras, excavaciones, acopio de materiales y canteras y áreas de préstamos

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{29 - 11}{45} = 0,40$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFFECTO: C – 17.- Afecciones al paisaje por la presencia de vehículos y maquinaria

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{15 - 11}{45} = 0,088$$

Impacto ambiental: COMPATIBLE

EFFECTO: C – 18.- Afecciones al paisaje por talas y desbroces de la vegetación

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{25 - 11}{45} = 0,311$$

Impacto ambiental: MODERADO

IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

EFECTO: E + 1.- Beneficios a la calidad del aire por las abundantes y extensas plantaciones proyectadas

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{36 - 11}{45} = 0,555$$

Impacto ambiental: MUY BENEFICIOSO

EFECTO: E – 2.- Afecciones a la calidad del aire por las emisiones generadas en el parque

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{16 - 11}{45} = 0,111$$

Impacto ambiental: COMPATIBLE

EFEECTO: E – 3.- Afecciones a la atmósfera por contaminación lumínica y electromagnética

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFEECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{19 - 11}{45} = 0,177$$

Impacto ambiental: COMPATIBLE

EFEECTO: E – 4.- Contaminación por residuos sólidos generados en el parque afectando a la calidad del aire, vegetación, fauna y paisaje

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFEECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{26 - 11}{45} = 0,333$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFEECTO: E + 5.- Generación y evolución favorable de los suelos con las plantaciones y revegetaciones del parque

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFEECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{34 - 11}{45} = 0,511$$

Impacto ambiental: MUY BENEFICIOSO

EFFECTO: E – 6.- Compactación de los suelos por el paso de vehículos

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{22 - 11}{45} = 0,244$$

Impacto ambiental: COMPATIBLE

EFFECTO: E – 7.- Compactación de los suelos por los usos de ocio y recreo generalizados

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{35 - 11}{45} = 0,533$$

Impacto ambiental: SEVERO

EFFECTO: E – 8.- Contaminación de los suelos por vertido de residuos sólidos

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{28 - 11}{45} = 0,377$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFFECTO: E + 9.- Beneficios en la hidrología superficial por el efecto de las plantaciones del parque

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{30 - 11}{45} = 0,422$$

Impacto ambiental: FAVORABLE

EFECTO: E + 10.- Beneficios de la depuración del agua por sistemas naturales en los suelos y las aguas superficiales y subterráneas

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{32 - 11}{45} = 0,466$$

Impacto ambiental: FAVORABLE

EFECTO: E – 11.- Contaminación por vertidos a las aguas superficiales por el tránsito de vehículos y los usos de ocio y recreo

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{24 - 11}{45} = 0,288$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFFECTO: E – 12.- Interrupción y contaminación de las aguas superficiales y suelos por la pavimentación y ocupación del suelo por las edificaciones y los correspondientes vertidos de aguas residuales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{27 - 11}{45} = 0,355$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFECTO: E – 13.- Contaminación por vertido de residuos sólidos sobre las aguas superficiales y subterráneas

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{26 - 11}{45} = 0,333$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFECTO: E + 14.- Beneficios sobre las aguas subterráneas por las plantaciones del parque

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{26 - 11}{45} = 0,333$$

Impacto ambiental: FAVORABLE

EFFECTO: E – 15.- Alteraciones en las aguas subterráneas por pavimentación y ocupación de suelos por las edificaciones y los correspondientes vertidos de aguas residuales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	1
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{21 - 11}{45} = 0,222$$

Impacto ambiental: COMPATIBLE

EFECTO: E + 16.- Beneficios de la regeneración de los sotos de ribera y plantaciones de jardines sobre la vegetación

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{36 - 11}{45} = 0,555$$

Impacto ambiental: **MUY BENEFICIOSO**

EFECTO: E + 17.- Beneficios de las recreaciones y mejora de hábitats en la vegetación

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	1
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{27 - 11}{45} = 0,355$$

Impacto ambiental: FAVORABLE

EFFECTO: E + 18.- Beneficios de la depuración por sistemas naturales sobre la vegetación

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{28 - 11}{45} = 0,377$$

Impacto ambiental: FAVORABLE

EFECTO: E – 19.- Alteración y degradación de la vegetación por el tránsito de vehículos y los usos generalizados de ocio y recreo

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{35 - 11}{45} = 0,533$$

Impacto ambiental: SEVERO

EFECTO: E + 20.- Beneficios sobre la fauna de las plantaciones, recreación de hábitats y depuración de las aguas por sistemas naturales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{36 - 11}{45} = 0,555$$

Impacto ambiental: **MUY BENEFICIOSO**

EFECTO: E – 21.- Alteraciones sobre la fauna por el tránsito de vehículos y los usos generalizados de ocio y recreo

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{30 - 11}{45} = 0,422$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFECTO: E – 22.- Afecciones sobre la fauna voladora por colisión o electrocución con la red de energía eléctrica aérea o alteraciones por el alumbrado público sobre la fauna

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{24 - 11}{45} = 0,288$$

Impacto ambiental: MODERADO

EFECTO: E + 23.- Incidencia sobre el paisaje de las plantaciones

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{34 - 11}{45} = 0,511$$

Impacto ambiental: MUY BENEFICIOSO

EFECTO: E + 24.- Beneficios de la depuración por sistemas naturales sobre el paisaje

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{26 - 11}{45} = 0,333$$

Impacto ambiental: FAVORABLE

EFFECTO: E – 25.- Incidencia sobre el paisaje del tránsito de vehículos y personas, la pavimentación y la presencia de las edificaciones y redes de infraestructuras

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{31 - 11}{45} = 0,444$$

Impacto ambiental: MODERADO

ANEXO N° 6

IMPACTOS RESIDUALES

**IMPACTOS RESIDUALES
FASE DE CONSTRUCCIÓN**

EFFECTO: C – 1.- Emisiones a la atmósfera de polvo y gases de los movimientos de tierras, excavaciones, vehículos y maquinaria

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{19 - 11}{45} = 0,177$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFFECTO: C – 2.- Emisión de polvo por canteras y áreas de préstamo

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	1
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{11 - 11}{45} = 0$$

Impacto residual: NO SIGNIFICATIVO

EFFECTO: C – 3.- Modificación del relieve por movimientos de tierras, excavaciones y acopios de materiales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{21 - 11}{45} = 0,222$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFFECTO: C – 4.- Modificación del relieve por canteras y áreas de préstamo

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	1
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	1
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{11 - 11}{45} = 0,$$

Impacto residual: NO SIGNIFICATIVO

EFFECTO: C – 5.- Alteración del componente edáfico por movimientos de tierras, excavaciones y acopios de materiales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{19 - 11}{45} = 0,177$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFFECTO: C – 6.- Alteración de los suelos por compactación mediante tránsito de vehículos o por acopio de materiales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{21 - 11}{45} = 0,222$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFFECTO: C – 7.- Contaminación de los suelos por vertidos en la fase de obras

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{23 - 11}{45} = 0,266$$

Impacto residual: MODERADO

EFFECTO: C – 8.- Contaminación de las aguas superficiales por movimientos de tierras, excavaciones, paso de vehículos y maquinaria y acopios de materiales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{19 - 11}{45} = 0,177$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFFECTO: C – 9.- Contaminación de las aguas superficiales por vertidos durante las obras

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{23 - 11}{45} = 0,266$$

Impacto residual: MODERADO

EFFECTO: C – 10.- Contaminación del agua subterránea por movimientos de tierras, excavaciones y acopios de materiales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{14 - 11}{45} = 0,066$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFFECTO: C – 11.- Contaminación de las aguas subterráneas por vertidos en la fase de obras

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{23 - 11}{45} = 0,266$$

Impacto residual: MODERADO

EFFECTO: C – 12.- Alteración y/o eliminación de la vegetación por movimientos de tierras, excavaciones, acopios de materiales, talas y desbroces y canteras y áreas de préstamo

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	1
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD ^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN ^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{11 - 11}{45} = 0$$

Impacto residual: NO SIGNIFICATIVO

EFFECTO: C – 13.- Alteración y/o eliminación de la vegetación por paso de vehículos y maquinaria y vertidos contaminantes de las obras

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{13 - 11}{45} = 0,044$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFECTO: C – 14.- Desequilibrios y afecciones a las poblaciones autóctonas por la introducción de especies exóticas invasoras

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	1
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{15 - 11}{45} = 0,088$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFFECTO: C – 15.- Afecciones y desplazamientos temporales de la fauna durante las obras

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{15 - 11}{45} = 0,088$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFFECTO: C – 16.- Afecciones al paisaje por movimientos de tierras, excavaciones, acopio de materiales y canteras y áreas de préstamos

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	1
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{11 - 11}{45} = 0$$

Impacto residual: **NO SIGNIFICATIVO**

EFFECTO: C – 17.- Afecciones al paisaje por la presencia de vehículos y maquinaria

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{15 - 11}{45} = 0,088$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFFECTO: C – 18.- Afecciones al paisaje por talas y desbroces de la vegetación

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	1
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{11 - 11}{45} = 0$$

Impacto residual: NO SIGNIFICATIVO

EFFECTO: E + 1.- Beneficios a la calidad del aire por las abundantes y extensas plantaciones proyectadas

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{36 - 11}{45} = 0,555$$

Impacto residual: **MUY BENEFICIOSO**

EFECTO: E – 2.- Afecciones a la calidad del aire por las emisiones generadas en el parque

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{16 - 11}{45} = 0,111$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFEECTO: E – 3.- Afecciones a la atmósfera por contaminación lumínica y electromagnética

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFEECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{19 - 11}{45} = 0,177$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFECTO: E – 4.- Contaminación por residuos sólidos generados en el parque afectando a la calidad del aire, vegetación, fauna y paisaje

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{16 - 11}{45} = 0,111$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFFECTO: E + 5.- Generación y evolución favorable de los suelos con las plantaciones y revegetaciones del parque

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{34 - 11}{45} = 0,511$$

Impacto residual: **MUY BENEFICIOSO**

EFECTO: E – 6.- Compactación de los suelos por el paso de vehículos

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{22 - 11}{45} = 0,244$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFFECTO: E – 7.- Compactación de los suelos por los usos de ocio y recreo generalizados

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{24 - 11}{45} = 0,288$$

Impacto residual: MODERADO

EFECTO: E – 8.- Contaminación de los suelos por vertido de residuos sólidos

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{16 - 11}{45} = 0,111$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFFECTO: E + 9.- Beneficios en la hidrología superficial por el efecto de las plantaciones del parque

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{30 - 11}{45} = 0,422$$

Impacto residual: FAVORABLE

EFECTO: E + 10.- Beneficios de la depuración del agua por sistemas naturales en los suelos y las aguas superficiales y subterráneas

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{32 - 11}{45} = 0,466$$

Impacto residual: FAVORABLE

EFECTO: E – 11.- Contaminación por vertidos a las aguas superficiales por el tránsito de vehículos y los usos de ocio y recreo

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{16 - 11}{45} = 0,111$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFEECTO: E – 12.- Interrupción y contaminación de las aguas superficiales y suelos por la pavimentación y ocupación del suelo por las edificaciones y los correspondientes vertidos de aguas residuales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFEECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{19 - 11}{45} = 0,177$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFECTO: E – 13.- Contaminación por vertido de residuos sólidos sobre las aguas superficiales y subterráneas

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{16 - 11}{45} = 0,111$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFECTO: E + 14.- Beneficios sobre las aguas subterráneas por las plantaciones del parque

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{26 - 11}{45} = 0,333$$

Impacto residual: FAVORABLE

EFFECTO: E – 15.- Alteraciones en las aguas subterráneas por pavimentación y ocupación de suelos por las edificaciones y los correspondientes vertidos de aguas residuales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	1
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{15 - 11}{45} = 0,088$$

Impacto residual: COMPATIBLE

EFECTO: E + 16.- Beneficios de la regeneración de los sotos de ribera y plantaciones de jardines sobre la vegetación

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{36 - 11}{45} = 0,555$$

Impacto residual: **MUY BENEFICIOSO**

EFECTO: E + 17.- Beneficios de las recreaciones y mejora de hábitats en la vegetación

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{34 - 11}{45} = 0,511$$

Impacto residual: **MUY BENEFICIOSO**

EFFECTO: E + 18.- Beneficios de la depuración por sistemas naturales sobre la vegetación

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{28 - 11}{45} = 0,377$$

Impacto residual: FAVORABLE

EFECTO: E – 19.- Alteración y degradación de la vegetación por el tránsito de vehículos y los usos generalizados de ocio y recreo

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{28 - 11}{45} = 0,377$$

Impacto residual: **MODERADO**

EFECTO: E + 20.- Beneficios sobre la fauna de las plantaciones, recreación de hábitats y depuración de las aguas por sistemas naturales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	
	ACUSADA (ACU)	3
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{36 - 11}{45} = 0,555$$

Impacto residual: **MUY BENEFICIOSO**

EFECTO: E – 21.- Alteraciones sobre la fauna por el tránsito de vehículos y los usos generalizados de ocio y recreo

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{28 - 11}{45} = 0,377$$

Impacto residual: MODERADO

EFECTO: E – 22.- Afecciones sobre la fauna voladora por colisión o electrocución con la red de energía eléctrica aérea o alteraciones por el alumbrado público sobre la fauna

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	1
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{11 - 11}{45} = 0$$

Impacto residual: NO SIGNIFICATIVO

EFECTO: E + 23.- Incidencia sobre el paisaje de las plantaciones

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	
	DIRECTO (DIR)	3
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	
	ACUMULATIVO (ACU)	3
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	5
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	5
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{34 - 11}{45} = 0,511$$

Impacto residual: **MUY BENEFICIOSO**

EFECTO: E + 24.- Beneficios de la depuración por sistemas naturales sobre el paisaje

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	X
	PERJUDICIAL	
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	
	A MEDIO PLAZO (AMP)	2
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	
	PERMANENTE (PER)	3
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	
	IRREVERSIBLE (IRRV)	3
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	
	IRRECUPERABLE (IRRE)	3
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	
	PERIÓDICO (PER)	3
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	
	CONTINUO (CON)	3
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración)	LEVE (LEV)	
	MEDIA (MED)	3
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	
	PARCIAL (PAR)	3
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{26 - 11}{45} = 0,333$$

Impacto residual: FAVORABLE

EFFECTO: E – 25.- Incidencia sobre el paisaje del tránsito de vehículos y personas, la pavimentación y la presencia de las edificaciones y redes de infraestructuras

ATRIBUTOS	CARÁCTER DEL EFECTO	VALOR
SIGNO	BENEFICIOSO	
	PERJUDICIAL	x
	INCALIFICABLE	
RELACIÓN (RE)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (IND)	1
	DIRECTO (DIR)	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE (SIM)	1
	ACUMULATIVO (ACU)	
SINERGIA (SI)	LEVE (LEV)	1
	ACUSADA (ACU)	
INMEDIATEZ (IN) (Plazo de manifestación)	A CORTO PLAZO (ACP)	3
	A MEDIO PLAZO (AMP)	
	A LARGO PLAZO (ALP)	
PERSISTENCIA (PE)	TEMPORAL (TEM)	1
	PERMANENTE (PER)	
REVERSIBILIDAD (REV)	REVERSIBLE (REV)	1
	IRREVERSIBLE (IRRV)	
RECUPERABILIDAD (REC) (Reconstrucción por medios humanos)	RECUPERABLE (REC)	1
	IRRECUPERABLE (IRRE)	
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	APARICIÓN IRREGULAR (API)	1
	PERIÓDICO (PER)	
CONTINUIDAD (CO)	DISCONTINUO (DIS)	1
	CONTINUO (CON)	
INTENSIDAD^(*) (IN) Grado de alteración	LEVE (LEV)	1
	MEDIA (MED)	
	ACUSADA (ACU)	
	EFECTO TOTAL SOBRE EL FACTOR	
EXTENSIÓN^(*) (EX) (Área de influencia)	PUNTUAL (PUN)	1
	PARCIAL (PAR)	
	EXTENSO (EXT)	
	TOTAL (TOT)	
	CRÍTICO (+CRI)	

^(*) Atributos incorporados a los que refleja el R.D. 1131/1988

$$V_{ie} = \frac{V_i - 11}{45} = \frac{13 - 11}{45} = 0,044$$

Impacto residual: COMPATIBLE