

El Corredor Verde del río Monnegre

Estrategia de recuperación
ambiental y paisajística
(renaturalización) del
río Monnegre y su entorno





UNIVERSIDAD DE ALICANTE



INSTITUTO UNIVERSITARIO DEL AGUA
Y DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES



DIPUTACIÓN DE ALICANTE
CICLO HÍDRICO



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



DASOTEC



INGENIERÍA ORNAMENTAL

WEST 8

EQUIPO REDACTOR

Coordinación (UA y DPA)

Joaquín Melgarejo Moreno

Director IUACA-UA. Director de la Cátedra del Agua

Miguel Fernández Mejuto

Jefe Tecnologías del Agua. Área de Ciclo Hídrico. DPA

Cartografía y estudio urbanístico (UA)

Pablo Martí Ciriquián

*Catedrático del Área de Urbanística
y Ordenación del Territorio de la UA*

Álvaro Bernabeu Bautista

Doctorando en Arquitectura de la UA

Estudio del paisaje y actuaciones de renaturalización (Colibérica y Dasotec)

Juan Manuel Borrajo Millán

Director Gerente en Dasotec Soluciones de Ingeniería

Miguel Agulló Velasco

Director de Colibérica Ingeniería Ornamental

Diseño y desarrollo de propuestas (West8)

Adriaan Geuze. Director de Diseño

Álvaro Novás. Arquitecto y Project Manager

Beatriz Martínez. Arquitecta y Diseñadora de Paisaje

Juan Figueroa. Arquitecto

Sofía Charro. Urbanista y paisajista

Aditya Rao. Arquitecto urbanista

Análisis de alternativas

Rebeca Palencia Rocamora. Consultora



European Union
European Regional
Development Fund



Índice

1. Introducción
2. Caracterización del Río Monnegre
 - 2.1 Climatología
 - 2.2 Geología
 - 2.3 Hidrología
 - 2.3.1 Hidrología superficial
 - 2.3.1.1 Caudales
 - 2.3.1.2 Zonas inundables
 - 2.3.1.3 Calidad del agua
 - 2.3.2 Hidrogeología
 - 2.3.2.1 Acuíferos aguas arriba
 - 2.3.2.2 Monnegre
 - 2.4 Características y clasificación del suelo
 - 2.5 Vegetación
 - 2.5.1 Vegetación actual
 - 2.5.2 El cauce del río
 - 2.5.3 Terrenos forestales
 - 2.5.3.1 Pinares de *Pinus halepensis*
 - 2.5.3.2 Matorrales xérico-meridionales. Espartales y estepas leñosas
 - 2.5.3.3 Matorrales nitro-termófilos
 - 2.5.3.4 Matorrales xéricos degradados. Tomillares
 - 2.5.3.5 Matorrales gipsófilos
 - 2.5.3.6 Bancales agrícolas tradicionales
 - 2.5.4 Bosques urbanos
 - 2.6 Fauna
 - 2.7 Usos del suelo
 - 2.8 Patrimonio relacionado con el río
 - 2.8.1 Senderos y caminos tradicionales
 - 2.8.2 Las rutas del agua
 - 2.8.3 La presa de Tibi
 - 2.8.4 El sistema de Azudes y Acequias
3. Inventario de presiones sobre el cauce del río Monnegre
 - 3.1 Calidad del agua
 - 3.2 Riesgo de inundación
 - 3.3 Ocupación del cauce por especies invasoras
 - 3.4 Vertidos Incontrolados
 - 3.5 Degradación paisajística
 - 3.6 Pérdida de patrimonio
4. El río Monnegre en la planificación
 - 4.1 Plan territorial de la Generalitat Valenciana (GVA)
 - 4.2 Plan Municipal
 - 4.2.1 El Campello

- 4.2.2 Sant Joan D'Alacant
- 4.2.3 Mutxamel
- 4.2.4 Alicante
- 4.2.5 Xixona
- 4.2.6 Tibi
- 4.3 Plan hidrográfico de la cuenca del Júcar
- 5. Estrategia de renaturalización y revalorización
 - 5.1 Tipos de intervenciones propuestas
 - 5.1.1 Propuestas de intervenciones generales
 - 5.1.2 Criterios de las propuestas de diseño y ordenación
 - 5.2 Criterios ambientales y paisajísticos
 - 5.2.1 Incremento de la salud y bienestar
 - 5.2.2 Cobertura arbórea
 - 5.2.3 Mejora de la calidad de suelos
 - 5.2.4 Especies vegetales. Tipos y agrupaciones
 - 5.2.4.1 Vegetación y actividad humana
 - 5.2.4.2 Vegetación potencial
 - 5.2.4.2.1 Series de vegetación
 - 5.2.4.2.2 Clasificación fitoclimática
 - 5.2.4.3 Paisaje global del ámbito
 - 5.2.4.4 Especies potenciales óptimas para introducir
 - 5.2.4.4.1 Consideraciones iniciales
 - 5.2.4.4.2 Criterios de selección de especies
 - 5.2.4.5 Especies seleccionadas
 - 5.2.4.5.1 Bosques urbanos
 - 5.2.4.5.2 Bosques de ribera
 - 5.2.4.5.3 Terrenos forestales
 - 5.2.4.5.4 Cultivos agrícolas
 - 5.2.4.5.5 Carril ciclista y acondicionamiento de sendas y caminos internos
 - 5.3 Medidas para mejora de la biodiversidad
 - 5.4 Gestión del agua
- 6. Referencias

ANEXOS

- I. Normativa sobre especies invasoras
- II. Técnicas de eliminación de *Arundo Donax*
- III. Análisis Químicos
- IV. Proyecto de acondicionamiento paisajístico y ambiental del entorno del embalse de Tibi y del río Monnegre.
- V. Noticias de prensa.
- VI. Mapas

1. Introducción

Una montaña “Cap Montnegre” (“Mont negre”, traducido al castellano como Cabezo Negro, “Monte negro”, “Monnegre”), por su conformación de pizarra negra que proporcionan a las aguas ese color al discurrir por ellas, es el origen del nombre de Río Monnegre (Montnegre en valenciano), en su tramo desde el Pantano de Tibi hasta su desembocadura en la “Punta del río” o “Cabo azul” en El Campello. Se trata de una rambla costera típicamente mediterránea, que recibe otros nombres en diferentes tramos, río Verde en su tramo inicial hasta el Pantano de Tibi y río Seco en su último tramo hasta el mar.

Nace en la denominada Hoya de Castalla (Foia de Castalla), en las cercanías de Onil, el tramo objeto de estudio comprende su transcurso por los términos municipales de Tibi, Jijona, Alicante, Muchamiel, Sant Joan D’Alacant y El Campello, todos en la provincia de Alicante.

Tradicionalmente el río es una corriente intermitente de agua, aunque en la actualidad el agua fluye por su lecho en la casi totalidad de los días del año.

Recibe aguas de numerosos barrancos (Silim o Salinas, Los Ameradores, De Las Mascunas, Del Facorro, Salado, De la Fuente de Bernat, Dels Murtals, Del Fondó, etc.) y de algunos nacimientos naturales (Fuente de Salinas, De los Ameradores, Del Llagostins, Mola de Bernart, etc.) que si bien tienen carácter temporal se convierten en reservas naturales de las temporales aguas de lluvia.

Su principal tributario es el denominado Río De la Torre, que tiene sus orígenes en Torremanzanas y atraviesa todo el término municipal de Jijona, uniéndose al Monnegre en el término municipal de Alicante, en Monnegre de Baix.

Además, recibe por su izquierda las aguas de los barrancos de Vergeret, Agua Amarga, Busot y Babafri.

Resulta relevante el hecho de que su lecho se encuentra en un periodo de elevación con respecto al nivel del mar. Esto se debe a los cambios existentes en el clima, que provocan una variación en el nivel del mar, actualmente en ascenso por el deshielo de los casquetes polares; al elevarse dicho nivel los ríos pierden pendiente y capacidad de transporte de sedimentos, depositando mayor cantidad de estos que no alcanzan el mar. Además, en el caso de la provincia de Alicante, la subida del nivel del mar tiene su causa en la elevación de la zona continental costera, producida por esfuerzos tectónicos que dan como resultado una tasa superior de este fenómeno a la producida por el cambio climático.

En su tramo medio, el río se encaja en excavaciones de sus propios aluviones y en el sustrato geológico existente, dejando a la vista impresionantes formas y estructuras

multicolores de singular y extraordinaria belleza; su interés paisajístico solo puede ser superado por su interés didáctico.

Todo el itinerario, pantano de Tibi – El Campello, con 23 km. de actuación, es un entorno natural caracterizado por la presencia de montaña y vegas diversas dispuestas en terrazas, unas cultivadas en regadío tradicional y de un alto valor socio-económico-cultural, otras, por el contrario, cultivadas en secano con bancales en terraza, algunas de ellas hoy en estado de abandono.

Al principio las aguas eran aprovechadas por los vecinos de la Hoya de Castalla y los habitantes de Monnegre, hasta que en el año 1258 el rey Alfonso X el Sabio otorgó a perpetuidad un privilegio de uso y aprovechamiento de las aguas del Monnegre en beneficio de los habitantes de Alicante, lo que obligó a un equitativo reparto de los caudales del río.

Aún hoy, permanecen las denominadas “Presas antiquísimas”: 15 pequeños y estratégicos azudes que, desde la presa del pantano de Tibi hasta el antiguo Molino del Chapitel, se distribuyen en los 10 km. existentes de río, repartiendo, desviando y controlando las aguas para molinos harineros y usos de regadío.

La “Acequia de los enamorados” es una conducción romana que, desde La Alcornia, abastecía de agua a toda la ciudad de Alicante utilizando para su emplazamiento el curso del río en este tramo. Aún se aprecian restos de la misma en las cercanías de la Presa de Tibi.

Pese a no discurrir en las proximidades de las poblaciones objeto de este estudio, excepto en El Campello en su desembocadura -que limita la actual expansión urbana- el río es vital para el desarrollo histórico de la Comarca desde Tibi hasta toda la Zona del Alacantí y sus huertas.

El Monnegre constituye un importante activo natural, turístico y cultural, actualmente desaprovechado. Por ello, es importante habilitar sus potencialidades para realizar distintas actividades lúdicas: albergar rutas de senderismo, rutas ciclo- turísticas y otras actividades recreativas; dar a conocer su impresionante cultura, su ya larga e intensa historia, sus monumentos, ermitas y fiestas tradicionales. Estos valores educativos se han de poner a disposición de la población en general, especialmente de la infantil; queda por desarrollar todo un corredor verde lúdico, educativo y natural, con conectividad ecológica, que amplíe y facilite la biodiversidad. Este objetivo se logrará mediante diversas medidas como la implantación de vegetación variada, la fijación de flora autóctona y de la fauna existente, y la recuperación y el fomento de la agro-reforestación con cultivos tradicionales unidos a nuevas formas de aprovechamiento silvícola y agrícola.

Convertir este río en el Monnegre biodiverso y verde, aprovechar sus recursos actuales - como los anteriores beneficiarios de sus aguas hicieron obteniendo todo el uso posible - es una cuestión de la máxima actualidad y prioridad. La gestión adecuada de las aguas

de las depuradoras existentes Presa arriba y la EDAR Alacantí Norte, en término municipal de Sant Joan D'Alacant, además de las correspondientes a la Desaladora Marina Baja de Muchamiel, constituye una oportunidad única que ha de aprovecharse en beneficio del ecosistema y de la ciudadanía.

El uso del río Monnegre como “macro-parque natural-agrario”, con diferenciación de sus unidades paisajísticas, dotándolo de recorridos socio- culturales-agrarios, que atraigan al turismo rural y ecológico, revitalizará toda el área objeto de la actuación, a las poblaciones implicadas y dará nuevas oportunidades económicas, laborales y de ocio a sus habitantes.

Este anteproyecto tiene varias misiones: ordenar los paisajes y los suelos, rehabilitar los monumentos existentes, y remozar los senderos y las vías de acceso de manera que se logre su perfecta señalización y conectividad. Se trata, en definitiva, de resaltar los hitos y destacar las oportunidades que brinda el recorrido del río.

Dotar al trayecto desde el Pantano de Tibi, incluso aguas arriba, hasta El Campello, de conectividad total, eficaz y respetuosa con el medio ambiente, con un incremento de la resiliencia del conjunto que conforma y unifica el trazado del río, es uno de los activos más importantes de entre los que se pretenden alcanzar con esta propuesta.

Existe un gran número de hectáreas de suelo forestal, otra gran cantidad de terrenos están dispuestos en grandes terrazas y explanaciones, destinados a explotación agrícola, tanto de secano como regadío; además, completos sistemas de regadío por inundación, construcciones de diversa índole y de gran importancia histórica, tradición secular en la forma de vida, suelos de una gran relevancia geológica, paisajes increíblemente bellos, diversidad continua en todo su recorrido, cuestiones éstas que convierten al cauce del Monnegre, a sus riberas y terrenos aledaños en un atractivo por descubrir.

Complemento imprescindible de las actuaciones a ejecutar son las conexiones con los cascos urbanos de los municipios aledaños al río; la conectividad ha de convertirse en la columna vertebral de todo el planeamiento a proponer. Los senderos con carril bici, sombreados y debidamente ornamentados, provistos de zonas adecuadas de descanso y conectados con los establecimientos de hostelería y servicios a la ruta verde del Monnegre serán elementos decisivos en el futuro éxito de la actuación ecológica y lúdica propuesta.

Se propone actuar sobre seis concretas unidades de paisaje, con subdivisiones por zonas específicas, dotando al río y su entorno de rutas, recorridos a pie o en bicicleta, que permitan la contemplación de los diversos paisajes, facilitando que por medio de esa visión se logre reflexionar y alcanzar una íntima comunión con este excepcional espacio natural y su ambiente singular.

El río, desde la magnífica e histórica presa que contiene las aguas del río Verde retenidas en el embalse del Pantano de Tibi hasta su final, presenta tres zonas muy diferenciadas: la Zona Alta, agreste y de difícil acceso; la Zona Media, que está repleta de bellas y

fértiles vegas plantadas de hortalizas en cultivo ecológico la mayoría de ellas; y finalmente una Zona Baja que engloba los territorios comprendidos entre el impresionante Azud de Muchamiel, pasa por el no menos bonito y monumental Azud de San Juan, atraviesa el Azud de Campello, y concluye en su desembocadura.

Se pretende crear un parque de alta calidad ambiental, aprovechando el uso de las depuradas aguas residuales que hoy vierten en el mar, comunicado por vías verdes, sombreadas y adaptadas a la subsistencia de la biodiversidad existente, que logre articular un espacio multi-municipal cohesionado por el verde, que, además, contará con numerosas “puertas de acceso” desde los diferentes cascos urbanos.

El planeamiento municipal resulta vital en el ordenamiento de los terrenos circundantes al río y en la conservación de sus valores medioambientales, esenciales en la puesta en valor del Corredor Verde del río Monnegre.

2. Caracterización del río Monnegre

1. 2.1 CLIMATOLOGÍA

La climatología de la zona se suele describir como ‘Clima mediterráneo Valenciano’ o ‘Clima mediterráneo levantino’. Los autores Olcina y Moltó (2019) describen con un mayor grado de detalle dividiendo el clima de la región en ocho climatologías características.

La mayor parte del recorrido del río Monnegre se situaría en la zona caracterizada como ‘Clima del sector litoral meridional’. Se trata del más árido, con un periodo seco estival que se extiende algunos meses de primavera y otoño, por lo que alcanza una gran duración (5-6 meses) e intensidad. Las lluvias medias anuales llegan a ser de unos 325 mm en la zona de estudio, pudiendo rondar 300 mm en las áreas más secas. Las precipitaciones máximas se alcanzan durante el otoño y primavera, siendo estas poco acusados. Las temperaturas medias anuales se sitúan en torno a los 18°C, sobre todo por las benignas temperaturas invernales.

Este sector forma parte del amplio núcleo árido del sureste peninsular. Puede hablarse del efecto de sequedad producido por las sierras Béticas, una efectiva pantalla respecto a los vientos húmedos del noroeste. Pero toda la zona, en un contexto más amplio, sería una estepa intramediterránea, uno más de los sectores áridos debidos a factores geográficos en el seno del clima mediterráneo: en este caso, su ubicación al este de la Península y la protección de las barreras béticas y penibéticas frente a los temporales del sudoeste; el escaso trecho de Mediterráneo atravesado por los vientos de componente este y sureste, los únicos que provocan lluvias intensas; o la citada protección respecto a los flujos del nordeste por parte de las barreras montañosas del norte de Alicante (Olcina y Moltó, 2019).



Figura 1: La diferenciación del ámbito en tipologías de espacios o paisajes nos permite determinar el tratamiento diferenciado de la restauración ambiental. En la imagen se observan representaciones de tipologías forestal, agrícola, huerta, bosque urbano y bosque de galería del cauce fusionadas en el mismo paisaje.

El régimen térmico es muy moderado por su cercanía y apertura al Mediterráneo. La sequedad y la fuerte radiación estival generan unas altas temperaturas medias anuales y una mayor posibilidad de calima y olas de calor. En las localidades interiores, a resguardo de las brisas, se alcanzan frecuentemente temperaturas máximas superiores a 40°C en los meses más cálidos del año. Así pues, las elevadas temperaturas y la escasez de precipitación generan un sector de extrema aridez.

2. 2.2 GEOLOGÍA

El curso del río Monnegre entre el embalse de Tibi y su desembocadura en El Campello discurre por terrenos correspondientes al Dominio geológico del Prebético de Alicante, que ocupa la mayor parte de la provincia. Los materiales más antiguos son de edad triásica que afloran principalmente en estructuras extrusivas de carácter diapírico. Los materiales jurásicos y cretácicos corresponden a facies marinas, con series que aumentan de potencia hacia el sur y predominio de materiales carbonatados (calizas, dolomías, margas, margocalizas), que corresponden a depósitos de plataforma continental en cuencas subsidentes. Sobre los materiales mesozoicos aparecen los depósitos terciarios y cuaternarios, con un desarrollo importante en las planas costeras.

Desde el punto de vista tectónico la zona está condicionada por el Diapiro del río Verde Monnegre y Sinclinorio del Sabinar. Se trata de una estructura de orientación noroeste-sureste que se prolonga desde el valle de Castalla hasta perderse debajo del cuaternario de la depresión alicantina. La ascensión de los materiales triásicos se hace provocando una intensa deformación en los depósitos cretácicos. Esta estructura corta las

alineaciones prebélicas noreste-suroeste predominantes en el resto de los accidentes tectónicos.

Los materiales presentes en la zona son:

- Triásico. Facies Keuper. Los materiales más antiguos aflorantes en la zona, que actúan como nivel de despegue de los accidentes tectónicos más importantes en la zona. Se trata de materiales margoyesíferos de colores abigarrados rojos y pardoamarillentos, que ocasionalmente presentan Jacintos de Compostela. Dado su carácter plástico y su papel como nivel de despegue tectónico aparecen fuertemente tectonizados.
- Cretácico superior. Sobre los materiales triásicos se apoyan sedimentos del Cretácico superior (Albiense-Aptiense y, principalmente, Senoniense) constituidos por calizas margosas y margas blancas y rosadas con *Globotruncana*, dispuestas prácticamente horizontales con buzamientos suaves.
- Terciario. Existen afloramientos del Mioceno superior en el curso alto del río Monnegre aguas debajo de la presa de Tibi. Se trata de margas blancas y limos rosados con intercalaciones de conglomerados. Aguas arriba del embalse aparecen materiales Oligocenos que afloran en resaltes topográficos y juegan un importante papel en la hidrogeología de la zona.
- El noreste del curso bajo se caracteriza por la aparición de materiales Paleógenos (margas, areniscas, calizas bioclásticas) en facies flysch.
- Cuaternario. El tramo bajo del río discurre por materiales cuaternarios de carácter fluvial, constituida por un grueso paquete de aluviones de gravas calcáreas más o menos cementadas, procedentes de los macizos secundarios que orlan la zona costera. Ocasionalmente alternan con lentejones de grano más fino (limos marrones y arcillas ocre) correspondientes a épocas climáticas con menor torrencialidad.

Esta geología, en la interacción con las aguas del río Monnegre, ha favorecido el desarrollo de un curso meandriforme fuertemente encajado en materiales de escasa competencia. Este hecho provoca laderas escarpadas en las que predominan los procesos erosivos bajo las condiciones áridas y semiáridas, generando un paisaje denominado "badlands". Estas cárcavas o "badlands" excavan los materiales blandos del Keuper, Senoniense y Pleistoceno, creando un entorno de indudable valor paisajístico.

Algunos de los valores más atractivos, tanto desde el punto científico como desde el punto de vista paisajístico, son:

- Las cárcavas en los espectaculares afloramientos del Keuper, que se pueden observar en varios puntos del recorrido del río, y que destacan por su bello colorido y por la deformación de los materiales.
- El contacto entre los materiales del Keuper y los senonienses calcomargosos, que, además de su atractivo visual, sirve para divulgar aspectos clave de la geología de la zona.
- Las cárcavas sobre los materiales aluviales, que a menudo, presentan formas erosivas llamativas como arcos y chimeneas de brujas.



Figura 2: `Badlands` del río Monnegre.

3. 2.3. HIDROLOGÍA

- 2.3.1 Hidrología superficial

Los recursos hídricos con los que cuenta la cuenca del río objeto de estudio, son reducidos en comparación con el resto de la cuenca del Júcar, y esta cuenca se extiende por el sistema del Vinalopó - Alacantí. En él, se diferencian dos cuencas principales, la formada por el río Vinalopó y la correspondiente al río Montnegre Xixona y los aportes medios totales ascienden a 74 Hm³/año. En este sistema el agua empleada propia es muy superior a los recursos renovables del mismo, por lo que existe un fuerte consumo de reservas estimado en 65,3 Hm³/año. Por otra parte, los recursos estrictamente superficiales del Vinalopó y Monnegre están muy poco regulados debido a su carácter irregular y torrencial (IGME 1996). El caudal de este río es mínimo, en cuanto al tramo bajo del mismo se refiere, a causa en parte al almacenamiento en el Pantano de Tibi.

2.3.1.1 Caudales

En el siguiente apartado distinguiremos entre dos masas de agua dentro del Monnegre las correspondientes al tramo entre el embalse de Tibi y el río Xixona, masa de agua 30.03, y el segmento que discurre entre el Molino Nuevo y su desembocadura en El Campello, masa de agua 30.05.

El río Monnegre actualmente carece de ningún tipo de caudal ecológico. Dada la ausencia de datos de aforo en la actualidad, las fuentes de información consultadas para la determinación del régimen hidrológico actual han sido:

- Encuestas realizadas a los Agentes Medioambientales de la CHJ, debido al amplio conocimiento sobre el comportamiento hidrológico del río.
- Observaciones directas mediante el uso de fotografía aérea procedente del PNOA, google maps y google earth. A pesar de que esta es una fuente de información útil, actualmente no se dispone de series lo suficientemente largas y con todos los periodos estacionales para que actualmente sean una fuente muy fiable y aplicable. No obstante, ayudan a clarificar dudas existentes en ciertas masas o tramos.
- Datos de ROEA 08128 ubicada aguas abajo del embalse de Tibi, con datos desde 1966-1995.

Embalse de Tibi – río Xixona

Según las fuentes consultadas, la masa de agua de estudio tiene un régimen hidrológico actual con permanencias de flujo por encima del 90%.

Para poder determinar la alteración hidrológica del régimen hidrológico actual, se ha aplicado el borrador del protocolo hidromorfológico que actualmente ya está publicado (MITECO, 2019a y MITECO 2019b).

La alteración del régimen hidrológico se determina en función del módulo *Caudal e hidrodinámica* y del módulo *Régimen hidrológico. Conexión con aguas subterráneas*.

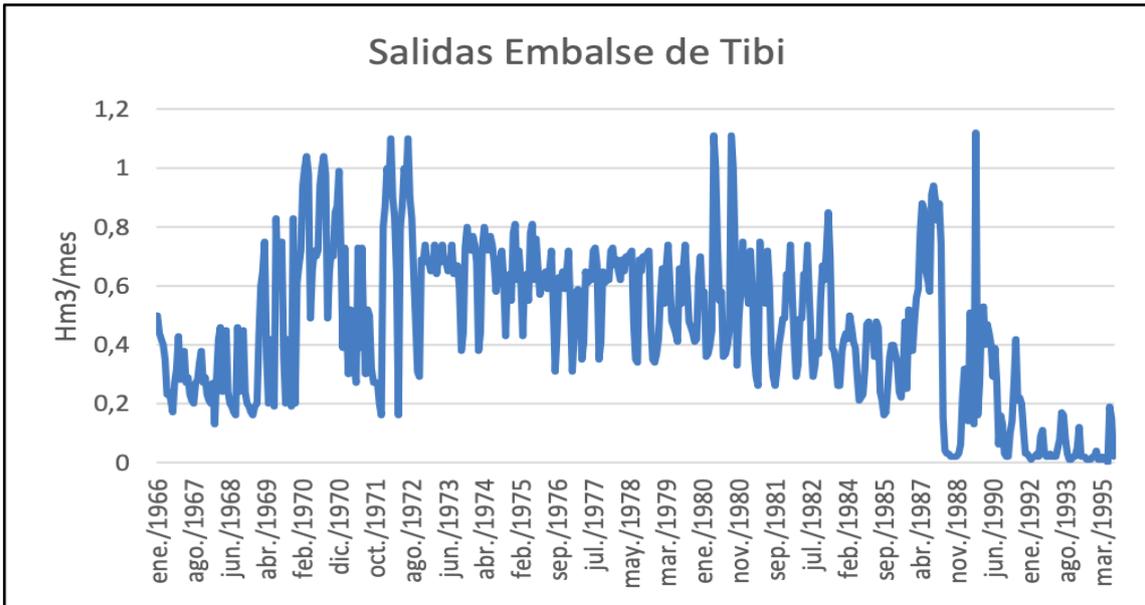


Figura 3: Salidas del embalse de Tibi.

El módulo de caudal e hidrodinámica nos indica que la masa está alterada hidrológicamente.

Se desconoce con exactitud si hay conexión con aguas subterráneas, no se dispone de estudios específicos que analicen esta conexión. El cauce del río discurre sobre los materiales Cretácicos del acuífero del Monnegre donde se podría estar produciendo cierta recarga del mismo. A pesar de la anterior observación no se conoce alteración significativa del régimen por conexión con aguas subterráneas.

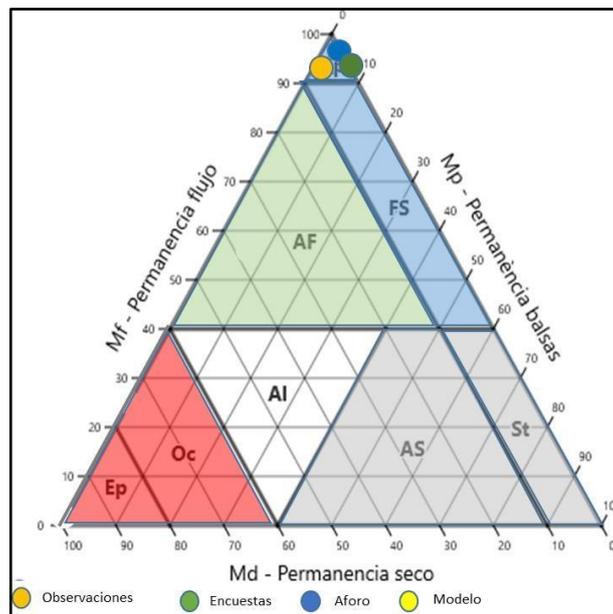


Figura 4 Hidrotipos de la masa 30.03.- Río Montnegre: embalse de Tibi - río Xixona

Dado que se trata de una masa con flujo temporal cuya permanencia de flujo es elevada superior al 90% y siendo el hidrotipo casi permanente (Qp), la clasificación ecológica para evaluación del estado debe corresponderse con la de RÍO PERMANENTE. Siendo el ecotipo el R-T09.- Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea.

Molí Nou – Mar

Según las fuentes consultadas, la masa de agua de estudio tiene un régimen hidrológico actual temporal con permanencia de flujo > 50%.

Para poder determinar la alteración hidrológica del régimen hidrológico actual, se ha aplicado el protocolo hidromorfológico (MAPAMA, 2017), en concreto el documento de “Evaluación del estado hidromorfológico en masas de agua de la categoría río”.

La alteración del régimen hidrológico se determina según MAPAMA, 2017 en función del módulo *Caudal e hidrodinámica* y del módulo *Régimen hidrológico. Conexión con aguas subterráneas*.

El módulo de caudal e hidrodinámica nos indica que la masa no está alterada hidrológicamente.

En relación al módulo *Régimen hidrológico. Conexión con aguas subterráneas*, no se dispone de estudios específicos que analicen esta conexión, debiéndose analizar durante este ciclo de planificación. A la vista de lo anterior se asume que no existe alteración del régimen por conexión con aguas subterráneas.

Por lo tanto, según los análisis realizados para determinar la alteración hidrológica, puede concluirse que la masa no presenta impacto hidrológico.

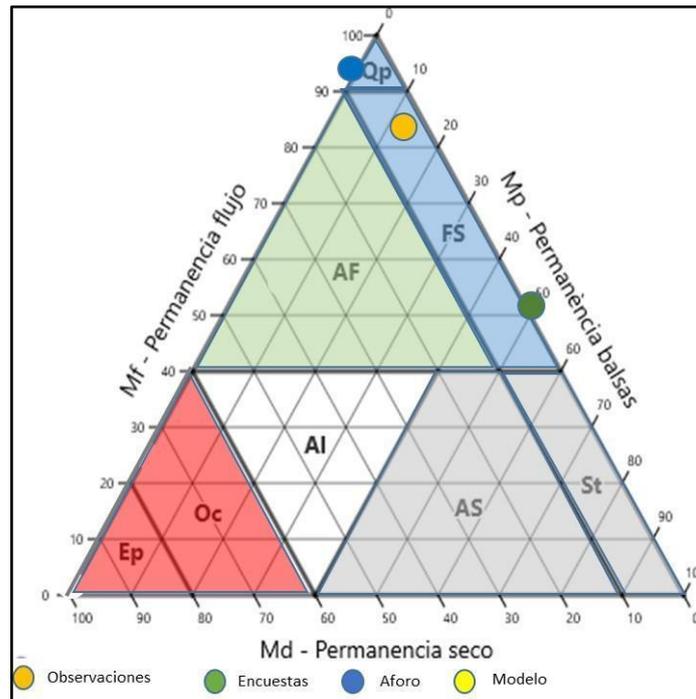


Figura 5: Hidrotipos de la masa 30.05.- Río Montnegre: paraje del Molí Nou – mar.

Si tenemos en cuenta el régimen hidrológico natural, dado que se trata de una masa con flujo temporal cuya permanencia de flujo es elevada superior al 90% y siendo el hidrotipo casi permanente (Qp), la clasificación ecológica para evaluación del estado debe corresponderse con la de río permanente. Siendo el ecotipo R-T09.- Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea.

En relación al régimen hidrológico actual, la permanencia de flujo en la masa de agua es del 50%, resultando un hidrotipo Fluente – Estancado (FS), cuyo régimen hidrológico se caracteriza por alternar la permanencia del flujo con permanencia de pozas, sin llegar a quedar el río seco. En este caso la clasificación ecológica para evaluación del estado también se corresponde con la de río permanente.

No obstante, en este caso será necesario determinar las causas de alteración hidrológica que han afectado a la masa de agua incrementando notablemente su temporalidad.

2.3.1.2 Zonas inundables

El río Montnegre (figura 6) se incluye dentro del grupo de los llamados ríos-rambla, caracterizados por una elevada irregularidad interanual en el que se alternan largos períodos de estiaje con crecidas puntas que pueden llegar a provocar problemas de desbordamiento.

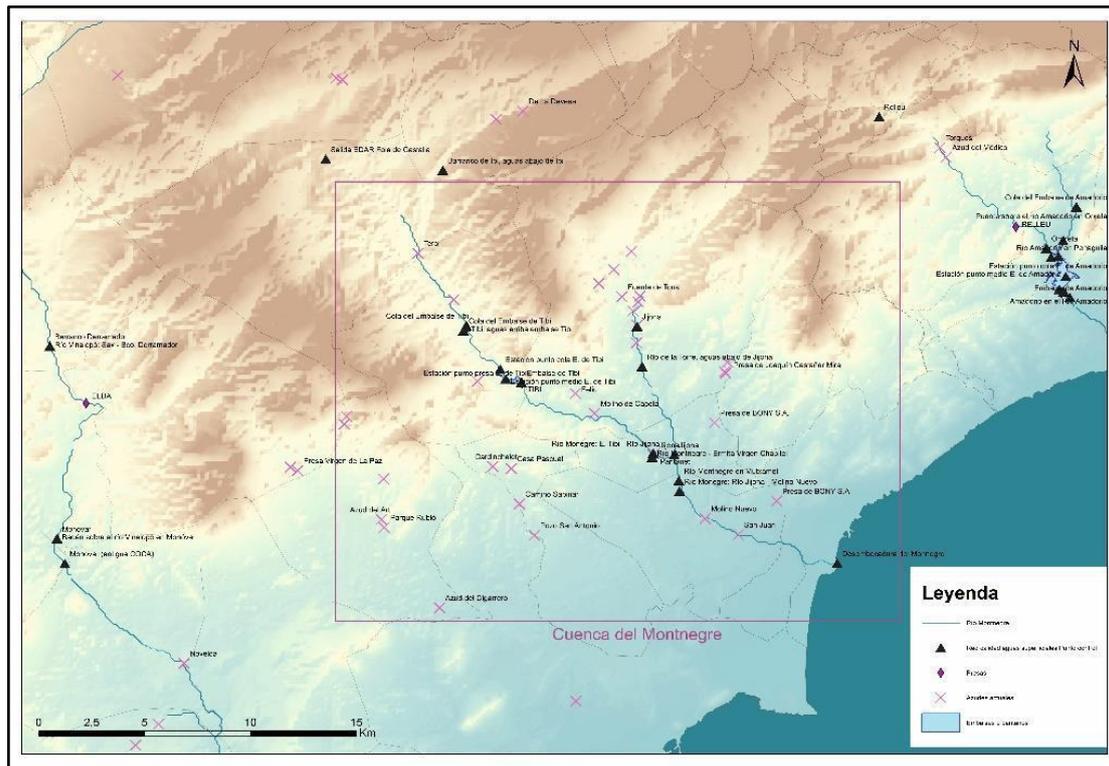


Figura 6: Mapa general de localización de la zona de estudio. Curso del río Monnegre(Saiz Rico, Alba 2018)

El PATRICOVA (Plan de Acción Territorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación de la Comunidad Valenciana) es un Plan de Acción Territorial cuyo objetivo es obtener un adecuado conocimiento y evaluación de los riesgos de inundación en el territorio de la Comunitat Valenciana, orientar los desarrollos urbanísticos y territoriales hacia las áreas no inundables o, en su caso, hacia las de menor riesgo siempre que permitan el asentamiento, otorgando preferencia a los modelos urbanos y territoriales más eficientes y gestionar las zonas inundables dentro del sistema territorial de la Infraestructura Verde, favoreciendo la producción de los servicios ambientales, así como la conservación y mejora de los paisajes naturales y culturales en torno al agua.

El plan establece una delimitación de áreas en función del grado de peligrosidad por inundación teniendo en cuenta la frecuencia y el calado de éstas. Así se establecen 7 niveles de peligrosidad:

- Nivel de peligrosidad 1. Frecuencia alta (25 años) y calado Alto (>0.8 m)
- Nivel de peligrosidad 2. Frecuencia media (100 años) y calado alto (>0.8 m)
- Nivel de peligrosidad 3. Frecuencia alta (25 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Nivel de peligrosidad 4. Frecuencia media (100 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Nivel de peligrosidad 5. Frecuencia baja (500 años) y calado alto (>0.8 m)

- Nivel de peligrosidad 6. Frecuencia baja (500 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Nivel de peligrosidad 7 o geomorfológica. Vaguadas y barrancos de fondo plano.

El nivel 1 de peligrosidad de inundación se corresponde con el lecho mayor de los cauces principales, así como con los embalses y lagunas de aguas permanentes. El nivel 3 de peligrosidad de inundación representa principalmente las zonas húmedas, generalmente por sus características de bajos calados e inundaciones frecuentes. El nivel 6 de peligrosidad de inundación responde a numerosas morfologías fluviales, siendo destacable entre las mismas las llanuras de inundación, abanicos aluviales, abanicos torrenciales, semiendorreismos, y vaguadas y barrancos de fondo plano. Los niveles 2, 4 y 5 de peligrosidad de inundación, si bien no se corresponden de forma significativa con una morfología en particular de origen fluvial, sí que tienen presencia en algunas de las referidas anteriormente. Así, encontramos que el nivel 2 tiene una presencia destacable en zonas húmedas y llanuras aluviales, donde para sucesos de frecuencia media se pueden alcanzar calados altos. El nivel 4 tiene su máxima representación en vaguadas y barrancos de fondo plano cuando ocurren sucesos de inundación de frecuencia media, manteniéndose los calados bajos. El nivel 5 es el que menor presencia tiene en relación con las formas fluviales presentes en la Comunitat Valenciana, si bien participa en menor medida, pero de forma muy repartida en morfologías relacionadas con los abanicos aluviales, llanuras aluviales y terrazas fluviales.

La peligrosidad de inundación geomorfológica se debe entender como una alerta frente a un potencial riesgo por inundación, que debe ser estudiado con mayor nivel de precisión. Este tipo de peligrosidad de inundación se asocia a diferentes procesos morfológicos del territorio que, por sus características, actúan como un indicador de la presencia de inundaciones pasadas, no necesariamente catalogadas, cuyos procesos pueden ser reactivados en el futuro con distintas frecuencias y/o magnitudes.

A lo largo del curso del río Monnegre, la mayor peligrosidad por inundación la encontramos en el tramo que discurre desde el término municipal de Mutxamel hasta la desembocadura. Parte de los terrenos anexos al cauce están calificados con peligrosidad de nivel 1, especialmente desde el tramo más próximo al polígono industrial de Mutxamel a su paso por la autopista AP-7 hasta el Barranc del Fondó y en el último meandro antes de la desembocadura. Precisamente, en la desembocadura también encontramos que gran parte del lecho del río está calificado con un nivel de peligrosidad 2. También es destacable la existencia de áreas con peligrosidad baja (de nivel 6) que ocupan gran parte de los terrenos anexos al cauce del río desde el Azud de Sant Joan hasta la desembocadura.

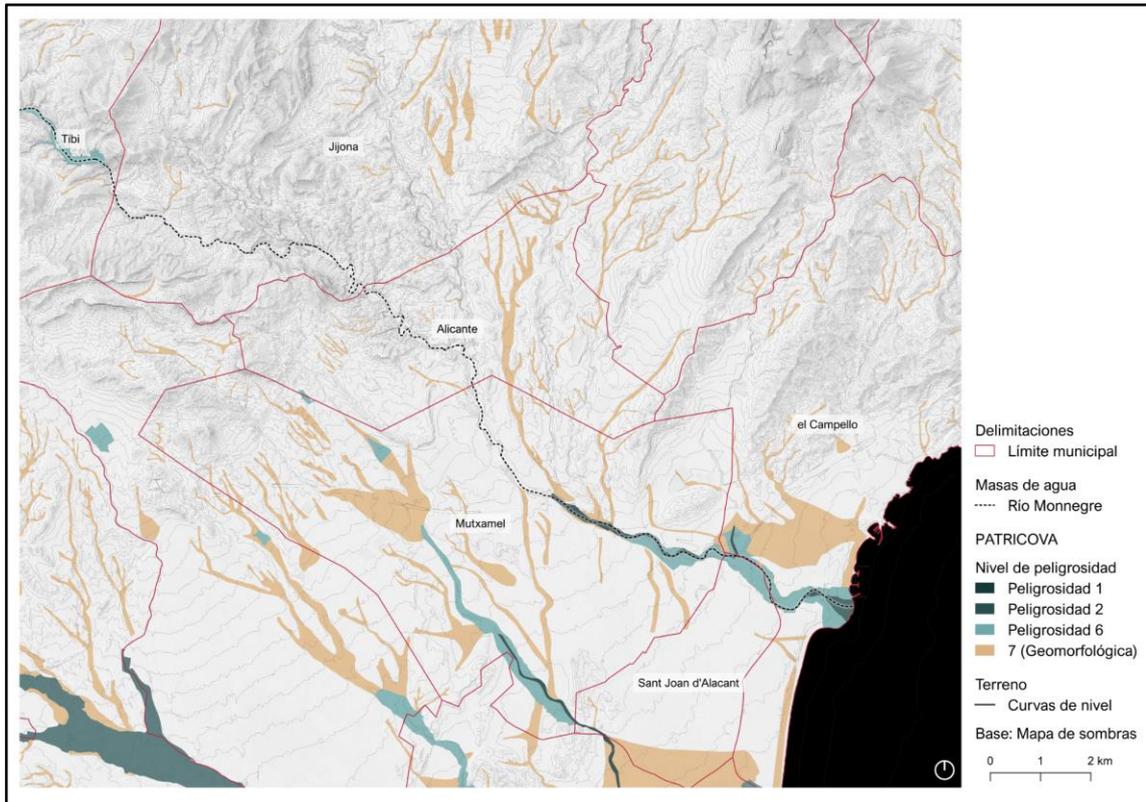


Figura 7: Peligrosidad de inundación según PATRICOVA. (Anon, 2015).

2.3.1.3 Calidad del agua

La información del siguiente apartado se basa en Saiz Rico (2018). Desde 2021 se están realizando análisis en distintas secciones del río por parte de Diputación de Alicante (los correspondientes 2021 se incluyen en el Anexo III).

Conductividad eléctrica (CE)

Este parámetro mide la capacidad del agua para conducir una corriente eléctrica, y es sensible a las variaciones de sólidos disueltos, principalmente de sales minerales.

Los valores de CE han aumentado significativamente en 2018 en todos los puntos estudiados comparado con el año 2015, con valores en la actualidad entre 3,9 – 5,3 mS/cm.

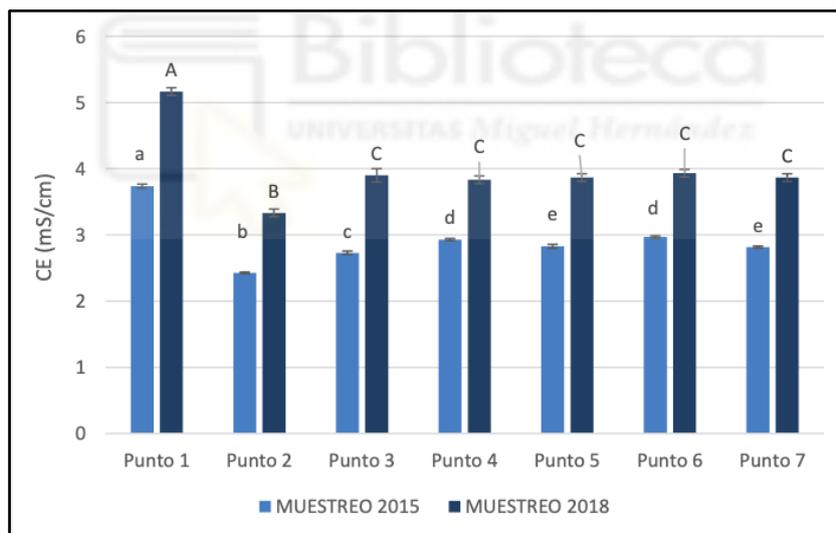


Figura 8: Figura X: Valores de CE (mS/cm) en los diferentes puntos estudiados en el año 2015 y 2018. Letras diferentes indican diferencias significativas entre puntos ($p < 0,05$). Letras mayúsculas muestreo 2018 y letras minúsculas muestreo 2015.

En el punto 1 de ambos muestreos, es donde se puede observar los valores más altos de CE. El punto 2, el cual corresponde al vertido de la EDAR Alacantí Norte, presenta los valores más bajos de este parámetro en los dos años estudiados, debido a que se trata de aguas residuales urbanas. En los siguientes puntos se puede ver que los valores son significativamente más bajos debido a una dilución por efecto de la mezcla entre el agua residual y el agua del río.

Los valores de este parámetro son relativamente altos ya que el río, aguas arriba, atraviesa terrenos evaporíticos y ocasiona que el agua incorpore sales.

PH

El pH es una de las pruebas más comunes para conocer las características del agua. El pH indica la acidez o alcalinidad del agua. En general, un agua con un $\text{pH} < 7$ se considera ácido y con un $\text{pH} > 7$ se considera básica o alcalina. El rango normal de pH en agua superficial es de 6,5 a 8,5 y para las aguas subterráneas 6 – 8,5 (Driscoll, 1986).

En el muestreo del año 2018 se observan valores de pH significativamente más bajos en todos los puntos estudiados con valores entre 7,6-7,9 que en el año 2015 que oscilan entre 7,8- 8,7.

También se puede ver como el valor más elevado de pH en el muestreo del año 2015 corresponde al punto 1, debido a que la temperatura del vertido de la EDAR es más alta lo que hace que el pH disminuya al estar compuesto por agua residual doméstica.

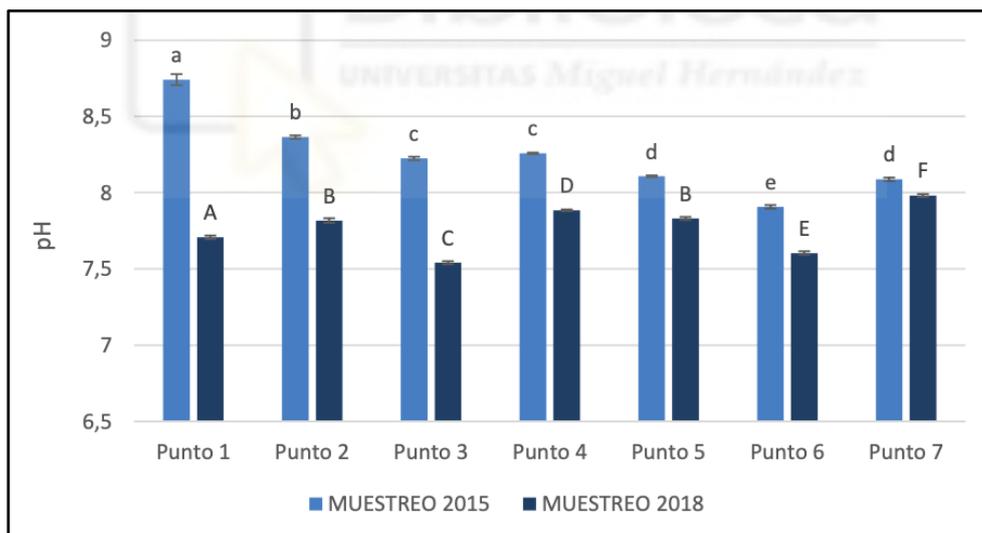


Figura 9: Valores de pH en los diferentes puntos estudiados en el año 2015 y 2018. Letras diferentes indican diferencias significativas entre puntos ($p < 0,05$). Letras mayúsculas muestreo 2018 y letras minúsculas muestreo 2015.

El valor más alto de pH en el muestreo del año 2018 se puede observar en el punto 7, debido a que el punto 7 se encuentra muy próximo a la desembocadura, produciéndose entrada del agua del mar, ya que la salinidad influye en este parámetro.

Nitratos

Los nitratos son un contaminante común que se encuentra en el agua subterránea y que puede provocar efectos nocivos si se consume en altos niveles. Los nitratos son inodoros e incoloros. Fuentes comunes de nitrato son los fertilizantes, estiércol o compost y pozos sépticos. Cantidades excesivas de nitrato se encuentran en suelos rurales y de actividades agrícolas. El nitrato se mueve fácilmente a través del suelo llevado por el agua de lluvia y de riego hasta las aguas subterráneas (Water Boards, 2013).

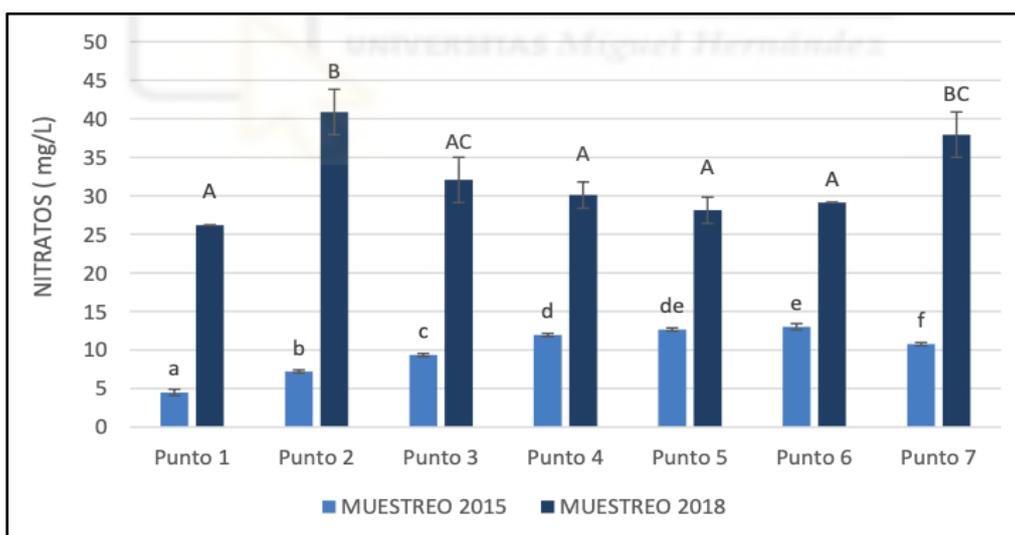


Figura 10: Valores de nitratos (mg/L) en los diferentes puntos estudiados en el año 2015 y 2018. Letras diferentes indican diferencias significativas entre puntos ($p < 0,05$). Letras mayúsculas muestreo 2018 y letras minúsculas muestreo 2015.

Se puede observar diferencias significativas de las concentraciones de nitratos entre el muestreo del año 2015 y el muestreo del año 2018. Se puede ver que los valores de este parámetro son significativamente más elevados en el muestreo del año 2018.

Además, se puede ver valores significativamente más altos del contenido de nitratos después del punto 1, sobre todo en el punto 2 el cual pertenece al vertido de la EDAR, donde se aprecian concentraciones de nitratos más elevadas que en el punto 1 en ambos muestreos. Este aumento viene dado por la consecuencia de la elevada carga de materia orgánica de las aguas residuales urbanas que son vertidas al cauce desde la EDAR.

DQO

La demanda química de oxígeno (DQO) es un parámetro que mide la cantidad de sustancias susceptibles de ser oxidadas por medios químicos que hay en una muestra líquida.

La DQO es un parámetro muy importante a la hora de caracterizar el agua, no sólo para el consumo humano, sino también a la hora de realizar un vertido, ya que se puede alterar de una manera muy importante el ecosistema donde se realiza el vertido (río, mar, etc.)

Se puede ver diferencias significativas de la concentración de DQO entre el muestreo del año 2015 y el muestreo del año 2018, observando una disminución de este parámetro en todos los puntos en el muestreo del año 2018.

En el punto 2 en ambos muestreos hay un incremento de DQO respecto al punto 1 (en 2015 valores de 150 mg O₂/L – 200 mg O₂/L y en 2018 valores de 45 mg O₂/L – 125 mg O₂/L), esto es debido a la presencia de materia orgánica, también se observa como a partir del punto 4 se produce una disminución de la concentración de DQO también en ambos muestreos debido a una mayor oxidación de la materia orgánica por los microorganismos presentes.

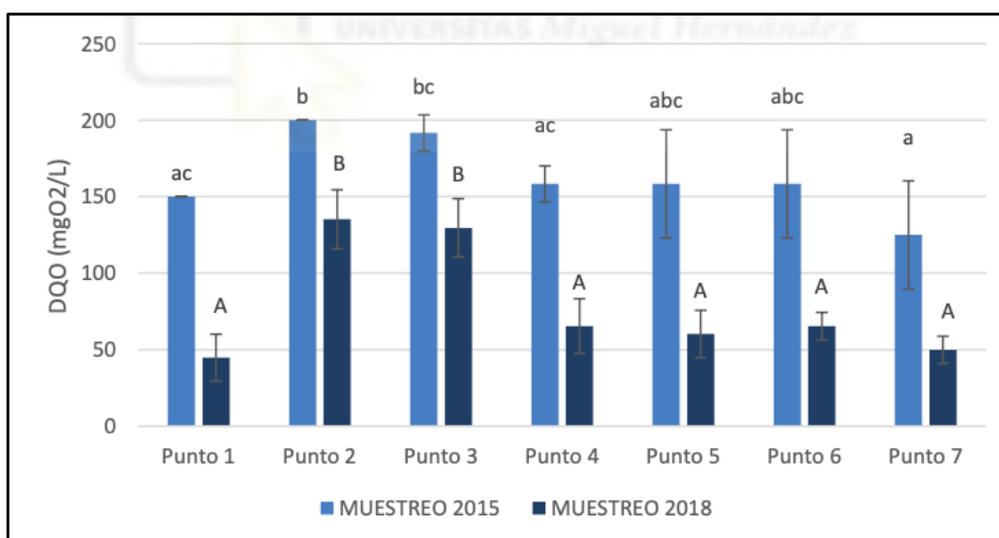


Figura 11: Valores de DQO (mgO₂/L) en los diferentes puntos estudiados en el año 2015 y 2018. Letras diferentes indican diferencias significativas entre puntos ($p < 0,05$). Letras mayúsculas muestreo 2018 y letras minúsculas muestreo 2015.

Cloruros

Los cloruros son una de las sales que están presentes en mayor cantidad en las aguas naturales, residuales y residuales tratadas.

Se puede observar valores de concentración de cloruros significativamente más elevados en todos los puntos del muestreo del año 2018 respecto al muestreo del año 2015.

Además, se puede observar como el punto 2 presenta la concentración más baja de cloruros en ambos muestreos debido a que es agua tratada, mientras que el punto 1 presenta la mayor concentración. Ocurre lo mismo con los resultados de la conductividad eléctrica en los mismos puntos lo que es lógico por la relación que hay entre ambos parámetros.

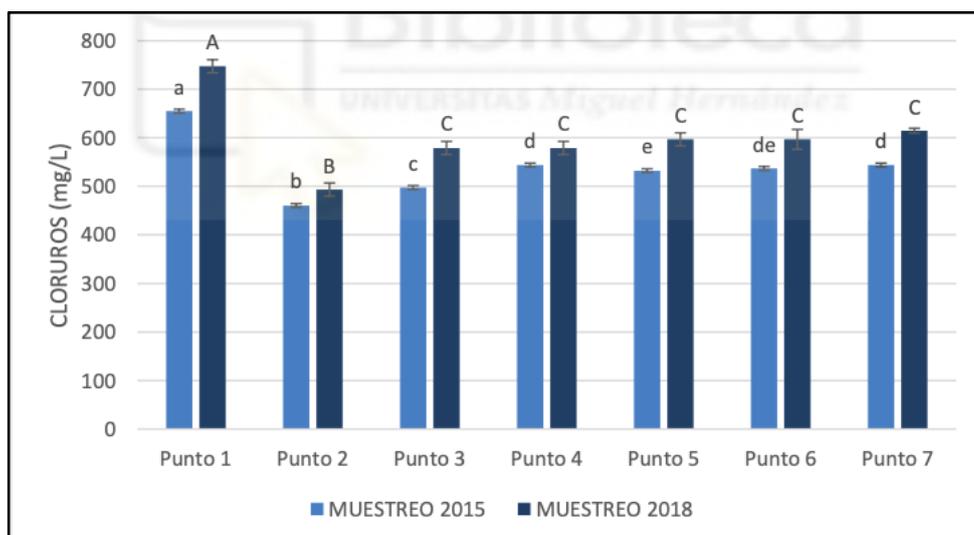


Figura 12: Valores de cloruros (mg/L) en los diferentes puntos estudiados en el año 2015 y 2018. Letras diferentes indican diferencias significativas entre puntos ($p < 0,05$). Letras mayúsculas muestreo 2018 y letras minúsculas muestreo 2015.

El agua que circula por el cauce puede tener un aumento de cloruros debido a aguas que hayan lavado los terrenos salinos o por la propia entrada del agua del mar.

También se observa que después del vertido de la EDAR, se produce una dilución manteniendo con valores más o menos constantes los demás puntos de muestreo.

CE/Cl

La figura 21 muestra la correlación existente entre la conductividad eléctrica y los cloruros.

El incremento de la salinidad está influenciado por la presencia de cloruros (Figura 20). El lavado de terrenos evaporíticos por la escorrentía superficial y los manantiales que vierten aguas de elevada salinidad al cauce justifican esta relación.

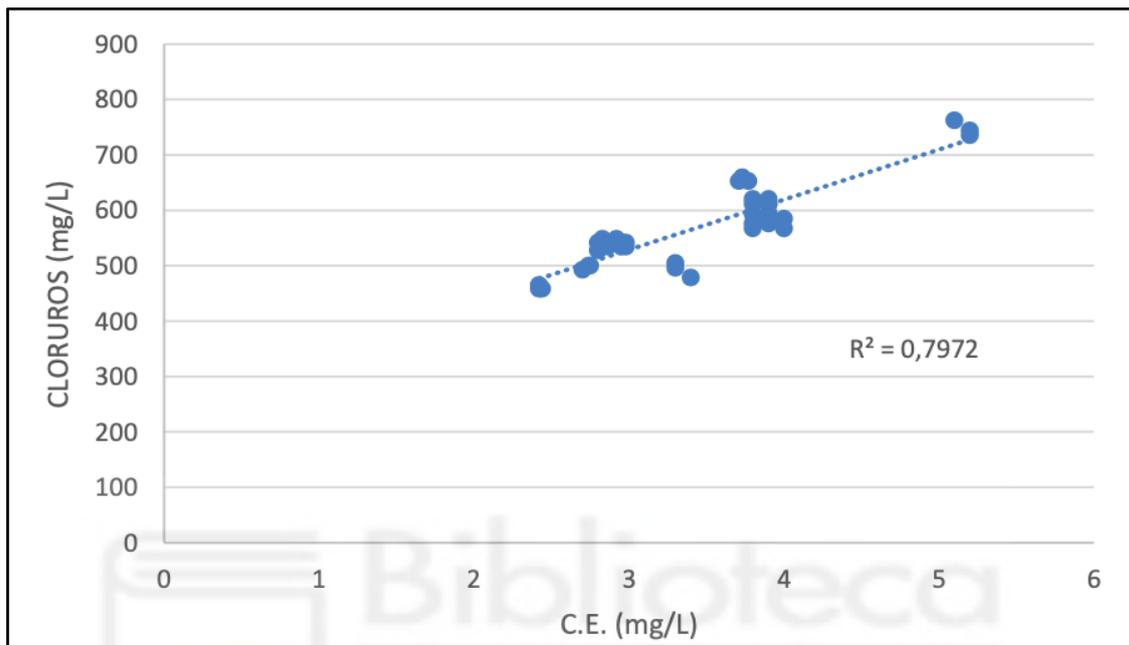


Figura 13: Correlación entre CE (mg/L) y Cloruros (mg/L).

Fósforo

Los fosfatos y compuestos de fósforo se encuentran en las aguas naturales en pequeñas concentraciones. El fósforo es un nutriente esencial para el crecimiento de los organismos, por lo que la descarga de fosfatos en el agua puede estimular el crecimiento de macro y microorganismos fotosintéticos en cantidades nocivas (Baird, 2001).

En la figura X se observa una concentración de fósforo similar entre ambos muestreos, encontrándose diferencias significativas en los puntos 1, 5, 6 y 7 donde las concentraciones de fósforo son mayores en el muestreo del año 2018. El aumento en los puntos 5,6 y 7 del muestreo 2018 podría ser debido a algún vertido tanto de manera intencionada como accidentada de detergentes o fertilizantes al río, ya que en el muestreo de 2015 la concentración de fósforo en esos puntos era relativamente mucho más baja que en la actualidad.

La mayor concentración de fósforo se puede ver en el punto 2 (EDAR), esto es debido a que el vertido lleva una elevada carga de excrementos, detergentes y productos de limpieza venidos del agua residual domestica que trata la depuradora Alacantí Norte. Por lo tanto, se deduce que es el vertido de la EDAR (punto 2), el que aumenta de forma importante la concentración de fósforo en el cauce, entonces las concentraciones elevadas de este nutriente pueden producir problemas de eutrofización importantes en el agua del río (Ronzano y Dapena, 2010).

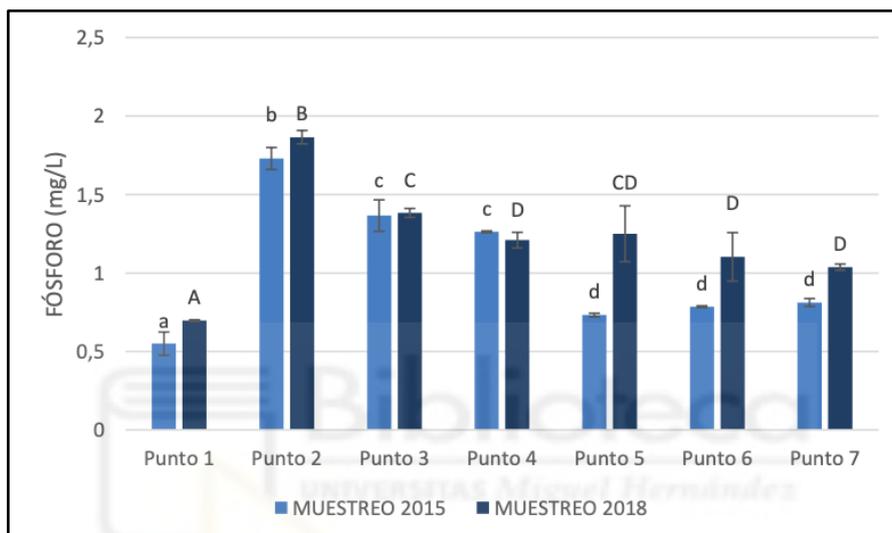


Figura 14: Valores de fósforo (mg/L) en los diferentes puntos estudiados en el año 2015 y 2018. Letras diferentes indican diferencias significativas entre puntos ($p < 0,05$). Letras mayúsculas muestreo 2018 y letras minúsculas muestreo 2015.

Macronutrientes

- Calcio

En la figura 23 se puede ver que los valores del calcio han aumentado significativamente en el muestreo del año 2018 con valores de 310 – 640 mg/L.

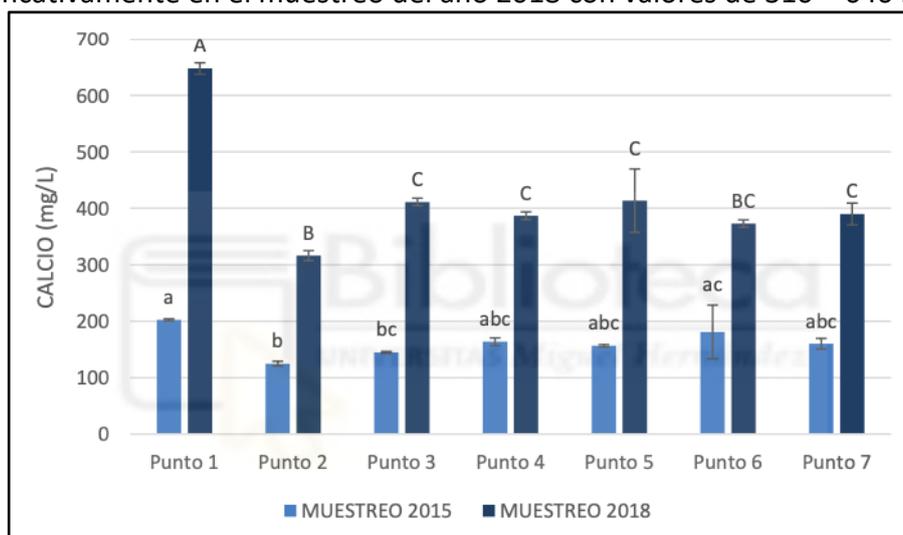


Figura 15: Valores de calcio (mg/L) en los diferentes puntos estudiados en el año 2015 y 2018. Letras diferentes indican diferencias significativas entre puntos ($p < 0,05$). Letras mayúsculas muestreo 2018 y letras minúsculas muestreo 2015.

El punto 1 en ambos muestreos posee la concentración más alta de este parámetro debido a que el agua viene de la disolución de sulfatos típicos de los terrenos evaporíticos con presencia de yesos y margas triásicas. También se observa que el punto 2 tiene la concentración más baja en ambos muestreos. No se observan diferencias significativas en los demás puntos de muestreo ya que a partir del punto 2 se diluye la concentración de este parámetro (figura X).

- Potasio

El potasio es un macronutriente muy importante para el crecimiento de las plantas, las concentraciones elevadas de este parámetro son debidas a la contaminación por el vertido de aguas residuales a los ríos e infiltraciones de agua del mar que se mezcla con el agua dulce de los cauces.

En la figura 24 se puede observar que las concentraciones de potasio han disminuido significativamente en los puntos 2 y 3 y han aumentado en el punto 1 del muestreo 2018 que pueden ser debidas a vertidos incontrolados.

Se pueden ver altas concentraciones de este macronutriente en los puntos 6 y 7 debido a la entrada de agua del mar en el río y también concentraciones altas en el punto 2 del muestreo 2015 por el vertido de la EDAR a el cauce.

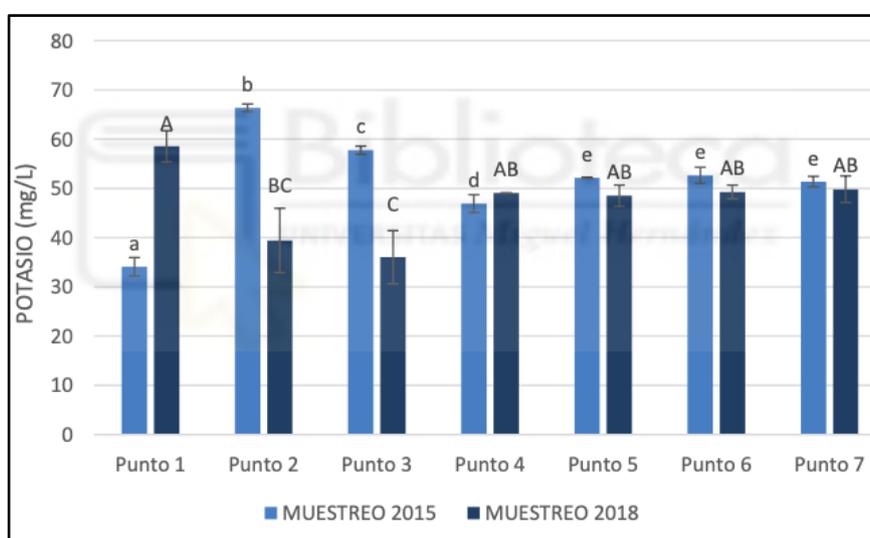


Figura 16: Valores de potasio (mg/L) en los diferentes puntos estudiados en el año 2015 y 2018. Letras diferentes indican diferencias significativas entre puntos ($p < 0,05$). Letras mayúsculas muestreo 2018 y letras minúsculas muestreo 2015.

- Magnesio

El magnesio está presente en las aguas como ion Mg^{2+} y junto con el Ca^{2+} , provoca la dureza del agua (Jodral et al., 2007).

Se puede observar en la figura 25 un aumento significativo de las concentraciones de este macronutriente en las aguas del río Seco en el muestreo 2018 donde se observa que el punto 1 de este muestreo posee mayor concentración de magnesio que el resto, que puede ser debida por vertidos u otros orígenes antes del vertido de la EDAR (Punto 2), ya que si fuera por un proceso natural debería ser similar en el muestreo del año 2015.

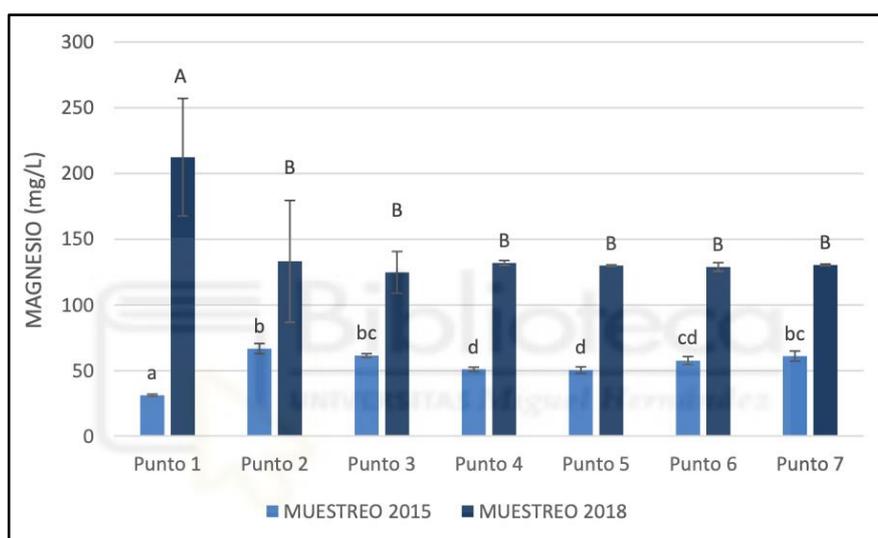


Figura 17: Valores de magnesio (mg/L) en los diferentes puntos estudiados en el año 2015 y 2018. Letras diferentes indican diferencias significativas entre puntos ($p < 0,05$). Letras mayúsculas muestreo 2018 y letras minúsculas muestreo 2015.

- Sodio

El sodio es el elemento más abundante de los elementos alcalinos, hallándose sus compuestos extensamente distribuidos en la naturaleza.

En la figura 26 se puede observar un aumento significativo de las concentraciones de sodio en todos los puntos del muestreo 2018 llegando a duplicar las concentraciones de este macronutriente comparándolo con el muestreo del año 2015.

Se puede observar que no existen diferencias significativas entre los puntos 3, 4, 5, y 6 en ambos muestreos, también se puede ver que el punto 2 es el que menos concentración de sodio posee en el muestreo 2018 produciendo una dilución agua abajo.

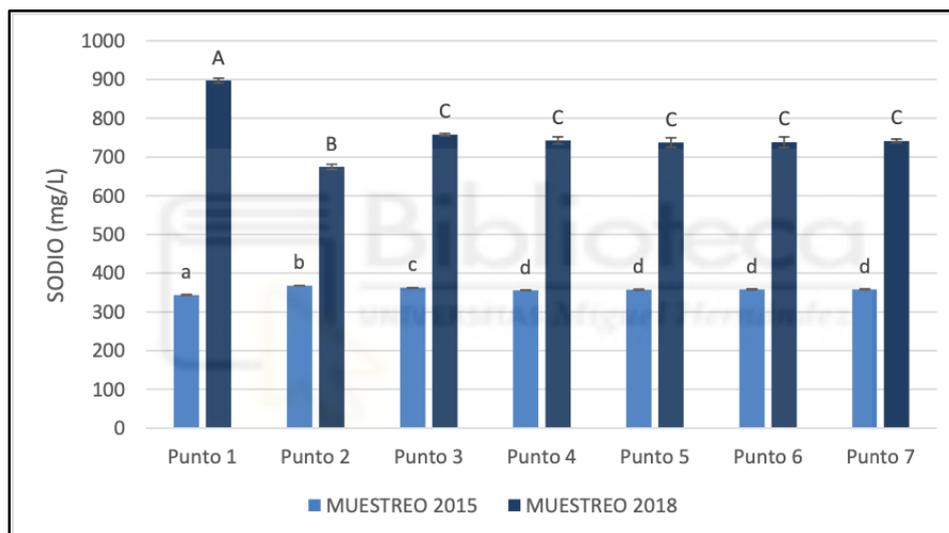


Figura 18: Valores de sodio (mg/L) en los diferentes puntos estudiados en el año 2015 y 2018. Letras diferentes indican diferencias significativas entre puntos ($p < 0,05$). Letras mayúsculas muestreo 2018 y letras minúsculas muestreo 2015.

2.3.2 Hidrogeología

2.3.2.1 Acuíferos aguas arriba

- Hoya de Castalla

Este subsistema se corresponde con bastante exactitud con la depresión denominada Hoya de Castalla, en cuyo interior se ubican las poblaciones, de Castalla, Onil e Ibi, todas ellas en su mitad septentrional. La extensión del mismo es de unos 90 km² y su altitud está comprendida entre 450 y 700 m.s.n.m., llegando incluso a más de 800 m. al este de Ibi.

La población soportada por el subsistema supone 32.584 habitantes de hecho, a los que hay que sumar unos 300 más estacionales.

Las actividades socioeconómicas se centran en el regadío de 434 has. de cultivos horto-frutícolas, y en pequeñas explotaciones ganaderas.

Los materiales acuíferos corresponden a un relleno cuaternario, que alcanza los 50 m. de espesor, constituido por gravas y arenas, como materiales más permeables, y limos arcillosos. El impermeable de base está formado por margas y arcillas del Mioceno y por materiales triásicos.

Los límites norte, oeste y suroeste del subsistema vierlen definidos por afloramientos o subafloramientos triásicos, mientras que los límites este y sureste corresponden al Mioceno margoso.

Existen dos sectores en los que podría haber cierta conexión con subsistemas vecinos: uno situado en las inmediaciones de Onil, con una longitud de 3 3 km y la otra al suroeste de Castalla, a través de unos 2 km. Para el primero de ellos se han estimado unas entradas laterales de 1 hm³/año, procedentes del Terciario del Onil (Subsistema de Argueña-Maigmo), mientras que por el otro sector no está comprobado que existan entradas.

La alimentación natural del acuífero procede, además de esta entrada lateral, de la infiltración de las aguas pluviales, lo que supone un volumen adicional de 3 hm³/año. Los recursos renovables son por lo tanto de 4 hm³/año.

Existe una escorrentía superficial que representa un valor próximo a 6 hm³/año, en la que se incluyen las aguas residuales de Onil, Ibi, Castalla y Tibi.

La superficie piezométrica está comprendida entre los 700 m.s.n.m. al este de Ibi y menos de 500 m.s.n.m. al sur del subsistema, con un valor medio de 650 m.s.n.m. El mapa de isopiezas refleja la existencia de un flujo general hacia el río Verde o Monnegre, con gradientes variables entre el 0,5 y el 9%.

Las salidas tienen lugar a través de la descarga al río Verde, las cuales son registradas, junto con los aportes superficiales en la estación de aforos del embalse de Tibi, situada al sur del subsistema, aunque ya fuera de este. El caudal aforado es de 6,3 hm³/año. Otros 3,7 hm³ tienen lugar como bombeos netos mediante sondeos de explotación que captan el acuífero.

La explotación del acuífero se encuentra en equilibrio con sus recursos renovables que como se ha dicho son de 4 hm³.

Sus reservas no han sido estimadas, ya que se desconoce el volumen total de roca acuífera, así como su porosidad eficaz. En cualquier caso, éstas no deben ser superiores a 250 hm³.

- Albabor

Está situado al sureste de Tibi y al sur de la Sierra de Peñarroya. Se trata de un pequeño subsistema acuífero que coincide aproximadamente con el Cabezo de Albar y se extiende sobre una superficie de 5 km².

Los materiales que conforman al acuífero principal corresponden a las calizas del Eoceno Medio, que en esta zona presentan una potencia de unos 300 m. El impermeable de base está constituido por las margas y margocalizas del Eoceno Inferior.

El subsistema viene definido, al sur y oeste, por el Trías Keuper de Monnegre; al norte y este el límite coincide con sendas fallas normales por las que se ha inyectado el Trías.

La alimentación proviene de la infiltración del agua de lluvia, que supone un total anual de 0,1 hm³/año.

Las salidas del subsistema se realizan mediante los bombeos de dos sondeos, propiedad de E.T.A.S.A. que extraen un valor estimado de 3 hm³/año.

Uno de los mencionados sondeos pertenece a la red de vigilancia piezométrica del IGME desde Julio de 1982. Desde el mes de septiembre de 1976, en el que se midió una cota piezométrica de 453 m.s.n.m., hasta noviembre de 1982, mes en que la superficie piezométrica se situaba a 265 m.s.n.m., se ha producido un continuo descenso del nivel piezométrico que corresponde a una media anual de 14 m, y que evidencia una importantísima explotación en el subsistema.

Existe, por tanto, un fuerte desequilibrio hídrico en el subsistema que está ocasionando una muy acelerada desaparición de las reservas y un constante aumento de la profundidad del agua, lo que pone en peligro la viabilidad de la explotación del mismo.

2.3.2.2 Monnegre

Situado al sur del embalse de Tibi, se extiende a través de una superficie de 15 km², surcada por el río Monnegre; la única población a la que da asiento es Monnegre de Arriba.

Dentro del subsistema de Monnegre, el nivel acuífero está constituido por las calcarenitas del Turoniense, cuyo espesor alcanza los 300 m. El impermeable de base está formado por margas y margocalizas del Cenomaniense.

La estructura del subsistema consiste en un sinclinal de dirección E-O, retocado por fallas normales.

El subsistema queda definido, al norte, por las arcillas abigarradas y yesos del Trías, y al sureste, sur y suroeste, por las margas y margocalizas del Cenomaniense.

La alimentación del acuífero procede de la infiltración del agua de lluvia y supone un volumen medio de 0,3 hm³/año. La descarga se produce por salida directa al cauce del río Monnegre, y aunque no se conozca su cuantía, debe ser similar al valor estimado para la alimentación, es decir, del orden de 0,3 hm³/año.

El nivel piezométrico sólo se conoce en un punto oriental del acuífero, donde posee un valor de 280 m.s.n.m. Existe una relación entre el río Monnegre y el acuífero calizo del Turoniense, al pasar aquel sobre éste, en un trayecto de unos 200 m. En este tramo, aunque no se observa claramente la presencia de manantiales, su existencia debe estar asegurada, dada la cota topográfica de dicho tramo y la que posee el nivel piezométrico en el mencionado sondeo, ubicado en las proximidades.

Tal como se ha indicado, las entradas al sistema deben ser iguales a las salidas, por lo que el balance es de equilibrio. Así, los recursos equivalen al valor de alimentación estimado en 0,3 hm³/año. Las reservas se estima que están comprendidas entre un mínimo de 37 hm³ y un máximo de 75 hm³, resultado de aplicar al volumen de roca mojada unos porcentajes de porosidad eficaz del 2 al 4%.

Calidad del agua subterránea

Se dispone de dos análisis de agua, pertenecientes a los sondeos 2834-4-001 y 2834-4-013, donde las salinidades son de 2.100 y 800 mg/l, respectivamente.

El agua del sondeo 2834-4-013 es de facies cloro-sulfatada-sódica-magnésica, mientras que la del 2834-4-001 es del tipo cloro-sulfatada-bicarbonatada cálcico-inagnésica sódica.

Las razones que explican estas diferencias, a pesar de pertenecer, al parecer, ambas muestras un mismo acuífero, hay que buscarlas en la influencia que ejerce el Trías de Monnegre, que como se sabe aflora inmediatamente al norte de dichos sondeos. Precisamente por encontrarse el sondeo 2834-4-001 más próximo a este afloramiento triásico, es por lo que su contenido en sales es característico de las aguas de terrenos yesíferos y salinos. Por el contrario, el sondeo 2834-4-013 cuya distancia al Trías es mayor, presenta unas sales de disolución propias de aguas de terrenos calizos.

Desde el punto de vista de la calidad química de las aguas subterráneas de este subsistema, se puede determinar que el agua del punto 2934-4-001 no es apta para el consumo humano y la 2834-4-013 presenta una calidad aceptable.

2.4 Caracterización y clasificación del suelo.

Las actuaciones propuestas se han centrado en los suelos bajo las calificaciones:

- Zonas verdes calificadas en los Planes Generales de Ordenación Urbana o Normas Subsidiarias vigentes de los Ayuntamientos implicados.
- Infraestructuras y otras redes susceptibles de transformación a zona verde.
- Dominio Público Hidráulico del río Monnegre.
- Terreno forestal (común y estratégico) definido en el PATFOR (Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunidad Valenciana).
- Montes de Utilidad Pública.
- Espacios protegidos.

Se ha partido del estudio realizado por el Departamento de Edificación y Urbanismo (Área Urbanística y ordenación del territorio) de la Universidad de Alicante, que han identificado los suelos con calificación adecuada para formar parte del ámbito del Proyecto, así como los accesos al cauce y al carril bici planteado. A partir de dicho estudio, se han delimitado tipologías de espacios en función de las unidades de paisaje, delimitando el área o ámbito de tratamiento ambiental mediante revegetaciones.

Asimismo, se han considerado los accesos definidos en el estudio citado y el trazado del carril bici definido por la consultora de arquitectura y ambiental West8, contemplando las plantaciones a ambos lados de estos itinerarios.

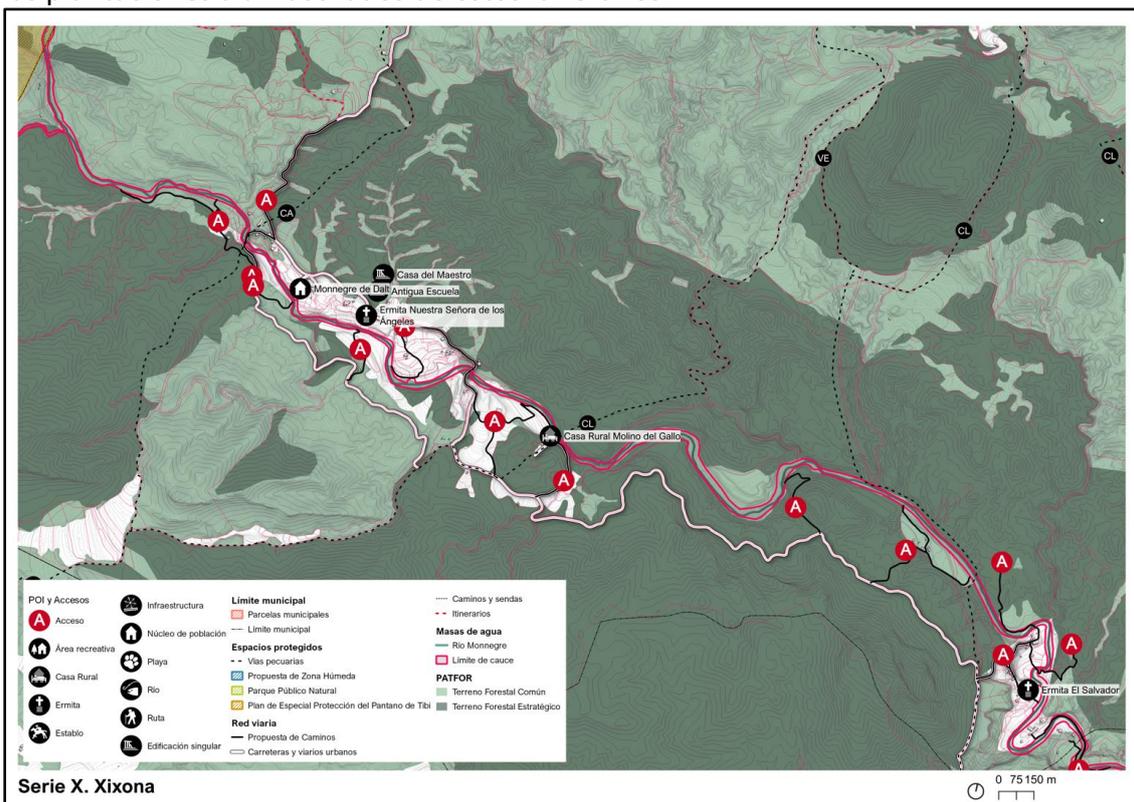


Figura 19: Cartografía municipal (Término de Xixona) conforme a su calificación del suelo e identificación de las zonas susceptibles de incorporación a la propuesta de recuperación hidrológica y ambiental. Fuente Universidad de Alicante

Infraestructura regional

Como hemos indicado, la infraestructura verde es multiescalar, siendo la concepción regional global importante a la hora de proyectarla. En este caso, el ecosistema que se mejora está conectado con un amplio y complejo sistema natural que forma el terreno forestal y natural que limita y se relaciona con el río Monnegre. Así, nos encontramos con espacios protegidos como *Maigmó* y *Serres de la Foia de Castalla*, la ZEPA *Cabeço d'Or i la Grana*, así como el terreno forestal provincial definido por el PATFOR.

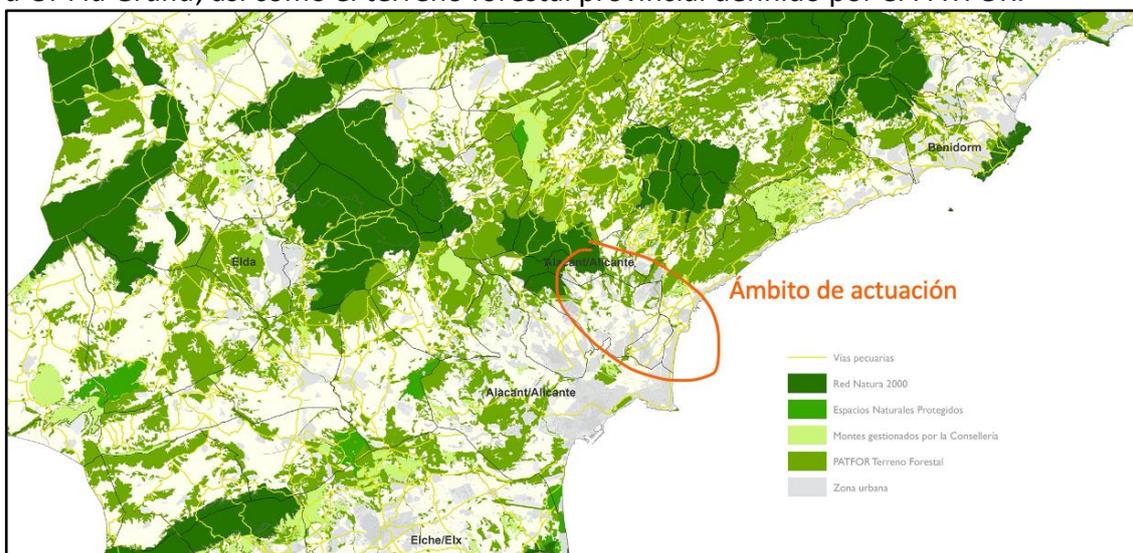


Figura 20: Infraestructura verde regional cercano al ámbito de actuación

2.5 Vegetación

2.5.1 Vegetación actual

La vegetación actual de la zona presenta formaciones arbóreas, arbustivas y subarbustivas propias de la comarca. El paisaje lo domina el cauce del río, casi por completo cubierto de cañas (*Arundo donax* y *Phragmites australis*), terrenos forestales con formaciones de pinares (*Pinus halepensis*) más o menos densos, junto a matorrales naturales de diferente cortejo florístico, en función principalmente de la composición y estructura edáfica, así como la orientación. Junto a ellos comparten el espacio visual bancales agrícolas en la mayor parte de los casos en deficiente estado de conservación. El paisaje lo completan agrupaciones más o menos densas de vegetación vinculadas a antiguas casas de labor o ermitas, algunas de ellas abandonadas.

Para describir la vegetación actual de la zona, diferenciamos varias zonas, en función de la vegetación encontrada en torno a la zona que es objeto de propuesta. No obstante, estas zonas se presentan formando teselas más o menos amplias, encontrando todo tipo de contacto entre ellas, así como facies de transición y mezcla entre los distintos tipos de matorrales y vegetación.

2.5.2 El cauce del río

El cauce del río define el paisaje zonal, encontrándose un paisaje que posee una vegetación muy marcada y característica. Actualmente, la vegetación que encontramos en el cauce está fundamentalmente conformada por juncales o cañares (*Phragmites*

australis, *Arundo donax*), junto con tarais (*Tamarix* sp.) y algunas de las especies características de las garrigas que se refugian en estos enclaves de la aridez del entorno.

2.5.3 Terrenos forestales

2.5.3.1 Pinares de *Pinus halepensis*

Los pinares de carrasco (*Pinus halepensis*) están más representados en el término de Xixona y Tibi, si bien existen algunas manchas aisladas de pinar abierto, claro, con ejemplares aislados en todo el cauce. En suelos profundos y presencia de agua, los portes son de cierta consideración.

Las formaciones de *Pinus halepensis* en estas zonas de estudio se presentan asociadas con camefitos y hemocriptofitos heliófilos. En este sentido, el estrato arbustivo bajo la cubierta del pinar, independientemente de su fracción de cubierta, es similar en composición florística a las zonas de matorral que se describen en este apartado.

2.5.3.2 Matorrales xérico-meridionales. Espartales y estepas leñosas

Nos encontramos en una zona de ombroclima xérico con unos rigores estivales de elevada dureza que supedita los taxones encontrados a aquellos que han sido capaces de adaptarse a esta xericidad. Son por tanto formaciones de tallas medias o bajas, en general abiertas o poco densas, en la que predominan los tonos grisáceos o amarillentos.

La densidad del matorral está en general vinculada al suelo. En los sustratos en los que predominan las texturas finas (limos o arcillas) es probable encontrar plantas herbáceas (gramíneas perennes), mientras que cuando se va tornando pedregoso aparecen las estepas más leñosas.

En la composición de estos matorrales xéricos, encontramos como especies dominantes *Stipa tenacissima* y *Rhamnus lycioides*. No obstante, están acompañadas de un cortejo amplio y bien representado de otros taxones como:

Salsola genistoides

Hammada articulata

Convolvulus lanuginosis

Thymelaea tartonraira

Artemisia barrelieri

Lygeum spartum

Stipa parviflora

Sideritis leucantha

Fagonia cretica

Thymus moroderi

Astragalus hispanicus

Olea europaea var *Sylvestris*

Ephedra fragilis

Osyris quadripartita

Asparagus stipularis

En las umbrías la formación se hace más densa, apareciendo algunos ejemplares de las garrigas típicas, como *Rosmarinus officinalis*, *Cistus albidus* o *Erica multiflora*.

En estos matorrales también aparece la albaida, tanto *Anthyllis cytisoides* como *Anthyllis terniflora* (albaida fina), siendo ésta más abundante en zonas más próximas a la costa y siempre dentro del tipo estructural hiperxerófilo.

En la zona de actuación se ha observado la siguiente composición de espartales densos, cuando la cobertura es densa y las pendientes no muy pronunciadas:

Stipa tenacissima
Rhamnus lycioides
Globularia alypum
Thymelaea hirsuta
Anthyllis cytisoides
Thymus moroderi
Coronilla minima

2.5.3.3 Matorrales nitro-termófilos

Se trata de matorrales de estructura más o menos clara, de talla media y con gran participación de quenopodiáceas, especialmente de biotopo nanofanerofítico. Su composición está en función del sustrato (porcentaje de arcilla, concentración salina, humedad, etc.). Predomina la *Salsola vermiculata* sobre arcillas compactas y *S. genistoides* en sustratos margosos, no muy arcillosos y de baja salinidad.

Otras especies ligadas a estas zonas son:

Artemisia barrelieri
Artemisia campestris susp. glutinosa
Artemisia herba-alba
Helycrisum stoechas
Thymelaea hirsuta
Hammada articulata
Salsola kali
Zigophyllum fabago

En primavera se enriquece con terófitos y hemicriptofitos como:

Dittrichia viscosa
Asphodelus fistulosus
Fagonia cretica
Moricandia arvensis
Ballota hirsuta
Eryngium campestre
Convolvulus althaeoides
Peganum harmala
Launaea nudicaulis
Marrubium vulgare

2.5.3.4 Matorrales xéricos degradados. Tomillares

En los casos en que los matorrales xérico-meridionales se someten a un fuerte proceso degradativo, la comunidad vegetal se hace más abierta, disminuyendo su talla media y apareciendo taxones pioneros o colonizadores que desplazan al espartal típico.

Se trata en este caso de tomillares, caracterizados en la zona de actuación por las siguientes especies representativas:

Thymus vulgaris
Hyparrhenia hirta
Fumana ericoides
Helianthemum cinereum
Stipa parviflora
Brachipodium retusum
Atractylis humilis
Coronilla minima
Bupleurum fruticosum
Coris monspeliensis
Helichrysum stoechas
Sedum sp.

2.5.3.5 Matorrales gipsófilos

En algunas áreas localizadas dentro de la amplia zona de actuación, existen depósitos terciarios y cuaternarios formados frecuentemente por margas alternadas con estratos yesíferos. En función de la presencia de yesos, nos encontramos con comunidades gipsófilas adaptadas a la toxicidad y características de este sustrato.

El principal indicador de estas zonas es *Ononis tridentata*, acompañado de otras especies de porte arbustivo que forman estructuras claras de talla media, en torno al metro de altura. Entre ellas se encuentran:

Lygeum spartum
Salsola genistoides
Helichrysum stoechas
Artemisia herba-alba
Artemisia barrelieri
Anthyllis cytisoides
Anthyllis terniflora
Stipa tenacissima

2.5.3.6 Bancales agrícolas tradicionales

El paisaje típico de la zona se caracteriza por las teselas de cultivos agrícolas imbricadas en entornos forestales. Observamos restos de antiguos bancales agrícolas, cultivados secularmente y hasta tiempos no muy lejanos, pero que hoy en día se encuentran prácticamente abandonados. No obstante, el abancalamiento agrícola continúa siendo un paisaje muy presente en la comarca, en la que encontramos cultivos de almendros, algarrobos, olivos, vides, naranjos y limones (estos dos últimos poco representados y siempre que exista la posibilidad de aporte de riego).

En la zona de estudio nos encontramos restos de bancales de cultivos, fundamentalmente de almendros, algarrobos y olivos. Están la mayor parte de ellos abandonados, encontrándonos algunos pies viejos, descuidados, aun cuando se conservan en algunas terrazas en buen estado.

La vegetación actual está fundamentalmente compuesta por matorral, colonizando en mayor proporción de especies conforme al grado erosivo en el que se encuentren las terrazas. Existen también cultivos de vid, en la actualidad poco representados.

Además de estos cultivos arbóreos, existen bancales dedicados a la huerta tradicional. Están menos presentes, pero forman parte del paisaje cultural del río. Dentro de las propuestas de recuperación ambiental e hidrológica de la zona se encuentra la recuperación de dichas huertas, con fines económicos, culturales, paisajísticos y sociales.

2.5.4 Bosques urbanos

Junto a las zonas urbanas de los municipios que forman parte de la propuesta, así como pequeños núcleos urbanos y antiguas casas de labor o ermitas, hoy en día prácticamente abandonadas, se encuentran espacios ajardinados, relativamente amplios.

De forma puntual, encontramos árboles singulares como *Phoenix dactylifera* y otras especies asilvestradas en la actualidad, como *Opuntia ficus-indica*, restos de las economías locales autárquicas de épocas no muy lejanas en el tiempo. Junto a ellos, encontramos con frecuencia pies aislados de *Punica granatum* y *Ficus carica*, próximos a las casas.

2.6 Fauna

La gran diversidad en flora que posee la cuenca del Monnegre facilita la existencia de una gran riqueza en biodiversidad.

Se pueden observar muchos tipos de aves: aves típicamente forestales, esteparias y acuáticas.

Aunque serían precisos mayores estudios, más de cien especies han sido avistadas, siendo la más destacada por ser nidificante la población de *Bucanetes githagineus* (Camachuelo trompetero) y *Cercotrichas galactotes* (Alzacolas), siendo el principal núcleo reproductor en la Comunidad Valenciana de estas especies.



Figura 21: *Bucanetes githagineus* (Camachuelo trompetero)

Importantes son también las poblaciones nidificantes de golondrina dáurica (*Hirundo daurica*), alcaraván (*Burhinus uodiceus*), chotacabras pardo (*Caprimulgus ruficollis*) o críalo. También el roquero solitario, las collalbas negra, rubia y blanca, currucas carrasqueña y tomillera, zarceros, ruiseñores, carriceros, cogujadas, terreras, chova piquirroja, oropéndola, palomas zurita y torcaz, etc. También, en las invernadas se observan: andarríos grande (*Tringa ochropus*) o martín pescador, becada, agachadiza común (*Gallinago gallinago*), etc.

Rapaces como búho real (*Bubo bubo*), con gran presencia; la nidificación del águila-azor perdicera (*Hieraetus fasciatus*, favorecida por la particular orografía con grandes extensiones de cortados rocosos, taludes y paredes con oquedades.

Nidifica además, el halcón peregrino y el águila culebrera. Se han avistado ejemplares de águila real, alcotán o gavián, que posiblemente también nidifiquen en la cuenca del Monnegre.

Algunos tramos encañonados del río que retienen el agua en pozas, poseen peces. Está confirmada la presencia de *Squalius valentinus*, un endemismo valenciano.

Peces, anfibios y reptiles quedan ampliamente representados. Otra singularidad es la coloración más apagada y grisácea del lagarto ocelado o fardatxo (variedad *nevadensis*). Las zonas más frondosas y mejor conservadas presentan alta presencia de mamíferos, sus rastros son evidentes y claros; una excepción la constituye el zorro que vive en toda el área. De los carnívoros existen: gineta, garduña y tejón, turón y gato montés. También viven jabalíes y el arruí (*Ammotragus lervia*) cabra africana introducida en Alicante.

No obstante, el murciélago patudo (*Myotis capaccinii*), grupo de los quirópteros, en peligro de extinción y típico de riberas y zonas húmedas, es la rareza más interesante ya que está presente casi en exclusiva en el levante español.

La mariposa del madroño (*Charaxes jasius*), la de *Zerinthia rumina*, también de insectos acuáticos o de diversas libélulas, son claros ejemplos de la abundancia y diversidad de especies más pequeñas pero interesantes.

2.7 Usos del Suelo

En relación a la capacidad de uso del suelo, el corredor verde se ubica en su parte media y septentrional sobre suelos forestales, que presentan una baja calidad, debido a la composición arcillosa y la acidificación acumulada que los hacen poco aptos para usos agrarios.



Figura 22: PATPCV - Tipos de paisaje de la Comunidad Valenciana.

Pocas hectáreas de tierra fértil son extremadamente usadas para cultivar con antiquísimo sistema de regadío, mediante el uso de presas estratégicas que aprovechan las aguas bajantes.

Por el contrario, en la etapa meridional de llanura, ya cercana a la desembocadura, se encuentran las zonas más aptas para ser cultivadas, que desde antaño son regadas con el aporte de las aguas del río.

Su aprovechamiento es total, desde el Azud de Mutxamel y más abajo, tras dejar atrás El Pantanet y el casco urbano de Mutxamel, se encuentra el azud de Sant Joan, y hasta su desembocadura en el mar, en las inmediaciones de El Campello, donde existe otro azud, las aguas del río son distribuidas mediante una red de canales por los cultivos de la huerta alicantina.

2.8 Patrimonio cultural relacionado con el río

2.8.1 Senderos y caminos tradicionales

Muchos son los caminos que llevan al río Monnegre desde las distintas poblaciones cercanas.

En la cartografía que acompaña a este estudio quedan debidamente reflejados cada uno de ellos, incluso se han medido sus longitudes y contemplado su adecuación paisajística y su arborización.

Desde los de más recorrido en Tibi y Xixona, a los más cercanos de Mutxamel, Sant Joan y El Campello, sin dejar de conectar a la ciudad sita a mayor distancia del río, pero unida a través de su extensa huerta, Alicante.

Si merecen mención algunos senderos y rutas establecidas, no solo para los excursionistas y paseantes pedestres, también existen numerosas rutas ciclista de diversa dificultad, el conjunto ofrece ya hoy en día una amplia oferta para turistas y ciudadanos de la comarca, hacer todo el conjunto más atractivo es objeto de este anteproyecto.

Un resumen de estas rutas pedestres, según se suceden los barrancos existentes desde la presa del Pantano de Tibi hasta El Campello, es:

Senda del agua

La más completa: Presa del Pantano de Tibi hasta el Azud de Mutxamel.

Barrancos-Ramblas

Desde el Pantano de Tibi hacia la desembocadura en El Campello, existen algo más de 38 barrancos y ramblas que aportan sus aguas al río Monnegre, algunos de estos aportes son puntuales tras las lluvias, mientras que otros poseen una mayor persistencia al proceder de manantiales y fuentes, algunas de ellas aportan aguas saladas; destaca su afluente el Río de La Torre que es su mayor tributario.

Fuentes consultadas:

- Archivo Histórico Provincial de Alicante
- Rutas y Vericuetos. Las presas antiquísimas
- Rutas y Vericuetos. El camino del agua.
- Montnegre
- José Carlos Cristóbal. Familiar de los actuales propietarios del Molino de Capeta

Croquis de la ruta:



Figura 23: Trazado rojo: Barranc de Facorro -Trazado azul: Camino de Bernat-Trazado amarillo: Sendero local SL-CV 151 -Trazado rosa: Camino de Agost -Trazado verde: Ruta y bajada al Barranco Salado-Trazado negro: Camino de la Pólvara

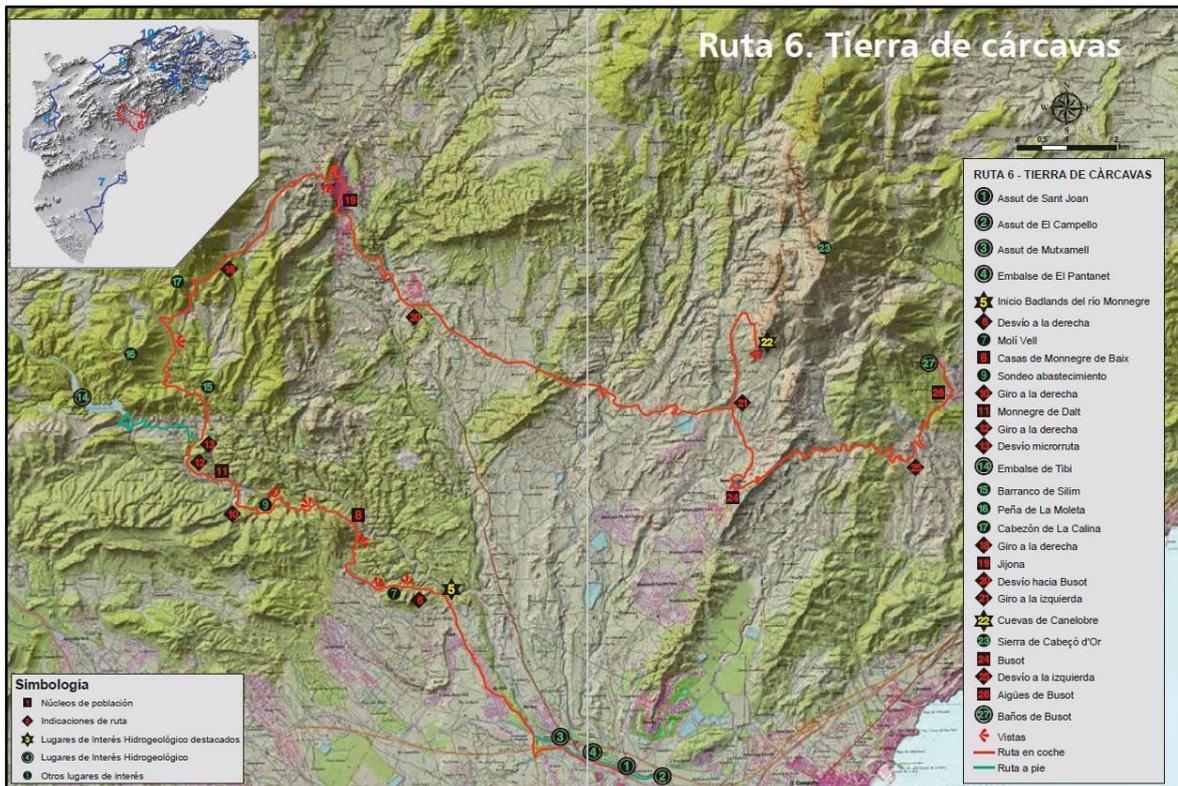


Figura 24: Rutas azules. Por el Patrimonio Hidrológico de Alicante. Diputación Provincial de Alicante.

2.8.2 Las Rutas del Agua

Del Azud de Mutxamel a Lloma de Ramos

Comienza este recorrido en el Área Recreativa de La Sabateta, desciende por una escalera junto al azud de Mutxamel, por una senda por la margen derecha del río, más adelante se cruza el río a la margen izquierda, discurre cerca del Molí Nou que tiene desviada las aguas del río para su motricidad, por este motivo y por el desvío del agua río arriba hacia el Pantanet el cauce suele permanecer seco y es fácil de vadear, después del Molí Nou se vuelve a vadear el río, sigue el sendero por la margen izquierda hasta encontrar los primeros badlands, espectaculares formaciones geológicas del Monnegre, continuando se dejan las ruinas del molí Mauricí cuya existencia marcan unas palmeras que sobreviven a aquel.



Figura 25: Área Recreativa La Sabateta.

Alcanzado un tramo de camino asfaltado quedan a la derecha una palmera y unos árboles, olmos, que marcan el lugar donde existió otro molino “Molí d’Énmig”, poco antes del lugar donde estuvo el molino se cruza de nuevo el río, el camino asfaltado termina en una cantera, por ello se cruza para seguir la ruta, el silencio y evitar hacer ruidos es importante en este tramo, existe una Estación Científica de Anillamiento de Aves, por lo que resulta muy importante respetar la naturaleza al máximo.

Prosigue la ruta por una zona de densa vegetación que hace imposible seguirla por el lecho del río, por ello, se sube por una hondonada hacía unos pocos algarrobos, mirando a la otra ribera se divisa una cantera de moler áridos que resulta chocante dentro del paisaje dividido.

Transitando entre bancales abandonados, hoy invadidos por esparto y que en otras épocas no muy remotas fueron objeto de cultivos agrícolas, siguiendo subidas y bajadas en las cercanías del cauce, se accede a una cárcava que marca el inicio de una senda que alejándose del cauce del río hasta alcanzar el destino en la “lloma Ramos”.

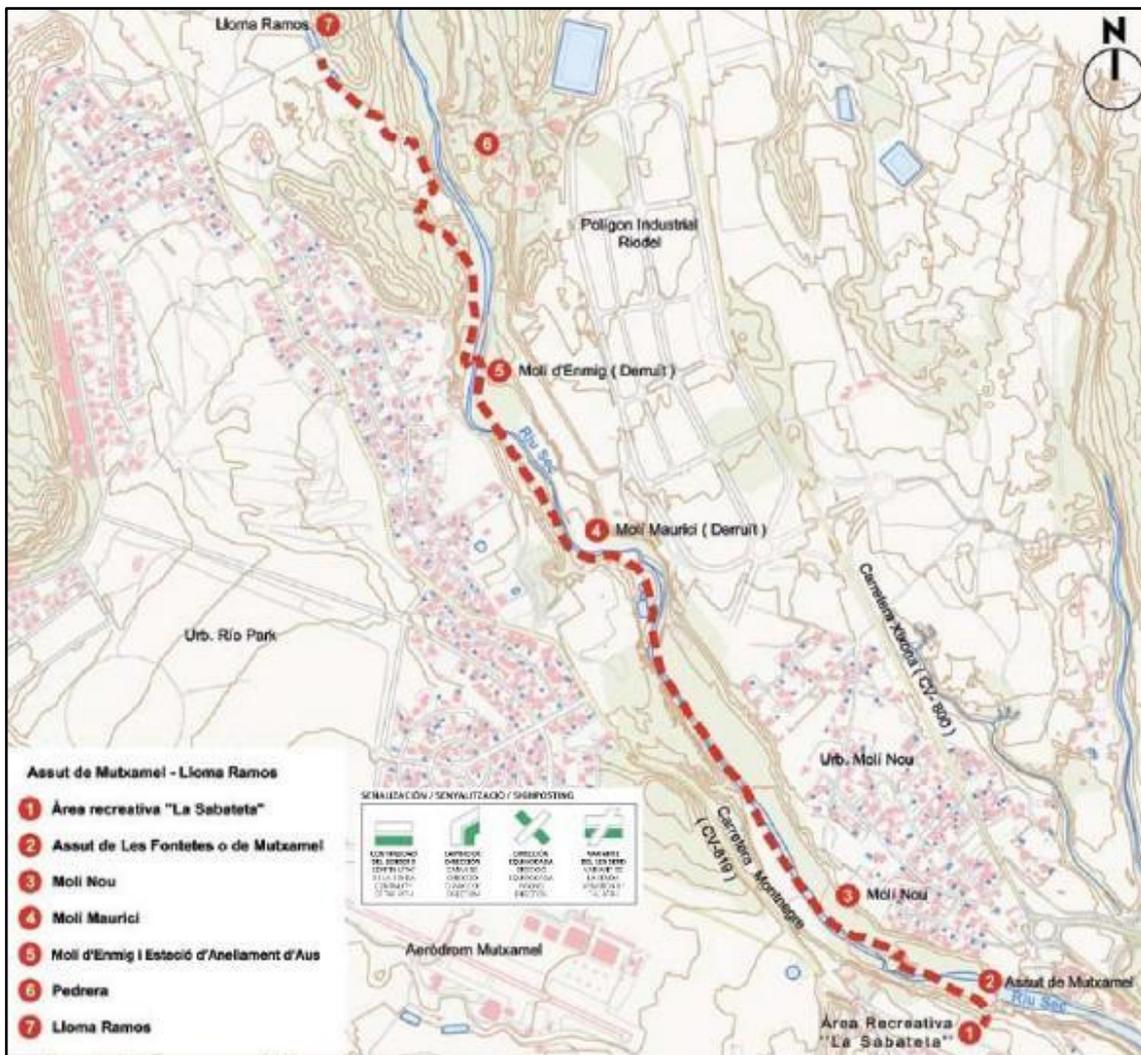


Figura 26: Ruta del Azud de Mutxamel a Lloma de Ramos, Rutas del agua.

Del Azud de Mutxamel al Azud de Sant Joan D'Alacant

Se denomina así a un recorrido por el cauce del Río Seco-Monnegre que discurre por paisajes en los que la actividad humana ha dejado su huella en el transcurrir de los siglos, y que permite observar un gran patrimonio constituido por instalaciones y obras de ingeniería hídrica de excepcional calidad.

Transcurre por un itinerario plano y accesible, que permite conocer las diferentes infraestructuras hidráulicas que aprovechan las aguas del Río Monnegre, denominado a partir de ellas como río Seco.

Comienza el trayecto, siguiendo la dirección del agua, en el área recreativa “La Sabateta”, en el término municipal de Mutxamel. De ahí se baja mediante unas escaleras al Assut de Mutxamel (Azud de Mutxamel), conocido en la zona como “Assut de Les Fontetes o Assut Vell”. Se trata de una obra hidráulica que data del siglo XIII, y que ha ido acumulando diferentes reformas y reparaciones a lo largo de los siglos hasta su aspecto actual. Junto a ésta encontramos “Els Lladres del Assut”, regulador del caudal de las aguas construido para evitar las inundaciones de carácter torrencial, la casa del azutero en estado de total ruina, y las compuertas y el aliviadero.

Continuando el camino, tras cruzar debajo de un puente de la Autopista A-7 y el “Pont dels Cinc Ullals”, se llega al “Llavador d’Arena”, donde se separaba, mediante agua a presión, la grava de la arena más fina para su utilización en la construcción.



Figura 27: Ruta del Azud de Mutxamel al Azud de Sant Joan D'Alacant, Rutas del Agua.

En apenas un centenar de metros de recorrido, se cruza por debajo del Puente de Busot y el camino prosigue, salpicado de árboles y arbustos, otros 400 metros hasta pasar el Puente de Bonalba. Inmediatamente tras éste, se avista ya el Assut de Sant Joan (Azud de San Juan). Esta obra de ingeniería hidráulica se encuentra entre Mutxamel y El Campello, construida con grandes sillares pétreos, se alza con una altura aproximada de

9 metros. En un lateral de la presa, se encuentra la “Casa de Compuertas”, cuya función era regular el caudal entrante.

Junto a ésta, se halla el muro que protege el acceso a la “Acequia Gualeró”, que data del siglo XIV.

La visita a esta obra singular merece la pena, no solo por su importancia en el conjunto hidráulico del río Monnegre y toda la antigua Huerta de Alicante, sino por el deleite de las aguas que quedan embalsadas por la colmatación de la presa y los pasos de piedra que se han dispuesto estratégicamente para vadear el río, existe una gran pradera que merece un vistazo.



Figura 28: En este punto se alcanza el final del recorrido de esta Ruta del Agua.

Del Azud de Sant Joan D'Alacant a El Cantalar



Figura 29: Inicio del recorrido del Azud de Sant Joan D'Alacant a El Cantalar. Rutas del Agua.

Empieza el recorrido en el azud de San Juan siguiendo el mismo trazado de la acequia del Gualeró por la que se desviaba el agua del río que la presa aportaba para el riego de la huerta, el sendero continúa dentro de la acequia hasta alcanzar un camino a mano

derecha, donde se divisan unos álamos, se pasa por las cercanías de unas casas ya en la senda del Fondó, entre las plantaciones hortícolas de la finca La Canaleta. Se accede, si la vegetación y restos de ésta lo permiten, a la pequeña presa del azud del Campello. Aquí se divisa una típica vegetación de saldar, compuesta de limonium, sosa y carrizos.

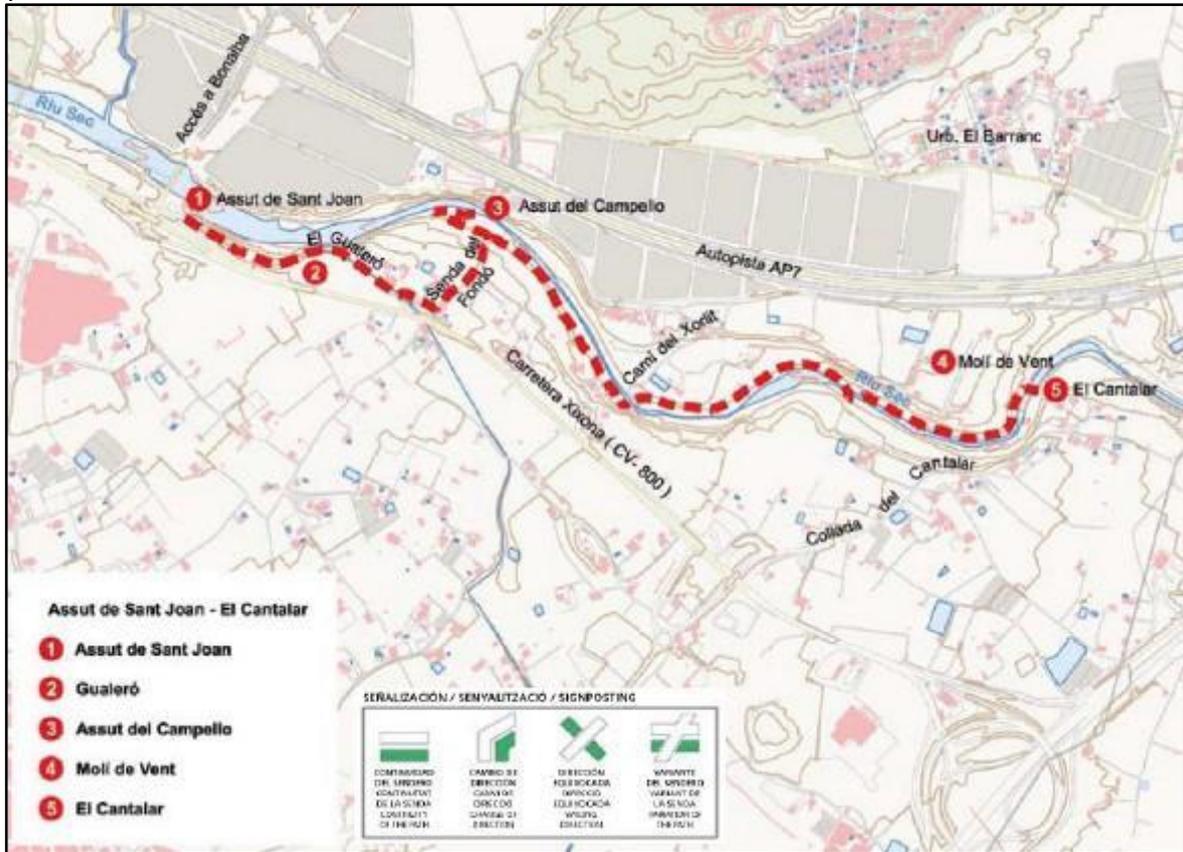


Figura 30: Recorrido del tramo de las Rutas del Agua, Del Azud de Sant Joan D'Alacant a El Cantalar

Más adelante, la ruta se interna en los carrizales del río, hasta llegar al camí del Xorlit, que presenta zonas características de los badlands, además de una muy representativa y bien conservada vegetación mediterránea autóctona compuesta por acebuches, lentiscos, genistas, jaras, romeros, etc.

Cerca se sitúa el “Moli de Vent”, actualmente reformado, transformado en un centro hípico y en vivienda.

Caminando paralelo al río se alcanzan a ver, en la margen derecha, unos acantilados en los que anidan multitud de aves, como cuervos.

Culmina la ruta al observar un camino a la derecha por el que se puede abandonar el cauce del río, se trata de la Colada de El Cantalar, una vía pecuaria tradicionalmente dedicada al trasiego del ganado, fin de trayecto.

Caminos de Mutxamel

Los caminos de Mutxamel quedaron descritos y narrados por D. Santiago Varela Botella, disponible en los archivos de Mutxamel e incluso en internet.

Caminos de Sant Joan

El Ayuntamiento de Sant Joan d'Alacant ha realizado, junto a sus vecinos, un importante esfuerzo por recuperar y, sobre todo, por mantener los caminos históricos tradicionales de su término municipal. Además, ha realizado una importante labor de difusión de éstos.

Recogiendo las palabras de Rubio Remiro "El acto del caminar nos hace pensar y construir un mundo propio que oscila entre lo real y lo imaginado".

Caminos históricos

Sant Joan fue, y sigue siendo, un territorio de cruce de numerosos caminos históricos que comunicaban Valencia, Alicante, Villajoyosa, Mutxamel, Xixona, El Campello y Busot.

Hoy en día algunos caminos se han convertido en carreteras, pero muchos de ellos continúan ofreciendo al caminante, en los tramos que atraviesan el término municipal de Sant Joan, gracias a la protección con la que cuentan a raíz de la aprobación de su último Plan General Urbanístico.

Estos caminos contribuyeron a la formación de ciertos núcleos de población, infraestructuras de riego, ermitas, muchas de las Torres de Refugio y Defensa de la huerta alicantina, villas de la Huerta y otros muchos elementos que todavía hoy son un Patrimonio a proteger.

Los caminos históricos de Sant Joan permiten disfrutar al transitar por ellos, de las huellas del pasado, patrimonio con origen entre los siglos XVI y XIX, como las Torres de la Huerta: Torre Bonanza, Salafranca, Ansaldo, La Cadena, Finca Abril, La Concepción, Villa Manzaneta, La Princesa, Palmeretes, Lo de Bellón, San Jorge, Santa Ana, Capucho, además de ermitas y espacios relajantes.

Se han establecido unas rutas, que se pueden resumir en:

RUTA 1. Torres de la Huerta

Durante los siglos XVI y XVII, como puntos vigías y para refugio y la defensa de la próspera Huerta Alicantina, se construyeron las Torres de La Huerta, fuertes torreones que se interconectaban dando aviso de los ataques que sufrían por parte de la piratería berberisca, bastante usuales a mediados del siglo XV, y durante todo el siglo XVI y XVII. Un ingenioso sistema defensivo con torres vigías a lo largo del frente costero que simulaba una muralla, que se comunicaba con las torres de la Huerta.

Cuatro de éstas: Ansaldo, La cadena, Salafranca y Bonanza, se sitúan en el término municipal de Sant Joan, Alicante cuenta con 19 y Mutxamel con 3.

Todas son Bien de Interés Cultural, pero su estado de conservación no es homogéneo, unas están restauradas mientras otras presentan un deterioro muy avanzado.

Es una ruta de unos 24 kilómetros y medio, apta para grandes caminantes en plenitud de forma, resultando más llevadera para ciclistas.

Discurre por suelo urbano e interurbano, pasando por pistas forestales y caminos sin pavimentar.

RUTA 2. Camino de Lloixa y Colada de Coix

Discurre por una vía medieval, el camino de Lloixa, ya mencionado en documentos del siglo XII.

En su recorrido se aprecian hitos como Torre Bonanza, Torre Salafranca, la ermita de santa Ana, la ermita del Calvario, el convento de la Santa Faz, el monte Calvario y la Colada de Coix.

Ruta corta, con apenas 3 km. de distancia, perfecta para un agradable paseo sin complicaciones.

RUTA 3. Caminos de Sant Joan

Circunvalando el núcleo urbano de Sant Joan d'Alacant, se localizan míticos caminos como el de la Princesa, la Vereda de San Juan, Palmeretes, el Campet, la Vereda de Benimagrell, el camí de Lloixa y el camí del Serení. Este itinerario enlaza todos estos caminos tradicionales.

En su transitar se hayan elementos importantes, como las Villas de: La Princesa, Lo de Bellón: Bellón de fuera, Bellón de en medio y Bellón de dentro, Finca Abril, Finca Capucho, Nazareth, Finca El Conde, además se divisan seis Torres: La cadena, Soto, Santa Faz, Bonanza, Salafranca y Ansaldo, recién restaurada y visitable en su interior; también la arquitectura religiosa está presente: Ermita de San Roque, Monaterio de la Santa Faz, ermita de Santa Ana y restos de la ermita de Villa Flora.

Un agradable paisaje acompaña durante parte del recorrido. En la Vereda de Benimagrell se puede apreciar algunos cultivos que siguen activos.

Son doce kilómetros de recorrido, puede realizarse en bicicleta o caminando Indistintamente.

RUTA 4. Pasea por Sant Joan

Un recorrido por el casco urbano de Sant Joan d'Alacant ofrece la posibilidad de adentrarse en el corazón histórico del pueblo. Se pueden visitar los lugares más trascendentales de la historia de Sant Joan.

Por su trazado se pueden apreciar sus fabulosas fincas y casas de campo, como Villa Ramona, Nazareth, Buena Vista, Casa Prytz, El Jabalí, La Concepción, Manzaneta, Finca El Reloj, el camino transcurre además por tres de las Torres de la Huerta, declaradas Bien de Interés Cultural: Torre Bonanza, Torre salafranca y Torre de la Santa Faz, integrada en el monasterio del mismo nombre; además del mencionado templo, también se pueden visitar diversas ermitas como la ermita de san Roque, ermita de la mare de Deú de Loreto, la ermita de Santa Ana y la del Calvario y la iglesia de San Juan Bautista.

El recorrido atraviesa parques y plazas, como: el Jardín Municipal, la plaza del Ayuntamiento, el parque de San Luis, plaza de Josep Carreras, el huerto de los Gigantes, la finca del Reloj, el Monte Calvarí o los jardines de la Concepción y Manzaneta.

Ruta propuesta con 10 km. de recorrido, integrada en el casco urbano idónea para andarla.

RUTA 5. Pasea por Sant Joan desde Muchavista

Desde tiempos muy remotos el mar, la playa, estaba comunicado con Sant Joan por el denominado Camí de la Alquería del Canonge.

Esta ruta recupera el acceso a los caminos tradicionales de este entorno, partiendo del casco urbano hacia el mar, por el Camí del Serení, La Princesa, Palmeretes, Camí del Campet, llegando al enclave de Cuatro Camins, caminar entre antiguos campos fértiles de cultivo, hoy extensos terrenos yelmos, terminando el paseo en la maravillosa playa de Vistahermosa, pudiendo pasear por ésta hasta la cercana playa de San Juan de Alicante.

Por el camino a recorrer se encuentran tesoros arquitectónicos como las villas de la huerta, finca Pedro José, finca el Reloj, Manzaneta, La Concepción, casa Conde, Lo de Bellón, La Princesa, finca Abril y Palmeretes.

Además, se puede incluir en el recorrido las visitas a numeroso patrimonio cultural de Sant Joan, como torres defensivas de la huerta o monumentos religiosos. La naturaleza

está presente en todo el recorrido, cómodo al tratarse de una ruta circular de catorce kilómetros, andando o en bicicleta.

RUTA 6. El Campello y Camí Reial de la Vila Joiosa

Muchos caminos unen Sant Joan y El Campello, pero el Camí Reial de la Vila Joiosa, posee uno de los más agradables recorridos, atravesando parajes testigos de la historia.

Partiendo del centro de El Campello, pasando por la iglesia de Santa Teresa, existe una calle que es un camino bordeado de numerosas casas bajas, se dirige de bajada hacia el río Monnegre, denominado río Seco en este tramo, cruzando el río se contemplan impresionantes paisajes, incluido el mar, el cauce del río y los cortes de su ribera.

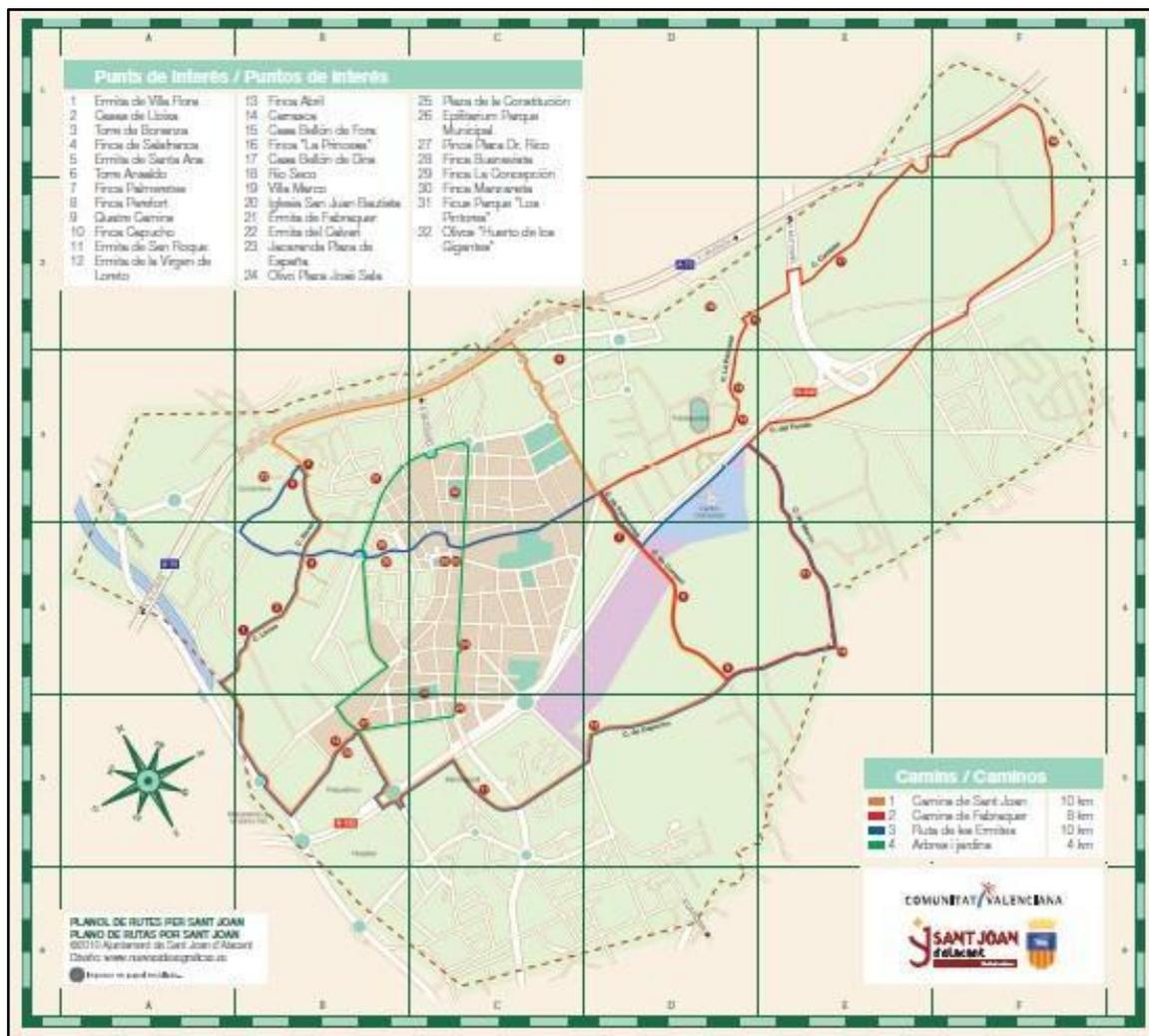


Figura 31: Mapa señalizando los caminos de Sant Joan D'Alacant y sus puntos de interés.

Sigue el camino por urbanizaciones residenciales alcanzando la histórica edificación de Villa Marco, pasa por la partida El Fabraquer, en un agradable caminar por sus campos se pueden admirar ejemplos de arquitectura tradicional de la Huerta, como Monsén Saéz o finca Capucho.

Se accede, a continuación, por una nueva zona residencial hasta llegar al casco antiguo de Benimagrell, allí destaca villa Ramona y la ermita de San Roque.

No obstante, lo más apreciado de Benimagrell son sus panes de leña, las cocas variadas, como las de bacalao y pasas o zarangollos y berenjenas, además de sus pastas variadas y sus rollitos de anís; motivos más que suficientes para visitar esta población. De aquí a San Joan es un corto paseo.

Son 6 kilómetros de tranquilo y prácticamente llano recorrido, puede realizarse andando o en bicicleta.

2.8.3 La presa de Tibi

El Pantano de Tibi fue declarado BIC (Bien de Interés Cultural) por el Consell de la Generalitat Valenciana en el mes de abril de 1.994.

Existen dos edificaciones con su historia como la casa del Pantanero y la ermita de La Divina Pastora (Tibi), que merecen ser conservadas y dedicadas a nuevas actividades que den nueva utilidad a las mismas.

Río abajo se encuentra el puente de Carlos IV, datado en 1.795, un poco más al oeste siguiendo el camino que atraviesa el puente, se encuentra una pequeña fuente que se instaló para los obreros de la presa.



Figura 32: Presa de Tibi. Casa del Pantanero y Ermita del Salvador.

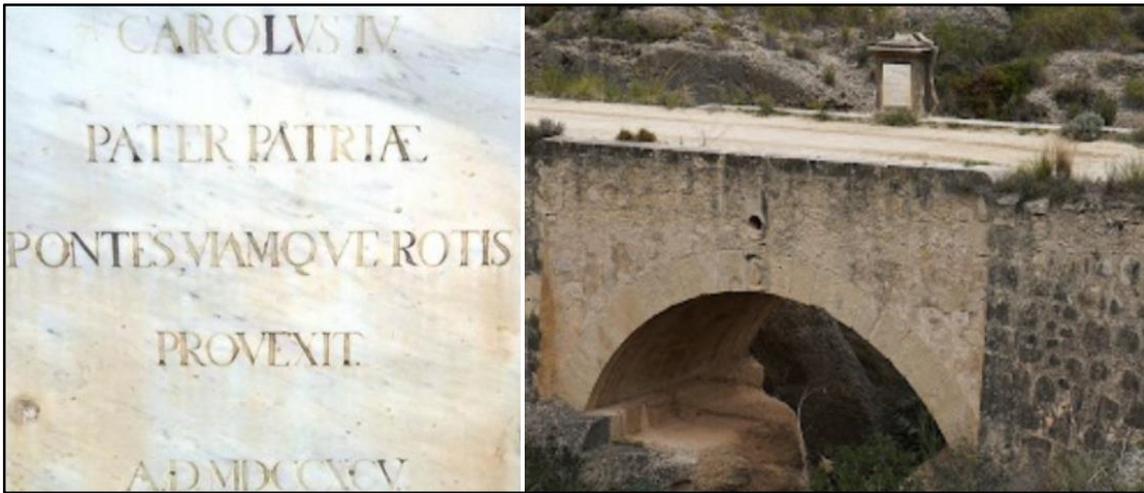


Figura 33: Puente de Carlos IV, Tibi.

2.8.4 El sistema de Azudes y Acequias

Actualmente, se encuentran en fase de tramitación la declaración como BIC de los azudes de Mutxamel, Sant Joan. Existe un tercero de menor importancia y menos voluminoso que es denominado azud de Campello, hoy totalmente tapado por la vegetación.

Esta es la tramitación en curso a día de hoy:

Conselleria de Educación, Cultura y Deporte

RESOLUCIÓN de 3 de junio de 2020, de la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte, por la que se incoa expediente para declarar bien de interés cultural, con la categoría de monumento, los azudes de Mutxamel y de Sant Joan del término municipal de Mutxamel. [2020/4588]

Vista la solicitud del Ayuntamiento de Mutxamel y el informe emitido por los servicios técnicos de esta dirección general favorable a la incoación del expediente para la declaración de los azudes de Mutxamel y de Sant Joan del término municipal de Mutxamel como bien de interés cultural.

Considerando lo que disponen los artículos 27 y 28 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del patrimonio cultural valenciano, esta Conselleria, en lo que es materia de su competencia, ha resuelto:

Primero

Incoar expediente para declarar bien de interés cultural, con categoría de monumento, los azudes de Mutxamel y de Sant Joan del término municipal de Mutxamel, encomendando su tramitación a la Dirección General de Cultura y Patrimonio de esta Conselleria.

Segundo

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 28 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del patrimonio cultural valenciano, determinar los valores de los bienes que justifican su declaración como bien de interés cultural con la categoría de monumento, describir los mismos y sus partes integrantes para su más perfecta identificación, así como delimitar los entornos afectados y fijar las normas de protección de los bienes y de dichos ámbitos en los anexos que se adjuntan a la presente resolución.

Tercero

En cumplimiento de lo preceptuado en el artículo 27.3 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del patrimonio cultural valenciano, notificar esta resolución a los interesados y al Ayuntamiento de Mutxamel y hacerles saber que, de conformidad con lo que establecen los artículos 35 y 36 en relación con el 27.4 de la ley, la realización de cualquier intervención en el monumento deberá ser autorizada preceptivamente por esta dirección general con carácter previo a su realización y al otorgamiento de licencia municipal en su caso, cuando esta resulte preceptiva, así como cualquier cambio de uso del inmueble al que se contrae la presente incoación, de conformidad con lo que dispone el artículo 33 de la mencionada ley. Las intervenciones en su entorno deberán ser autorizadas por la Conselleria competente en materia de cultura hasta la preceptiva aprobación o convalidación del correspondiente plan especial de protección o documento asimilable.

Cuarto

La presente incoación, de acuerdo con lo establecido en el artículo 33 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del patrimonio cultural valenciano, determina la suspensión del otorgamiento de licencias municipales de parcelación, urbanización, construcción, demolición, actividad y demás actos de edificación y uso del suelo que afecten al monumento y a su entorno de protección, así como de dichas actuaciones cuando sean llevadas a cabo directamente por las entidades locales. Quedan igualmente suspendidos los efectos de las ya otorgadas. Los efectos de dicha suspensión, de conformidad con la limitación temporal contenida

en el inciso segundo del artículo 33 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del patrimonio cultural valenciano, se resolverán tras la declaración.

No obstante, la Dirección General de Cultura y Patrimonio podrá autorizar las actuaciones mencionadas cuando considere que, en aplicación de las normas de protección determinadas por la presente resolución, manifiestamente no perjudican los valores del bien que motivan la incoación.

Quinto

Conforme a lo previsto en el artículo 83 de la Ley 39/2015, de 1de octubre, del procedimiento administrativo común de las administraciones públicas, y en el artículo 27.6 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del patrimonio cultural valenciano, someter el expediente incoado a trámite de información pública, a fin de que cuantas personas tengan interés pueda examinarlo durante el plazo de un mes a partir de la publicación de la presente resolución en el Diari Oficial de la Generalitat Valenciana. El expediente estará a disposición de los interesados en la Dirección General de Cultura y Patrimonio, situada en la avenida de la Constitución, núm. 284, de València.

Sexto

Que en cumplimiento de lo preceptuado en el art. 27.3 de la ley, se notifique la presente resolución al Registro General de Bienes de Interés Cultural dependiente de la Administración General del Estado para su anotación preventiva y al Registro de la Propiedad con el mismo fin.

Séptimo

Que la presente resolución con sus anexos se publique en el Diari Oficial de la Generalitat Valenciana y en el Boletín Oficial del Estado.

València, 3 de junio de 2020.–

El conseller de Educación, Cultura y Deporte: Vicent Marzà i Ibáñez.

ANEXO I

Descripción de los bienes objeto de la declaración y determinación de sus valores.
Entornos de protección

1. Denominación

Azudes de Mutxamel y de Sant Joan del término municipal de Mutxamel.

2. Localización

- Comunidad autónoma: Comunitat Valenciana.
- Provincia: Alicante
- Municipio: Mutxamel

3. Descripción y datos histórico-artísticos

3.1. Introducción

La Huerta de Alicante es uno de los secanos regados más interesantes del levante peninsular, siendo uno de los pilares históricos donde ha descansado la sociedad alicantina. La base del funcionamiento de esta huerta ha sido el sistema de acequias y el reparto de sus aguas, que funcionan desde época musulmana, de los cuales el municipio de Mutxamel conserva en el cauce del río Montnegre o Seco las cabeceras de esta red de riegos, que son el Assut Vell o de Mutxamel, el Nou, de Sant Joan o del Gualeró, y el del Campello, verdaderas joyas de la arquitectura hidráulica.

El secular déficit hídrico dio lugar a un sistema de riego basado en un estricto cómputo horario y a la construcción de presas que retuvieran y desviaran el agua generada por las precipitaciones extraordinarias otoñales. El modélico pantano de Tibi es un excelente ejemplo de la necesidad acuciante de almacenar agua para poder regar los campos en períodos clave del ciclo agrícola pero, también, del deseo de evitar que los caudales, tan extraordinarios como necesarios, producto de las precipitaciones torrenciales se perdieran en el mar. Este embalse y los azudes localizados aguas abajo compusieron un singular sistema hidráulico sistemáticamente sometido a los vaivenes de la meteorología. Las pertinaces sequías padecidas, junto con los excesos hidrometeorológicos, contribuyeron a crear una peculiar cultura del agua en la que técnica, control institucional y religiosidad popular se dieron la mano y contribuyeron a componer un paisaje de regadío deficitario de enorme interés que ha estado vigente hasta las décadas postreras del siglo pasado.

Los azudes reúnen una serie de valores fundamentales. Son fruto sin duda de la respuesta de una sociedad hábil que de la escasez de agua hizo virtud y resolvió esta problemática con unas construcciones que optimizan su uso, dejando una huella no solo física, sino también cultural y social.

Si la presa de Tibi tiene importancia capital como pieza de arquitectura hidráulica, por lo que supuso en la técnica constructiva durante siglos, los tres azudes o presas menores no van a la zaga. Su interés tipológico es menos destacable, si bien forma parte de un ambicioso proyecto de evitar el desperdicio del agua, captando las aguas que se producen más abajo del pantano de Tibi y siendo origen de acequias primarias en el sistema de riego de la huerta de Alicante.

El Río Montnegre nace en la Hoya de Castalla y desemboca en el municipio de El Campello, recibiendo diversos nombres durante su recorrido. En su nacimiento, próximo a Castalla y hasta el pantano de Tibi, se le denomina Río Verde. Aguas abajo de la presa, cruzando el término de Xixona, va encajonado por tierras oscuras que le dan nombre como Río Montnegre. Recibe las aguas del barranco de Xixona y ya en término de Mutxamel, pasados los azudes, se denomina Río Seco, haciendo alusión a un cauce sin agua durante muchos meses al año y que casi siempre solo la lleva en época de lluvias torrenciales.

El azud o presa de derivación resulta fundamental, como técnica de riego, en el sistema valenciano. Su función primordial consiste en detener el agua para, con posterioridad, dividirla y encauzarla. En los ríos pequeños, como es el caso del Montnegre, el agua eventual producto de los fuertes aguaceros equinocciales tiene un gran valor, de ahí la existencia de estos azudes que regulaban y dirigían los caudales del río hacia las diferentes acequias que surcaban la vieja huerta alicantina.

Para que los azudes estuvieran limpios y en condiciones se creó el oficio de azudero, con las funciones de cuidar el azud, distribuir el agua a las distintas acequias y avisar cuando venía el aiguaüt, es decir el agua de avenida del río. Los azuderos eran empleados del Sindicato de Riego, subían todos los meses al pantano de Tibi, tomaban medidas del nivel del agua e iban hasta la oficina de Alicante a dar parte. Este oficio de azudero se transmitía por herencia de padres a hijos. Los últimos azuderos que ha habido son: Pepe «l'Assut» en el pantano de Tibi, Carlos «Sant Peret» en el azud de Mutxamel, José Planelles «Pinotxo» en el azud de Sant Joan, y el Tío Saoro «la Canaleta» en el azud de El Campello.

Cuando bajaba la avenida del río, es decir, el aiguaüt, desde el pantano de Tibi se disparaban unos tiros de escopeta y se tocaba la campana de la ermita y el eco del río transportaba la señal. Un hombre que vivía en el Riuet de Montnegre cuando escuchaba los tiros subía a la ermita del Xapitell y tocaba la campana. Enseguida el azudero de Mutxamel con la escopeta disparaba más tiros y desviaba parte del agua al Pantanet.

El que estaba de guardia en el Pantanet tocaba una bocina y cuando la escuchaban tocaban la campana de la ermita de Montserrat. Entonces el azudero de Sant Joan avisaba y se preparaba para la avenida del agua. En ese momento todos los regantes salían a los partidores principales y el guardián del agua desde las casetas de riego partía el agua a las correspondientes acequias.

3.2. Descripción pormenorizada de los bienes objeto de la declaración

a) Azud de Mutxamel, Vell o de Les Fontetes y construcciones anexas a la acequia Mayor o del Consell.

Es una obra fundamental dentro de la historia de la huerta de Alicante, a que desviaba las aguas con una boquera hacia la acequia Mayor, principal arteria del sistema de riegos.

La vida del azud es fruto de una sucesión de arreglos, de reconstrucciones y de proyectos unos superpuestos a otros.

Se trata de un muro rectilíneo cuya longitud es de 46 metros; tiene una anchura constante en sección curva en forma de montículo, desde la coronación al extremo situado aguas abajo alcanza los 9,5 metros con una altura de 3,40. La parte situada aguas arriba se encuentra rellena de tarquines. Probablemente el núcleo de la presa sea de piedra en forma de mampostería, revestida exteriormente por sillería dispuesta en

hiladas paralelas al sentido longitudinal. La longitud media de cada sillar es de 0,85 metros. Presenta un recrecimiento en la coronación con pilares empotrados cada dos metros, compuestos por un solo sillar de 40 por 40 cm y un metro de altura, con ranuras para encajar tablas de madera o tablachos.

Este azud situado en la partida de L'Almaina, es la presa menor más antigua de las tres. Muchos investigadores piensan que fue construida en el siglo XIII, aunque anteriormente pudo existir una presa de arco de medio punto de origen romano. Realmente, los primeros datos documentales que se conservan sobre su existencia datan de finales del siglo XV pero, a partir del siglo XVI, se encuentran referencias más concretas en los textos de Pascual Madoz y Antonio José Cavanilles, sin olvidar el detallado estudio de las fuentes escritas que ha realizado Armando Alberola a finales del siglo XX.

Como documentos a señalar, encontramos como en 1578 la ciudad de Alicante pensaba levantar un nuevo azud aunque se decidió que urgía más retocar el existente, alzando la pared y reforzándolo por los extremos. En otoño de 1590, una gran avenida arruinó en gran medida esta presa menor y afectó a la acequia del Consell. Las obras de reparación concluyeron un año más tarde.

A principios de siglo XVIII, el cabildo alicantino quiso nuevamente realizar obras de mejora en este azud y encargaron la redacción de los capítulos para el arriendo de las obras, adjudicadas en 1712. Será A. J. Cavanilles quien nos describa esta obra hidráulica como «un largo murallón que en arco atraviesa el río, consta de sillares hasta el grueso capaz de resistir las furiosas avenidas».

Aunque la presa debió quedar perfectamente reformada, no pudo soportar las diversas riadas acaecidas a finales del siglo XVIII como la avenida de agosto de 1789 que rompió los azudes de Mutxamel y de Sant Joan e inutilizó la acequia Mayor al rellenarla con los arrastres, o la avenida de septiembre de 1793 que arrancó el azud y su casamata arrasando campos y caminos. Una nueva avenida en 1794 destruyó el Molí Nou. Tras años de discusión sobre quien debía correr con los gastos de las reparaciones, una Orden Real de 1797 establecía un reparto por tercias –una tercera parte correspondía a la Real Hacienda y las dos restantes a los interesados en el riego–.

La ejecución del nuevo azud y el arreglo de la acequia Mayor se realizarían según los planos del arquitecto Vicente Gascó. Aun así, el 13 de marzo de 1802, el rey Carlos IV aprobaba unos nuevos planos elaborados por José Cascant y el 14 de agosto el cabildo de la ciudad de Alicante se daba por enterado de que los preparativos para comenzar estaban ultimados.

El azud que se levanta en la actualidad es una reconstrucción realizada a principios del siglo XIX. Su función primigenia era recoger las aguas de las avenidas que rebasaban el pantano para, una vez asimiladas al agua vieja, ser distribuidas para el riego en Mutxamel, Tángel y el Palamó, pero el caudal actual es tan modesto que se hace necesario acumular el agua en el denominado Pantanet. Este es un depósito construido

en 1842 y agrandado en 1847 que, actualmente, hace las funciones de partidor, distribuyendo los caudales a las acequias.

Hasta los años 30 del siglo XX, este azud ha sido mantenido y cuidado, normalmente, por los azuderos procedentes del pantano de Tibi.

Esta profesión ha desaparecido con la jubilación de Carlos «Sant Peret», el cual dos o tres veces por semana recorría el lecho del río vigilando y distribuyendo el agua.

– Casamata de gobierno, casa de compuertas del azud de Mutxamel: es contigua al extremo sur del muro del azud, aprovechando y asimilando en su fábrica la del estribo del azud. La construcción tiene dos niveles, el inferior está a nivel del azud y allí se encuentran las dos tomas de agua. Se trata de sendas canalizaciones de suelo y paredes planas realizadas en sillería, cubiertas por bóveda de medio cañón seguido de sillería en aquellas partes que coinciden con muro de carga o camino en la parte superior.



Figura 34: Azud de Mutxamel.

Por lo que respecta al piso superior, es el que da paso a los mecanismos para accionar las compuertas de cierre. Consta de dos naves longitudinales superpuestas a las canalizaciones inferiores. La entrada es única, existiendo un vano con arco rebajado para la comunicación lateral entre ambas naves. Están rematadas por bóveda de cañón seguido, realizado en mampostería revocada con mortero de yeso. El suelo situado sobre los canales es de tablas de planta semicircular y remate superior horizontal con entregas laterales curvadas. Se desconoce su finalidad funcional, en la parte del fondo de cada una de ellas hay sendos emblemas. Uno reproduce la imagen de la Santa Faz, el segundo situado hacia el interior de la nave recoge los atributos de la crucifixión. Sobre la pared del lado opuesto, enfrentando con los anteriores, hay otro de similares características, igualmente con tema religioso, representando en esta ocasión una imagen de la Virgen.

El sistema de recogida de aguas se completa con un camino contiguo a la fachada principal, que facilita el paso hacia dicha caseta de compuertas, así como a los aliviaderos. Este camino tiene una tapia que evita el peligro de caída al estanque contiguo, contando con dos desagües realizados en piedra caliza.

En el lado de levante hay un estanque de unos cien metros cuadrados de planta. De él arranca la acequia que excavada en la roca da origen a la acequia Mayor de la huerta. Existe un aliviadero para la eliminación del agua excedente, dotado de un mecanismo de compuertas de madera, que permite devolver el agua sobrante al cauce del río una

vez rebasada la presa. La caseta es de piedra de sillería cubierta interiormente mediante bóveda de cañón y exteriormente mediante cubierta inclinada a dos aguas.



Figura 35: Azud de Mutxamel.

Una segunda acequia exterior a la antes mencionada recorre en paralelo el estanque, construida en lo alto sobre pilares de obra, revocada toda la fábrica por mortero de cemento. Entra el agua justo por la esquina de confluencia entre la presa y las bocas de toma de agua primitiva.

Toda esta construcción realizada en los últimos años, junto con el tubo de canalización del agua, se consideran elementos impropios al monumento y a su entorno.

Pasado las dos compuertas de aliviaderos, cruza la acequia Mayor hasta entrar en una conducción en mina que llega hasta el Pantanet, unos quinientos metros aguas abajo.

– Casa del pantanero del azud de Mutxamel: es contigua por el lado sur a la casa de protección de las compuertas. De planta rectangular, presenta junto al lado sur un patio o corral realizado con posterioridad.

La cubierta está inclinada a dos aguas, fachada de sillarejo visto. Su estado de conservación es ruinoso.

b) Azud de Sant Joan, Nou, del Pas de Busot o del Gualeró y construcciones anexas a la acequia del Gualeró:

Es la presa menor situada en el origen de la acequia del Gualeró.

Tipológicamente pertenece a la disposición de arco-bóveda, realizada externamente en sillería con núcleo de mampostería. Destaca esta obra por la perfección de su diseño y de su ejecución, siendo uno de los ejemplos más notables de presa curva de nuestro territorio.

Esta presa menor presenta una planta curva de 48 metros de cuerda y sus paramentos de sillería, verticales, tienen 7,35 metros de alto por 3,60 metros de espesor, reforzado en los extremos por estribos. Está recrecido con pilares de conglomerado de 1,20 metros de altura entre los cuales se engastaban los maderos en unas ranuras practicadas en las caras laterales.



Figura 36: Azud de Sant Joan D'Alacant.

La presa tiene un total de 15 hiladas horizontales con una potencia media que oscila entre 0,40 y 0,50 metros. El vaso de la presa está atarquinado lo que obligó a un recrecido a base de tablones apoyados en machones de piedra. En el cauce, en la parte baja del paramento seco se aprecian algunos socavones provocados por el vertido de las aguas de avenida, que pueden llegar a descalzar la roca sobre la que se asienta el azud. Sobre la coronación quedan algunos pilares de la albardilla de conglomerado de argamasa y cantos. En la parte de la izquierda están unidos con un murete del mismo material y en el resto en cambio se presentan exentos. Algunos están reforzados con escuadras y en los laterales se distinguen las ranuras en las que se albergaban los tablachos.

El caudal de agua retenido era desviado por una boquera llamada el Gualeró hacia la acequia homónima, eje de la nueva red de riegos.

Dispuesto a continuación del azud, el tramo inicial del Gualeró consiste en un murallón curvo de mampostería compactada con argamasa en el que se abrieron cuatro vanos regulados por compuertas de madera para desaguar el excedente en caso de avenidas e impedir que la huerta se inundara.

La presa presenta diversos elementos constructivos de notable interés.

Uno de ellos es la solución del remate de la presa donde una serie de varios sillares son de mayores dimensiones que los restantes, exactamente comprende dos hiladas por lo cual actúa a modo de llave. Otra solución se encuentra en el estribo del lado norte, donde los sillares están unidos entre sí por medio de colas de milano realizadas en piedra, solución que se aprecia también en los restos de la antigua presa de Mutxamel. La presa presenta buen estado de conservación. La casa que protege los mecanismos de las compuertas estaba en estado ruinoso, y actualmente está rehabilitada.

Igualmente, los canales de paso de agua, cuyos muros están realizados en sillería, se encuentran en buen estado de conservación. Las obras de construcción de un puente a

menos de cincuenta metros de la presa ha sido la causa del aterramiento parcial de estos boqueros.

Este azud se sitúa en las proximidades del puente existente en la carretera que une Sant Joan d'Alacant y Busot; de ahí que también sea conocido como Assut Nou o del Pas de Busot. La construcción es anterior a la fábrica que hoy conocemos. Su construcción debió obedecer al contexto de ampliación del espacio agrícola con nuevos cultivos en la Baja Edad Media.



Figura 37: Panorámica del azud de Sant Joan D'Alacant.

Tras las investigaciones de Armando Alberola, encontramos algún documento datado el 21 de junio de 1377 donde esta obra es aprobada por el rey Pedro IV y posteriormente, hacia 1578, el Consell alicantino determinó un nuevo azud «en lo riu de Alacant en lo pas de Busot porque [...] nos ha constat ser cosa necessaria e utilosa» para recoger las aguas pluviales y de avenidas que no pudieran contenerse en el azud de Mutxamel y reconducirlas a la huerta, reforzando el riego de la parte baja de la misma: Sant Joan d'Alacant, Benimagrell y la Condomina.

Aunque por las presiones de los regantes, este no fue construido hasta 1631 y reparado en 1640 debido a los daños provocados por las diversas avenidas de 1635 que arruinaron la pared dejando el azud inutilizado.

Los gastos de la obra se liquidaron en 1656, año de construcción comúnmente aceptado.

Al igual que el azud de Mutxamel, este sufrió los efectos destructivos de la riada de septiembre de 1793, siendo reconstruido en 1800 por el arquitecto José Cascant, según planos del arquitecto Vicente Gascó.

Hasta los años 30 del siglo XX, este azud ha sido mantenido y cuidado, aunque actualmente presenta un estado de abandono. Su último azudero fue Josep Planelles Martínez, «Pinotxo»; el cargo lo heredó de su padre y de su abuelo. Resulta especialmente interesante el testimonio de su hija, Carmen Planelles, porque recuerda

que las tierras que rodeaban su casa tenían todo aquello que hizo famosa a la huerta de Alicante: almendros, algarrobos, viñas, higueras, olivos, etc. Hoy esta zona ha quedado desértica. En 1997 se procedió a la rehabilitación de la caseta del azudero y de las casetas de descarga de la acequia del Gualeró.

A la vez que se construyó el azud de Sant Joan, los regantes habrían acondicionado la antigua acequia del Gualeró para utilizarla como boca del nuevo azud. Los investigadores creen que este topónimo proviene de goleró, término catalán derivado de gola, definido como un lugar profundo donde el agua es engullida; aunque también puede fusionarse como gual, lugar de un río de poca profundidad por donde es cruzado.

En definitiva, el Gualeró fue una acequia que debía ser cruzada por diversas sendas; de hecho, esta era sorteada por una canaleta de piedra hoy desaparecida y sustituida por un sifón y una tubería. Actualmente, esta acequia se encuentra tapada.

La misión principal del Gualeró es llevar las aguas desde la parte alta de Sant Joan d'Alacant, donde enlaza con la acequia Mayor, hasta la parte baja de la Huerta, donde vuelve a enlazar con la ya mencionada acequia Mayor. Antiguamente, tenía unos cuatro o cinco metros de ancho en el suelo y alcanzaba diferentes alturas durante su recorrido, llegando a los siete u ocho metros en las partes más profundas. Los investigadores piensan que una vez hecho el Gualeró, se realiza una remodelación o readaptación de los riegos de esta zona, cambiando el nombre de algunas acequias y dando riego a otras zonas.

Este azud contiene las siguientes inscripciones: en la crecida de hormigón se leen varias, en una de ellas, varias letras que corresponden a los obreros que hicieron el trabajo de recrecido. En otra únicamente: 1935. En una tercera: EL DIA 10 DE NOVIEMBRE 1934 LLEVO EL AGUA ESTOS PILARES QUE ERAN DE PIEDRA. Y finalmente la más moderna dice: El día 20 de agosto de 1950 se terminaron las obras. Por los guardas del sindicato, Carlos Pedraza, Luis T., Tomas B.L.

3.3. Partes integrantes

a) Azud de Mutxamel, construcciones anexas a la acequia Mayor, casamata de gobierno, casa de compuertas del azud de Mutxamel y casa del pantanero del azud.

b) Azud de Sant Joan y construcciones anexas a la acequia del Gualeró.

4. Delimitación de los entornos

4.1. Entorno de protección del monumento Azud de Mutxamel:

a) Justificación

Se incluye en el entorno de protección la unidad paisajística formada por la cuenca del río Montnegre, acotada también por los caminos más próximos desde donde es posible la contemplación del bien de interés cultural. Para la concreción del ámbito del bien de interés cultural en las franjas establecidas por distancias al eje del río se estará a su constatación con la realidad física del mismo. Se considera incluido en el ámbito propuesto uno de los edificios de mayor relevancia vinculados con el aprovechamiento hidráulico de las aguas del río Montnegre en el término de Mutxamel, el Molí Nou; el mismo río Montnegre en este tramo y los terrenos directamente vinculados a los edificios anteriormente citados y las riberas del río.

b) Definición literal de la delimitación:

Origen: punto A, esquina noroeste de la parcela 03090A006000680000GA (parcela 68, polígono 6), coordenadas UTM (X 721581,73 Y 4257628,58). Sentido: horario

Línea delimitadora: desde el origen punto A de la delimitación, la línea sigue en sentido horario en dirección sureste por la línea delimitadora de la parcela 67 del polígono 6 de Mutxamel. Continúa el límite por el perímetro de esta parcela en dirección norte y después en dirección sureste hasta el punto (X 721581,73 Y 4257628,58). Desde allí, la línea continua hasta el sur por el límite de la misma parcela y cruza el cauce del río hasta llegar al punto (X 721581,73 Y 4257628,58) de la parcela 9012 del polígono 6. La línea sigue por el borde de esta parcela hasta el punto (X 721581,73 Y 4257628,58). Desde allí, el límite del entorno gira hacia el oeste siguiendo el límite de las parcelas 61, 63 y 64 del polígono 6. En la esquina oeste de la parcela 64, la línea gira hacia el norte hasta la esquina norte de la misma parcela (X 721581,73, Y 4257628,58), momento en el que la línea se dirige hacia el oeste siguiendo el cauce del río por el límite de las parcelas 66 y 67 del polígono 6 hasta llegar a la intersección de la parcela 67 con el camino del Molí Nou (X 721581,73, Y 4257628,58). La línea después gira hacia el punto A siguiendo el límite de dicho camino y el borde de la parcela 68.

c) Delimitación gráfica: se adjunta plano en el anexo al documento. 4.2. Entorno de protección del monumento Azud de Sant Joan:

a) Justificación

Se incluye en el entorno de protección la unidad paisajística formada por la cuenca del río Montnegre, acotada también por los caminos más próximos desde donde es posible la contemplación del bien de interés cultural. Para la concreción del ámbito del bien de interés cultural en las franjas establecidas por distancias al eje del río se estará a su constatación con la realidad física del mismo. Se consideran incluidos en el ámbito

propuesto, uno de los edificios de mayor relevancia vinculados con el aprovechamiento hidráulico de las aguas del río Montnegre en el término de Mutxamel, el azud del Campello; el mismo río Montnegre en este tramo y los terrenos directamente vinculados a los edificios anteriormente citados y las riberas del río.

b) Definición literal de la delimitación:

Origen: punto de intersección de la parcela 03090A007000550000GT (parcela 55, polígono 7) con el puente que cruza el río Montnegre de la carretera de Alicante y el camino que constituye la parcela 9062 del polígono 8, llamado en el plano punto A, coordenadas UTM (X 723207,88 Y 4256740,47).

Sentido: horario

Línea delimitadora: desde el origen punto A de la delimitación, la línea sigue en sentido horario hacia el este siguiendo el borde del camino que constituye la parcela 9062 del polígono 8 hasta llegar al punto (X 723207,88 Y 4256740,47). Desde allí, la línea gira hacia el sur atravesando el cauce del río hasta el punto (X 723207,88, Y 4256740,47).

La línea gira de nuevo hacia el oeste siguiendo el límite de las parcelas 87, 88 y 400 del polígono 8. En el punto (X 723207,88, Y 4256740,47), la línea gira hacia el sureste por el borde de la parcela 91 hasta llegar a su esquina este, gira hacia el sur por el perímetro de dicha parcela hasta el punto (X 723207,88, Y 4256740,47) y continua después por el borde de la carretera CV-800 que coincide con el límite de las parcelas 91, 93, 94 y 5 del polígono 8 hasta llegar de nuevo al puente sobre el río del que partía el entorno. La línea sigue en el punto (X 723207,88, Y 4256740,47) el contorno del puente para acabar de nuevo en el punto A.

c) Delimitación gráfica:

Se adjunta plano en el anexo al documento.

5. Relación y descripción de los inmuebles que se encuentran dentro de los dos entornos de protección con categoría de bien de relevancia local

Los inmuebles que conforman parte de este sistema hidráulico, y que se encuentran dentro de los entornos delimitados, el Molí Nou y el azud del Campello, tendrán la consideración de bienes de relevancia local y se incluirán en el catálogo de protecciones municipal, sección de patrimonio cultural.

Dentro del entorno de protección del Azud de Mutxamel

– Molí Nou: molino harinero de dos muelas del siglo XVI en la margen izquierda del río Montnegre, aguas arriba del azud de Mutxamel.

Probablemente es uno de los más antiguos de la cuenca del Montnegre, ya marcado en los planos de la huerta de Alicante del año 1585.

Lo describió Jouvin en 1672 en su viaje hacia Xixona ya que el antiguo camino pasaba por su lado. En 1700 pertenecía a Gaspar Ferrandix, y en 1774 a Gaspar Fernández de Mera. Entonces se describía con dos muelas y al parecer fue establecido de nuevo en 1771, probablemente tras su destrucción por alguna riada. Entre los años 1827 y 1830 su dueño, Juan Rovira, pretendió cambiarlo de lugar para aprovechar el caudal de una mina situada en la margen opuesta del río. Según Brotons funcionó hasta la Guerra Civil. Relatan los mayores del lugar que se llamaba así porque era el noveno, tanto si se contaba desde el pantano, como si se hacía desde el último aguas abajo. El molino tiene un cuerpo principal de planta rectangular con cubierta de teja a dos aguas. Mantiene parte de la maquinaria tradicional, pero su estado de conservación es muy deficiente.

El Molí Nou es un antiguo molino de agua poseedor de la condición jurídico - patrimonial de BRL en aplicación de la disposición adicional quinta de la Ley de patrimonio cultural valenciano.

Dentro del entorno de protección del Azud de Sant Joan

– Azud del Campello e inicio de la acequia de dicho nombre: se considera respecto a los otros dos azudes como obra menor, aunque tiene el mismo interés, estando bien proyectado y construido. Actualmente casi escondido por la exuberante vegetación que cubre el lecho del río en esta zona.

Es un conjunto de dos muros dispuestos en una hoz del río, siendo la más próxima al mar. Uno de los muros es transversal al cauce del río, con un contrafuerte de fábrica situado en las proximidades de la margen izquierda. El otro extremo tiene un contrafuerte que aprovecha parcialmente un conjunto de rocas existentes en mitad del cauce. A diferencia de las presas situadas más arriba, esta no ocupa en su longitud la totalidad del cauce, sino que es aproximadamente la mitad. Uno de los muros apoya en la margen izquierda, donde existe un estribo de obra de fábrica, entre él y el talud del terreno está la compuerta de entrada a la acequia que conduce el agua hacia tierras de El Campello. Esta acequia cuenta con un sistema de aliviaderos que devuelven al río el exceso de agua sobrante en ella.

Tras los estudios de Armando Alberola, encontramos datos de la existencia de una pequeña presa en el curso bajo del río Montnegre desde finales del siglo XVIII que sería, quizás, destruida por diferentes riadas. Desde principios de agosto de 1811, hay constancia documental de la intención de construir un azud ya que el arquitecto Juan Bautista Lacorte había propuesto su construcción a 50 varas – alrededor de 800 metros– de la presa de Sant Joan d'Alacant. Pero no sería hasta 1824 cuando los labradores de El Campello lo solicitaran formalmente a la ciudad de Alicante.

Tras diversas consultas y discusiones, se decidió que el arquitecto Antonio Jover diseñaría los planos y elaboraría los pliegos para la ejecución de las obras. Una Real

Orden, expedida en Madrid el 13 de mayo de 1828, instaba a la construcción inmediata de este azud. Sin embargo, en 1840 aún no se había colocado ninguna piedra, aunque debió quedar terminada hacia 1843 porque es citado por el ingeniero francés Maurice Aymard y, posteriormente, por Joaquín Roca de Togores en su Memoria sobre el estado de la agricultura en la provincia de Alicante. Con posterioridad, en los años 1868 y 1874, la presa fue objeto de mejoras; efectuándose importantes reparaciones en 1888.

Por tanto, esta presa menor solo funcionó desde mitad del siglo XIX hasta principios del siglo XX, aunque este era todavía menos previsible ya que solo resultaba activo cuando a los otros dos azudes les sobraba agua o las crecidas eran de gran volumen. Hasta los años 30 del siglo XX, este azud ha sido mantenido y cuidado. Su último azudero fue Saoro «la Canaleta».

Esta construcción hidráulica derivaba las aguas por la margen izquierda, mediante una boquera llamada acequia de Cerdá, beneficiando una superficie de 320 hectáreas ubicadas en la partida Casa Marco, las inmediaciones de El Campello y Les Coves. Estas tierras disponían únicamente de este sistema de riego; por tanto, sus cultivos se reducían a almendros, algarrobos y olivos.

Normativa de protección de los monumentos y sus entornos:

Artículo 1.

Se atenderá a lo dispuesto en la sección segunda, Régimen de los bienes inmuebles de interés cultural, del capítulo III de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del patrimonio cultural valenciano, aplicable a la categoría de monumento.

Artículo 2.

Los usos permitidos serán todos aquellos compatibles con la puesta en valor y disfrute patrimonial del bien y que contribuyan a la consecución de dichos fines. La autorización particularizada de uso se regirá según lo dispuesto en el artículo 18 de la citada ley.

Artículo 3.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 35 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de patrimonio cultural valenciano, cualquier intervención que pretenda abordarse en los monumentos y su entorno de protección, requerirá de la previa autorización de la Conselleria competente en materia de cultura. Esta autorización se emitirá conforme a los criterios establecidos en la presente normativa, y en lo no contemplado en la misma, mediante la aplicación directa de los criterios contemplados en el artículo 39 de la citada ley.

Todas las intervenciones requerirán, para su autorización, la definición precisa de su alcance, con la documentación técnica que por su especificidad les corresponda, y con

la ubicación parcelaria y el apoyo fotográfico que permita constatar la situación de partida y su trascendencia patrimonial.

Artículo 4.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo anterior, mediante informe técnico municipal motivado, se podrá derivar la no necesidad de autorización previa en los edificios situados en el entorno de protección de los monumentos, en las actuaciones que se sitúen fuera del presente marco normativo por falta de trascendencia patrimonial, como sería el caso de las obras e instalaciones dirigidas a la mera conservación, reparación general, así como equipamiento y decoración interior.

En estos casos, el Ayuntamiento comunicará a esta administración en el plazo de 10 días la concesión de licencia municipal, adjuntando como mínimo el informe técnico que se menciona en el párrafo anterior, un plano de ubicación y el apoyo fotográfico que permita constatar la situación de partida y la falta de trascendencia patrimonial de lo pretendido.

Artículo 5.

Todas las intervenciones sobre los espacios, inmuebles e equipamientos históricos de los Monumentos y sus entornos deben contemplar las cautelas arqueológicas previstas en el artículo 62 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del patrimonio cultural valenciano, para conseguir una protección arqueológica efectiva y expresa en beneficio de la salvaguarda del patrimonio cultural hidráulico existente al lecho del río Montnegre, tanto del visible como del subterráneo. En cualquier caso, las actuaciones arqueológicas deberán ser autorizadas por la Conselleria competente en materia de cultura, de acuerdo con el art. 60 de misma ley

Artículo 6.

A fin de preservar el paisaje histórico del cauce, no se autorizará edificación alguna para cualquier uso, quedando expresamente prohibidos los vertidos de residuos y movimientos de tierras, salvo los requeridos para su estudio y conservación. En las edificaciones existentes en el entorno de protección se podrán realizar únicamente obras de consolidación y mantenimiento sin aumentar su volumen edificado.

Se eliminarán los elementos impropios de los edificios y espacios públicos, como instalaciones aéreas, aplacados y materiales y técnicas constructivas no tradicionales.

Se conservará y repondrá la vegetación y arbolado autóctonos de ribera tratados de manera que se haga compatible la existencia del medio natural y paisajístico propio del lugar con su disfrute ciudadano.

Artículo 7.

Queda proscrita la introducción de anuncios o publicidad exterior (excepto carteles informativos de los nombres y actividades de los edificios) en cualquiera de sus acepciones, que irrumpa en dicha escena urbana o no urbana del ámbito protegido, salvo las relacionadas con actividades culturales o eventos festivos que, de manera ocasional, reversible y por tiempo limitado soliciten y obtengan autorización expresa de la Conselleria competente en materia de cultura.

Artículo 8.

Los campos y caminos de los ámbitos protegidos deberán mantener sus taludes naturales o muretes de cerramiento de mampostería.

Los cerramientos deberán adaptarse a las condiciones de máxima permeabilidad visual y no alteración de las componentes orográficas del terreno.

Artículo 9.

Las nuevas infraestructuras, como aprovisionamiento de agua, suministro eléctrico, telefonía, etc., deberán ser enterradas, sin afectar al paisaje ni a las fachadas de los inmuebles de los monumentos y sus entornos de protección.

Artículo 10.

Bienes de relevancia local. El régimen de intervenciones en los bienes de relevancia local relacionados en el apartado 5 será, hasta tanto no se incluyan en el Catálogo de Protecciones con esta expresa tipificación protectora, y este no reciba la pertinente validación patrimonial, lo establecido con carácter transitorio en el artículo 10 del Decreto 62/2011 del Consell por el que se regula el procedimiento de declaración y el régimen de protección de los bienes de relevancia local, y las medidas protectoras de este decreto.

Artículo 11.

La contravención de lo previsto en los artículos anteriores determinará la responsabilidad del Ayuntamiento en los términos establecidos en el artículo 37 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del patrimonio cultural valenciano.



Figura 38: Azud de Sant Joan D'Alacant.

3. Inventario de presiones sobre el cauce del río Monnegre

3.1 Calidad del agua

La calidad del agua está condicionada por valores altos de cloruros, sulfuros y sodio, como vemos reflejado en el apartado 2.3.1.3 y el Anexo III, asociados al contacto con los materiales salinos del Keuper. A pesar de los aportes de agua tratada por parte de las EDAR, sólo vemos una ligera disminución de la concentración en cloruros y sodio. Los continuos aportes de los vertidos de las EDAR sin tratamiento terciario condicionan altos contenidos en materia orgánica y en actividad bacteriana en las aguas del río.

3.2 Riesgo de inundación

Como se detalla en el apartado 2.3.1.2 el riesgo de inundación a lo largo de las proximidades del cauce del río Monnegre es eminentemente bajo, siendo las zonas de mayor nivel de peligrosidad las clasificadas como 6, caracterizadas por una frecuencia baja (500 años) y calado bajo (<0.8 m), exceptuando la desembocadura, cuyo nivel de peligrosidad es el 2, caracterizado por una frecuencia media (100 años) y calado alto (>0.8 m).

Otras zonas de vaguadas y barrancos de fondo plano o en general cualquier tipo de cuenca vertiente de más de 0,5km² se categorizan como de 'Riesgo Geomorfológico'. Este tipo de peligrosidad anteriormente se caracterizaba como nivel 7, en el cual se encuentra la mayoría del casco urbano de Campello.

3.3 Ocupación del cauce por especies invasoras y pérdida de biodiversidad

La presencia de especies invasoras causa un empobrecimiento del ecosistema, lo cual supone la desaparición de comunidades acuáticas y terrestres ligadas al río y su hábitat.

Además la especie invasora *Arundo Donax* desplaza la flora autóctona, creando ambientes monoespecíficos que no son adecuados para parte de la fauna local.

En el Anexo I se enumeran las distintas especies invasoras tanto animales como vegetales, así como el marco legal en el que se encuadran, mientras que en el Anexo II se nos describen distintas formas de control y eliminación de especies invasoras, haciendo especial énfasis en las poáceas y especialmente en el *Arundo Donax*.

3.4 Vertidos incontrolados

Los vertidos incontrolados de inertes en el entorno del cauce, dado su estado de abandono en algunos tramos y facilitados por infraestructuras total o parcialmente abandonadas pueden suponer un riesgo para la estabilidad de taludes, ante inundaciones o para a la calidad del agua, tanto superficial como subterránea. Si bien, la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos es muy baja en la mayor parte del territorio objeto de estudio.

3.5 Degradación paisajística

A los vertidos incontrolados se suman otros elementos que causan degradación paisajística en la zona, que se describen brevemente a continuación.

La desertificación es uno de los grandes retos que afronta el entorno natural que compone el cauce del río Monnegre, en conjunto con la deforestación y la pérdida de espacios naturales han supuesto el incremento de estos efectos ambientales.

A demás de la desertificación, nos encontramos ante el peligro de perder el paisaje tradicional debido al abandono de los bancales y la proliferación de especies invasoras que ponen en grave riesgo la continuidad del paisaje que históricamente ha caracterizado la región.

A estos factores cabe sumar el riesgo que suponen especies invasoras como el *Arundo donax*, que entre otros peligros supone un riesgo de cara a los incendios que se puedan ocasionar en la rivera del Monnegre.

3.6 Pérdida de patrimonio

Como se recoge en el apartado 2.7, en cauce del río Monnegre encontramos un número de construcciones de un gran valor histórico. La más significativa es el Pantano de Tibi, una obra que data de 1795, al igual que el conocido como 'Puente de Carlos IV' y la ermita de La Divina Pastora (Tibi). La presa fue declarada como BIC (Bien de Interés Cultural) en abril de 1994.

Otro patrimonio que debe ser preservado son los azudes (también reconocidos como BIC) y acequias que encontramos a lo largo del recorrido del río, Estos no solo son importantes por su valor histórico, sino que también lo son por su influencia en la huerta tradicional alicantina.

Tabla 1: Clasificación de presiones sobre el cauce del río Monnegre

Entorno		Muy Alta	Alta	Media	Baja
Aguas	Vulnerabilidad Agua		●		
	Riesgo Incendios				●
Medio Biológico	Ocupación especies invasoras	●			
	Pérdida de biodiversidad		●		
Medio Perceptual	Vertidos incontrolados			●	
	Degradación paisajística		●		
Medio Socioeconómico	Pérdida de patrimonio		●		

4. El río Monnegre en la planificación

4.1 Plan territorial de la Generalitat Valenciana (GVA)

El ámbito territorial de las áreas urbanas de Elche y Alicante, al margen de un espacio litoral muy valioso, con espacios dunares y ecosistemas marinos de mucha calidad, cuenta con activos ambientales de primera magnitud. El sur de esta área alberga uno de los conjuntos de zonas húmedas de mayor valor a escala regional y mediterránea, como es la antigua Albufera de Elche, de la que subsisten los Parques Naturales de el Fondo y las Salinas de Santa Pola y sus conexiones ecológicas a través de los humedales de Carrissars y el Hondo de Amorós. Este sistema se completa con el Saladar d'Aigua Amarga, los humedales de Rabassa y el Clot de Galvany, en un ecosistema húmedo de gran escala comparable a los grandes humedales mediterráneos, siendo además su gran variedad de ambientes (duciacuícolas y salinos) los que le otorgan una carta diferencial. Además, la malla verde metropolitana incorpora la Sierra y el cabo de Santa Pola, la isla de Tabarca, los hitos paisajísticos de los embalses históricos de Tibi y Elche, así como las elevaciones de Colmenares, Maigmó, Serra de Crevillent y Cabeçó d'Or, entre otros. Pero estos espacios de gran valor no pueden gestionarse de manera aislada, es necesario definir sus conexiones ambientales y funcionales.

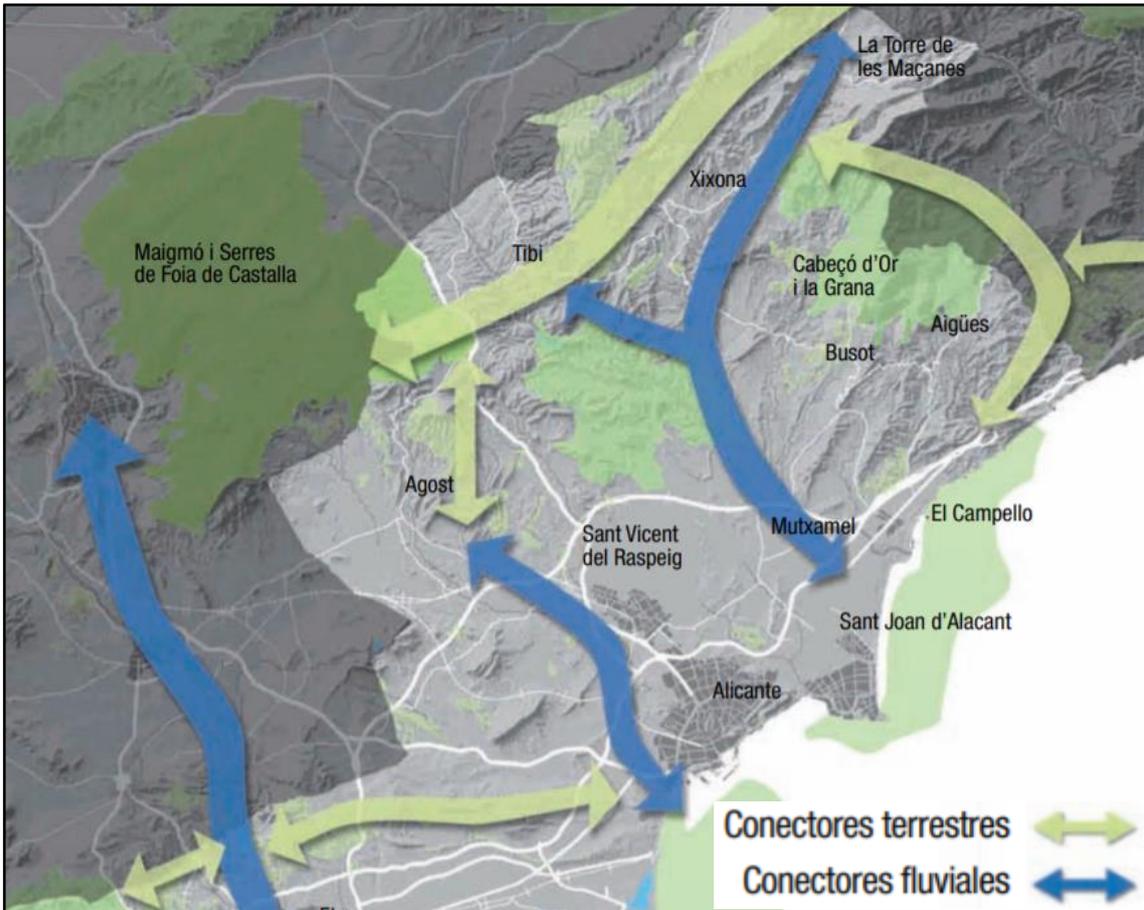


Figura 39: Esquema de conectividad territorial. Fuente: Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana.

En estas conexiones, que permiten la permeabilidad del territorio y el óptimo desarrollo de los procesos ecológicos, adquieren especial relevancia los cursos fluviales de los ríos Montnegre y Vinalopó, así como la rambla Rambutxar, el conector terrestre de la Serra de Crevillent - Saladar d'Aigua Amarga, el corredor de Salinas de Santa Pola - Aigua Amarga, el del Maigmó - Puig Campana y el de la sierra de la Grana - Cabeçó d'Or y su prolongación hacia el litoral.

Esta estructura de la infraestructura verde se puede extender a otra escala provincial o regional con el desarrollo de un gran parque o arco verde que conectaría la ciudad de Alicante y sus espacios verdes con el interior a través de los ríos Montnegre y Serpis, integrando los principales espacios naturales y culturales del interior, conectando el mar mediante un sistema compacto de corredores verdes y sendas peatonales aptas para formas de transporte no mecanizado y carreteras escénicas.

En el primer caso, se expone como ejemplo de las grandes potencialidades de la zona, un proyecto de regeneración y mejora de uso público del Pantano de Tibi, dentro de la promoción de una ruta cultural de mayor alcance sobre los embalses históricos de Elche, Tibi, Elda y Relleu, todos de gran relevancia ambiental y cultural. Lo que se propone es la creación de itinerarios de conexión con otros centros urbanos aptos para transporte no motorizado, miradores del paisaje, corrección de impactos ambientales y visuales, áreas de descanso, aparcamientos, etc.

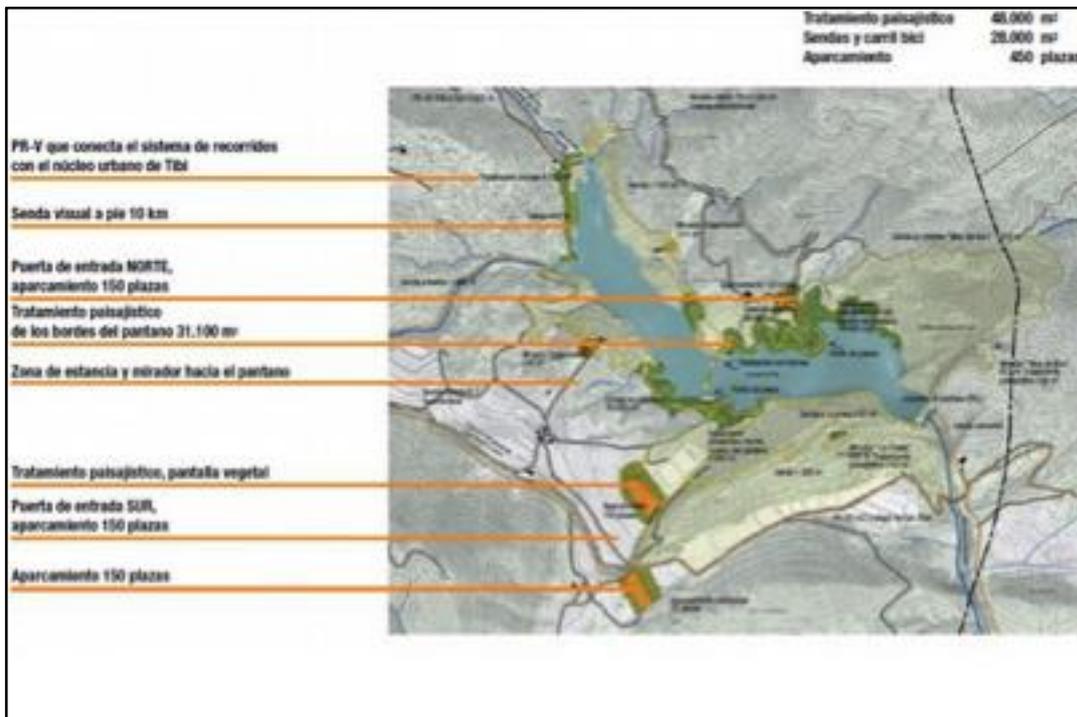


Figura 41: Parque regional de Alicante: propuesta de adecuación para uso público del embalse de Tibi. Fuente: Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana.



Figura 42: Propuesta de ámbito de estudio Gran Parque Regional de Alicante. Fuente: Zona recreativa del Pantano de Tibi, Tibi - Alicante.

Según se cita en el Borrador del Plan de Acción Territorial de las áreas metropolitanas de Alicante y de Elche: 'Este corredor verde se podría completar en el caso del embalse de Tibi con su conexión verde con el Río Montnegre hasta el Campello, desarrollando rutas ciclistas y peatonales y de vertebración de la denominada Huerta de Alicante, o de la comarca de l'Alacantí, con importantes muestras de patrimonio cultural hidráulico y residencial. Esta huerta histórica es uno de los espacios más olvidados y degradados por

el desarrollo urbano reciente del área metropolitana de Alicante. Recuperarlo y ponerlo en valor como espacio agrícola multifuncional es uno de los objetivos prioritarios de este Plan de Acción Territorial’.

4.2 Plan Municipal

A continuación, se recogen, para cada uno de los municipios, la información contenida en los documentos de planeamiento vigente en relación a los suelos que forman parte o están anexos al cauce del río Monnegre, así como otros documentos complementarios en los que se hace referencia bien al propio río o las áreas naturales y espacios protegidos cercanos o bien a los elementos de carácter histórico o cultural que se sitúan en las proximidades.

Tabla 2: Documentos de regulación municipal y fecha de aprobación

Municipio	Documento de regulación	Fecha de aprobación
Tibi	Normas subsidiarias	3 de febrero de 2005 Original 20 de junio de 1991
Xixona	Plan General de Ordenación Urbana (Texto refundido de las normas urbanísticas)	febrero de 2016
Alicante	Plan General Municipal de Ordenación	27 de marzo de 1987
Mutxamel	Normas subsidiarias	3 de julio de 1998 Original 1989
Sant Joan d’Alacant	Plan General de Ordenación Urbana	30 de septiembre de 2013
El Campello	Plan General de Ordenación Urbana	Revisión 30 de julio de 1986

4.2.1. El Campello

a. Plan General de Ordenación Urbana

Según el Plan General de Ordenación Urbana vigente del municipio que data del año 1986, los suelos correspondientes al cauce del río están clasificados como Suelo No Urbanizable. Según el capítulo IX de las Normas Urbanísticas (Regulación del Suelo No Urbanizable) los usos permitidos en este tipo de suelo son el uso agrícola, uso pecuario, uso forestal y uso extractivo. Sin embargo, por razones de conveniencia y la posibilidad de coexistencia con los usos propios de cada zona se pueden plantear usos compatibles como uso de vivienda agrícola, uso educativo-experimental, uso de campamentos turísticos, uso comercial-alimenticio (al por menor), uso deportivo-recreativo o uso de servicio a las obras públicas, entre otros. Quedan, por tanto, prohibidos los usos hotelero y residencial turístico, comercial al por mayor, oficinas o industria.

Igualmente, desde la Administración se ha realizado una propuesta de ampliación del catálogo de zonas húmedas de la Comunidad Valenciana. Los límites de esta nueva propuesta de zona húmeda difieren con los límites establecidos para la clasificación de suelo no urbanizable del cauce e incluyen parte de los terrenos situados en el meandro limítrofes con el término municipal de Sant Joan d'Alacant (figura X).

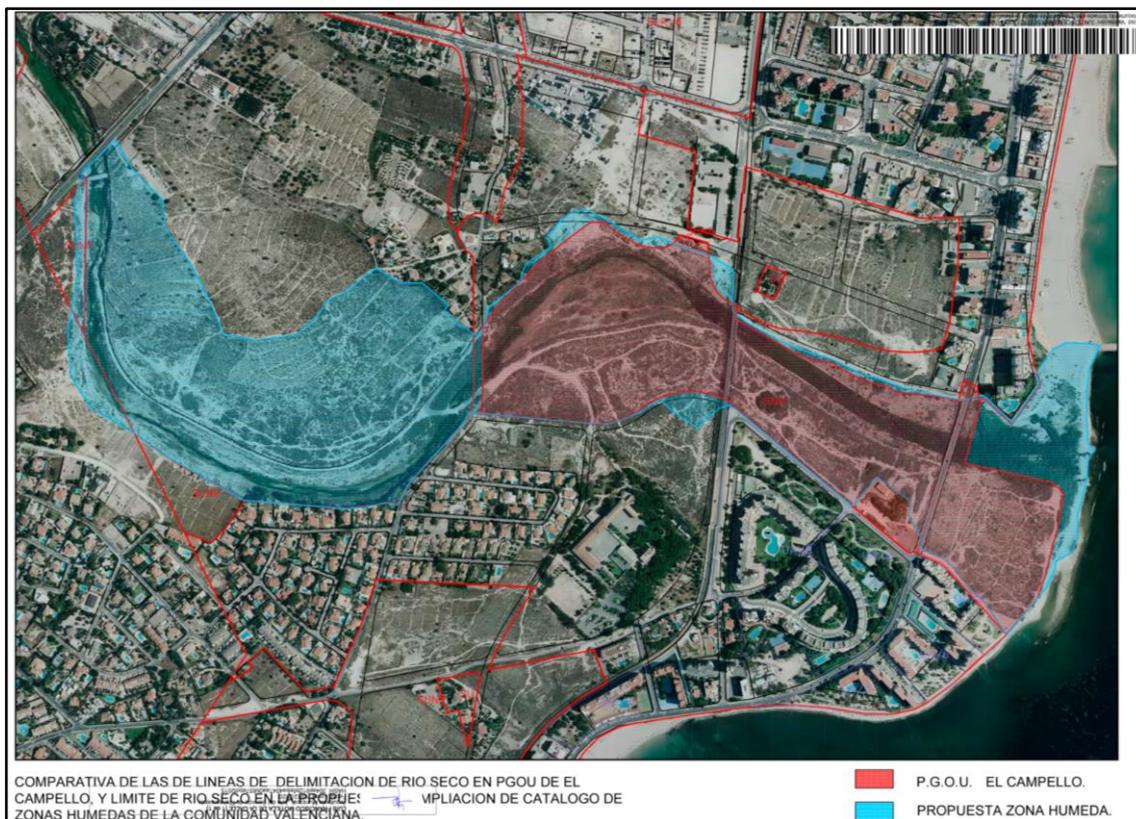


Figura 43: Comparativa entre delimitación de Suelo No Urbanizable según PGOU y propuesta de ampliación de zona húmeda.

b. Estudio de paisaje

El estudio de paisaje delimita una unidad de paisaje integrada para el cauce del río denominada UPI-2. río Seco. La descripción de la misma expone que se trata del cauce del río Verde, Monnegre o Seco, colector hídrico de características claramente mediterráneas en un ambiente semiárido. El tramo final, denominado río Seco, presenta un lecho fluvial bastante ancho, lo suficientemente para constituir una unidad paisajística independiente. El fondo del cauce es plano, si bien los taludes y márgenes presentan desniveles muy abruptos, sobre los que la fuerza de la erosión del agua en momentos de crecida ha originado formas muy peculiares desde el punto de vista geomorfológico. En algunos tramos se han puesto en cultivo las terrazas fluviales de los márgenes. La vegetación, aunque escasa, destaca por la presencia en el tramo final de comunidades vegetales hidro-halófilas, y la fauna que viene asociada a esta. Todas las infraestructuras principales que atraviesan el municipio cruzan el cauce del río Seco, de ahí la importancia de esta unidad lineal. En varios espacios puntuales se acumulan residuos y escombros que suponen un verdadero riesgo en caso de avenida, a la vez que introducen un elemento negativo para cualquier observador.

4.2.2. Sant Joan d'Alacant

a. Plan General de Ordenación Urbana

El suelo correspondiente a los cauces naturales o artificiales que discurren por el término municipal (Río Seco o Monnegre y Barranco de Juncaret/Orgegia) así como los terrenos declarados inundables por el PATRICOVA situados en colindancia con el cauce del río Seco (nivel 6 de inundabilidad), y en donde además confluyen condiciones especiales, que conforme se analizan en el Estudio de Paisaje, constituye uno de los recursos paisajísticos de interés ambiental, integrándose en el ámbito de desarrollo del Proyecto Medioambiental Estratégico correspondiente al Parque L'Horta de Sant Joan están considerados dentro de la clasificación como Suelo No Urbanizable Protegido (SNU-P). Este suelo tendrá la consideración de parque público natural de la red primaria, al reunir valores paisajísticos y medioambientales, y que con la restauración correspondiente poseerá características especiales aptas para el esparcimiento ciudadano, pretendiendo su integración al patrimonio público del suelo y formará parte de la Red de Infraestructura Verde de la Comunidad Valenciana.



Figura 44: Plan General de Ordenación Urbana. Plano de Ordenación. Detalle de suelo destinado a Parque Natural Municipal anexo al cauce del río Monnegre.

Dentro de los usos previstos e incompatibles en el Suelo No Urbanizable Protegido se realiza una doble diferenciación entre suelo destinado a cauces y suelo integrado en el Parque Público Natural. En el caso de los cauces, el uso previsto para este tipo de suelo es el que dimana de su propia condición, estando regulado por la normativa vigente de carácter sectorial que resulta de aplicación. Por otro lado, en los integrados dentro del Parque Público Natural, las zonas inundables, situadas en colindancia con el cauce del río Seco por su especial configuración, estarán afectas a las restricciones que comporta su condición

de suelo inundable (nivel 6). Como norma general, los usos previstos para este suelo serán los relacionados con las actividades de recuperación de los usos básicos de carácter histórico de L'Horta de La Condomina-Sant Joan, prácticamente desaparecida, donde se interpretarán en forma de "museo al aire libre" los aspectos más relevantes de la etnología, la cultura y la historia de la zona, reproduciéndose a modo de "maqueta" el diseño del "proyecto medioambiental estratégico" que se desarrollará por la Consellería de Medio Ambiente para la totalidad del ámbito que configura el trazado del río Monnegre desde su nacimiento hasta su desembocadura. Como usos incompatibles, se determinan con carácter genérico, los residenciales de carácter permanente, los terciarios (salvo los de hostelería y los hoteleros que, con carácter restrictivo, y en régimen de concesión administrativa se consideren adecuados para fomentar el uso y disfrute del parque por los ciudadanos), los industriales (salvo los artesanales que pudieran integrarse como reproducción de los oficios históricos). La definición concreta de los usos previstos se definirá de forma pormenorizada en el Proyecto Medioambiental Estratégico correspondiente al parque L'Horta de Sant Joan, en el que quedará integrado.

b. Catálogo de bienes y espacios protegidos

Dentro del catálogo de bienes y espacios protegidos del municipio se incluye el sistema de riegos de la Huerta de Alicante, de clara ascendencia islámica, que tiene su origen en el aprovechamiento de las aguas del río Montnegre. Así, la red de acequias a lo largo del territorio, que abarca la huerta, parte del caudal del río Monnegre. Ya desde el municipio de Mutxamel se construyó el primer azud, desviando parte del caudal a la Acequia Mayor que en su zona sur recorrería lo que hoy es el centro urbano de Sant Joan d'Alacant, con varios brazales como Benitía, Fabraquer, Salt, Moletes, Capiscol a la izquierda y Albercoquer, de la Torre, Riego Nuevo, Lloixa, Rincón de Giner, Maigmona o Benialí y de San Roque a la derecha. De estos brazales partían a su vez sus respectivas hijuelas. La extensión e intensidad de los cultivos agrícolas hacía necesario aprovechar al máximo los irregulares y cada vez más escasos caudales que bajaban por el cauce del río Montnegre, para ello se realizaron varias obras de ingeniería para mejorar el regadío de la Huerta.

c. Estudio de paisaje

El PATEMAE (Plan de Acción Territorial del Entorno Metropolitano de Alicante y Elche) plantea un proyecto de "parque lineal" que sirva como espacio de conexión o corredor verde y que tendría su origen en el Azud de Mutxamel, coincidiendo con el cauce del río Monnegre-Seco y finalizando su trayecto en la desembocadura en el término municipal de El Campello. Hay que destacar que este corredor verde no está a nivel de detalle, por lo que no existe un proyecto definitivo, tan solo una Red de Itinerarios Ecoturísticos recogidos en el plano del Sistema Verde Metropolitano.

El cauce del Monnegre-Rio Seco constituye un espacio lineal de oportunidad medioambiental de carácter vertebrador para el Sector Norte del Entorno Metropolitano al enlazar el litoral con la montaña. El Proyecto Estratégico "Parque Lineal" persigue el doble objetivo de preparar el territorio para actividades emergentes como son el desarrollo de nuevas ofertas turísticas, culturales y deportivas, así como la

protección de un entorno natural singular que puede protagonizar un extenso territorio con escasos atractivos naturales. La propuesta del Parque Lineal recoge 2 elementos incluidos en las actuaciones generales del Modelo propuesto: el itinerario ecoturístico IT-7 (Ruta del río Seco), y el espacio natural del Sistema Verde del cauce y sus márgenes. El Proyecto estratégico viene a dar coherencia a la reconversión de este espacio, hoy en día bastante degradado, haciéndolo transitable, incorporando los márgenes necesarios y enriqueciendo el recorrido con reforestaciones y restaurando las construcciones de valor patrimonial: embalse de Tibi, molinos, azudes, etc.

El estudio delimita la unidad de paisaje denominada U.P.2035-4.-Fabraquer Nord. Parc Fluvial. La unidad de Paisaje "Parc Fluvial" se configura sobre la actual unidad de paisaje Fabraquer Nord. Al norte de la misma, y creando una franja de separación con respecto a la infraestructura de la autovía, origina un espacio que pasará a formar parte del Sistema de Espacios Abiertos o Infraestructura Verde del municipio. Su borde oriental queda definido por el crecimiento y desarrollo del eje logístico sobre la N-332 y al norte por el cauce del río Seco. Esta unidad contribuye a la creación de un gran parque provincial a modo de parque lineal sobre el río Seco-Monnegre, que representa toda una apuesta en el desarrollo territorial de la provincia de Alicante. Esta unidad se caracterizará por la dominancia de elementos naturales, las formas del terreno (cauce) y la vegetación asociada a estos colectores hídricos. Esta delimitación supone la oportunidad de conservar y reforzar el carácter de la escena en esta unidad, de manera que en el futuro se vea facilitada la lectura e interpretación del carácter de los interesantes paisajes fluviales del mediterráneo semiárido.

El cauce del río Verde, Monnegre o Seco está considerado como un recurso paisajístico de interés ambiental y geomorfológico. Cuenta con diversos accesos tanto desde el municipio de El Campello como desde Sant Joan, aunque ninguno de ellos está convenientemente señalizado, dado la alteración de este cauce. El cauce y márgenes tienen categoría de suelo no urbanizable de Especial Protección de Dominio Público Hidráulico, aunque carece de una protección específica dentro del municipio. Algunos de los objetivos de calidad paisajística para el cauce del río Monnegre son su inclusión en la Infraestructura Verde municipal, la previsión de corredores ecológicos con el objetivo de crear un sistema de espacios abiertos que promuevan la permeabilidad del territorio, la preservación de las áreas sujetas a riesgo de inundación y a erosión litoral y el planteamiento de un Programa de Paisaje de restauración de los alrededores del cauce del río Seco.

Por otro lado, el Programa de Paisaje: Parc l'Horta de Sant Joan engloba terrenos pertenecientes a los parajes y sectores de Fabraquer Nord y Sud. Los objetivos son crear un eje vertebrador que desarrolle el futuro Sistema de Espacios Abiertos, como actuación estratégica de carácter comarcal, conservar los terrenos de huerta tradicional existentes, desarrollar un programa de conservación y mejora de la biodiversidad y conectar a la población de la comarca de l'Alacantí a la Red de Espacios Naturales Protegidos de la Generalitat Valenciana, a través del corredor fluvial del río Seco-Monnegre-Verd, hasta las comarcas interiores de la provincia de Alicante. Este Parque "Horta de Sant Joan" contará con los equipamientos adecuados para el correcto disfrute por parte de la ciudadanía de una zona natural de esparcimiento, así como con las

infraestructuras logísticas necesarias para el mantenimiento de las diferentes zonas en las que se dividirá el parque. Existirá un Plan de Gestión del mismo que garantizará la viabilidad estructural, social y económica del parque, regulando los usos permitidos y estableciendo las directrices de gestión oportunas para cada momento. El desarrollo del Parque de L'Horta de Sant Joan contribuirá a la conservación y mantenimiento del carácter agrícola, recuperando la actividad tradicional de la huerta. A su vez permitirá la reordenación de otros usos complementarios.

4.2.3. Mutxamel

a. Documento de Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado. Territorio compartido 2018-2023.

El documento acerca del EDUSI (Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado) del municipio pone de relevancia el sistema de riegos de la Huerta Alicantina, de clara ascendencia islámica, que tiene su origen en el aprovechamiento de las aguas del río Monnegre y de otras pequeñas corrientes esporádicas. La influencia árabe quedaría confirmada tanto por la forma islámica de distribución del agua, mantenida por los nuevos pobladores cristianos, como por la supervivencia de la toponimia árabe en todo el lenguaje relacionado con el riego. Este sistema hidráulico está formado por el Assut de Mutxamel o de "Les Fontetes", el Assut de Sant Joan y el Assut de El Campello. Toda la red de acequias parte del Assut de Mutxamel, y se trata de una presa de derivación y de retención construida antes que el Pantano de Tibi, funcionando desde el s. XIII. Su función era recoger parte de las aguas del río Monnegre y enviarlas a la acequia principal, llamada "mayor o del consell", desde donde se derivaban distintos brazales para regar todo el campo de Alicante. Las presas originales estuvieron en perfecto funcionamiento hasta el siglo XIX, fueron restauradas durante este siglo y hasta hoy se conservan en el mismo estado. Los "assuters" eran los encargados de desviar las aguas "de ventura" o "de duit" hacia los diferentes campos de cultivo de la Huerta de Alicante. Para ello usaban un sistema de comunicación que permitía avisar con tiempo de la llegada de agua mediante el repicar de las campanas de las diferentes ermitas ubicadas a lo largo del lecho del río Montnegre. Los assuts, los molinos harineros y el Pantano de Tibi formaban todo un conjunto hidráulico que hacía funcionar la huerta alicantina. Así, hoy en día aún podemos recorrer el cauce desde el assut de Sant Joan hasta el Pantano de Tibi, pasando por las infraestructuras hidráulicas del Pantanet, el assut de Mutxamel y los molinos harineros que aún quedan en pie en las faldas del cauce, la mayoría en ruinas.

También establece un análisis DAFO acerca de las potencialidades y retos del ámbito en relación a su carácter natural, histórico y patrimonial de cara al planteamiento de futuras estrategias, tal y como se resume en la siguiente tabla:

Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de recursos - Deterioro del cauce del río Monnegre - Ausencia de catálogo de protección y espacios naturales de la población - Ausencia de conexión de espacios naturales - Falta de aprovechamiento de zonas naturales municipales
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> - Patrimonio histórico-cultural: azud, iglesia, palacio-jardines, etc. - Patrimonio natural Bec de l'Aguila, riu Sec, etc.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> - Auge de turismo familiar: rutas de senderismo, visitas guiadas, etc. - Conversión del espacio de la Huerta en un espacio de elevado valor cultural, ambiental, turístico y agrario - Existencia de zonas de alto potencial natural: Bec de l'Aguila, riu Sec, etc. - Ubicación cercana a la playa y a la montaña, posibles recursos turísticos.

b. Catálogo de protecciones

La figura de Parque Lineal aparece en los documentos del Plan de Acción Territorial Alicante-Elche PATEMAE. En el proyecto del Catálogo de Protecciones presentado no se delimitan los componentes de ese Parque Lineal del río Monnegre, pues se pospone su inclusión en la Infraestructura Verde hasta que se conozca la delimitación final de este Parque lineal, aunque se incluyen en el catálogo las zonas consideradas en el Plan de Acción Territorial del entorno metropolitano de Alicante y Elche. En concreto la gran zona verde prevista en el PATEMAE, como Parque Lineal Monnegre-riu Sec, creado con la finalidad de potenciar el valor del cauce del río Seco y su capacidad para albergar actuaciones

ambientales. El parque lineal constituye un espacio de carácter vertebrador para el sector norte del entorno metropolitano al enlazar el litoral con la montaña alicantina.

4.2.4. Alicante

a. Plan General Municipal de Ordenación

El Suelo No Urbanizable del Término Municipal lo integran los suelos no clasificados como urbanos ni urbanizables. El PGMO parte del principio de la no uniformidad del Suelo No Urbanizable, por lo que distingue dentro del mismo varios ámbitos que, según sus características, deben ser objeto de regulaciones específicas. Se diferencian así varios tipos de Suelo No Urbanizable susceptibles de protección por sus calidades paisajísticas y ambientales, o por sus condiciones hidrológicas o por futuras previsiones de infraestructuras, siendo el restante Suelo No Urbanizable Común. La clasificación de los suelos no urbanizables es:

- Suelo No Urbanizable Protegido:
 - Hitos
 - Parajes
 - Ramblas
 - Protección de Infraestructuras
- Suelo No Urbanizable Común
 - Rústico
 - Tolerancia de Actividades Diversas

El Suelo No Urbanizable de Especial Protección, por sus singulares características naturales, es objeto de una regulación más restrictiva en cuanto a la gama de usos admisibles en él, a fin de resaltar el objetivo de mantener el medio natural. Las ramblas son espacios que por su localización, estructura y condiciones topográficas drenan las aguas de lluvia que caen en su cuenca vertiente y que, en condiciones climatológicas excepcionales, amplían su cauce ordinario formando extensos lechos inundables. Los usos admitidos son los agropecuarios y sin posibilidad de erigir edificación, obra o instalación de ningún tipo, salvo las de encauzamiento y los pequeños almacenes para aperos de superficie no superior a 20 m², a fin de no alterar las condiciones naturales de drenaje. Se admiten también las extracciones de áridos que no obstaculicen las condiciones naturales de drenaje, previa licencia municipal.

b. Catálogo de Protecciones de Alicante

La sección de Patrimonio Natural del Catálogo de Protecciones del municipio de Alicante se redacta conforme a lo dispuesto en el artículo 42 de la Ley 5/2014, de 25 de julio de 2014, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunitat Valenciana, ajustándose a los contenidos detallados en el Anexo VI de la misma. Esta sección del Catálogo de Protecciones define aquellos conjuntos o elementos territoriales y espacios que, en razón de sus especiales valores naturales, requieren de un régimen de conservación específico y, en su caso, la adopción de medidas cautelares de protección o de fomento y puesta en valor.

Entre estos conjuntos se incluyen la Cuenca del río Monnegre y de la Torre. El río Monnegre (en valenciano, riu Montnegre) nace a 1.100 metros de altura en la Sierra de Onil. En su curso está el pantano

de Tibi, del siglo XVI y todavía en funcionamiento. Desemboca en Campello, tras atravesar gran parte de la Huerta de Alicante. Incluido como ZEPA riu Montnegre, que tiene un área de 38.44 km². Principal núcleo reproductor en la Comunidad Valenciana de camachuelo trompetero (*Bucanetes githagineus*) y alzacola (*Cercotrichas galactotes*). También destaca la zona por nidificar en ella varias especies de aves rapaces, como la Culebrera Europea, el Halcón Peregrino, el Águila-azor Perdicera o el Búho Real. También se citan como especies que justifican la protección de este espacio como ZEPA, el Martín Pescador, aláudidos como la Terrera y otras especies de interés.

En cuanto a los criterios de protección visual y acceso al paisaje, se protegerán las elevaciones topográficas e hitos más importantes desde el municipio, tales como

montañas, laderas, cauces, etc., manteniendo y añadiendo valor a estos lugares y sus perspectivas visuales como referentes escenográficos en el término municipal. Además, se protegerán las vistas de las principales montañas del municipio como son Serra de Colmenars, Serra de Sanxo, Serra de Borbunyo, Serra del Porquet, Serra de Fontcalent, Serra Mitjana, Sierra de las Águilas, Bec de l'Àguila, Cap de Montnegre y el Cabecó d'Or, impidiendo ocultación desde los territorios incorporados a la Infraestructura Verde.

4.2.5. Xixona

a. Plan General de Ordenación Urbana

En las áreas urbanas de Monnegre de Arriba y Monnegre de Abajo, consideradas como suelo urbano, será preceptiva la previa tramitación de un expediente de Delimitación en el que se incluirá unas normas mínimas de la edificación de viviendas unifamiliares y para servicios complementarios. Por otro lado, el suelo no urbanizable se clasifica en las siguientes zonas:

- Suelo no Urbanizable de Protección
 - Zona de Protección de Cauces (Clave PC).
 - Zona de Protección Paisajística (Clave PP).
 - Zona de Protección Ecológica (Clave PE).
 - Zona de Protección Viario (PV).
- Suelo no Urbanizable Normal
 - Suelo Rústico (Clave RN).

La Zona de Protección de Cauces (Clave PC) comprende aquellos suelos cuyo especial interés desde el punto de vista de la protección de elementos naturales comporta la inedificabilidad de los mismos, impidiendo actuaciones que puedan perjudicar sus valores naturales. Así, quedan prohibidos todos los usos que impliquen cualquier edificabilidad, excepto las instalaciones técnicas tales como azudes, márgenes de contención, abancalamientos e instalaciones que necesariamente tengan que estar en esta zona. Quedan igualmente prohibidos los movimientos de tierras que afecten a la configuración del terreno excepto cuando sean necesarios para la seguridad general o formen parte de sistemas generales.

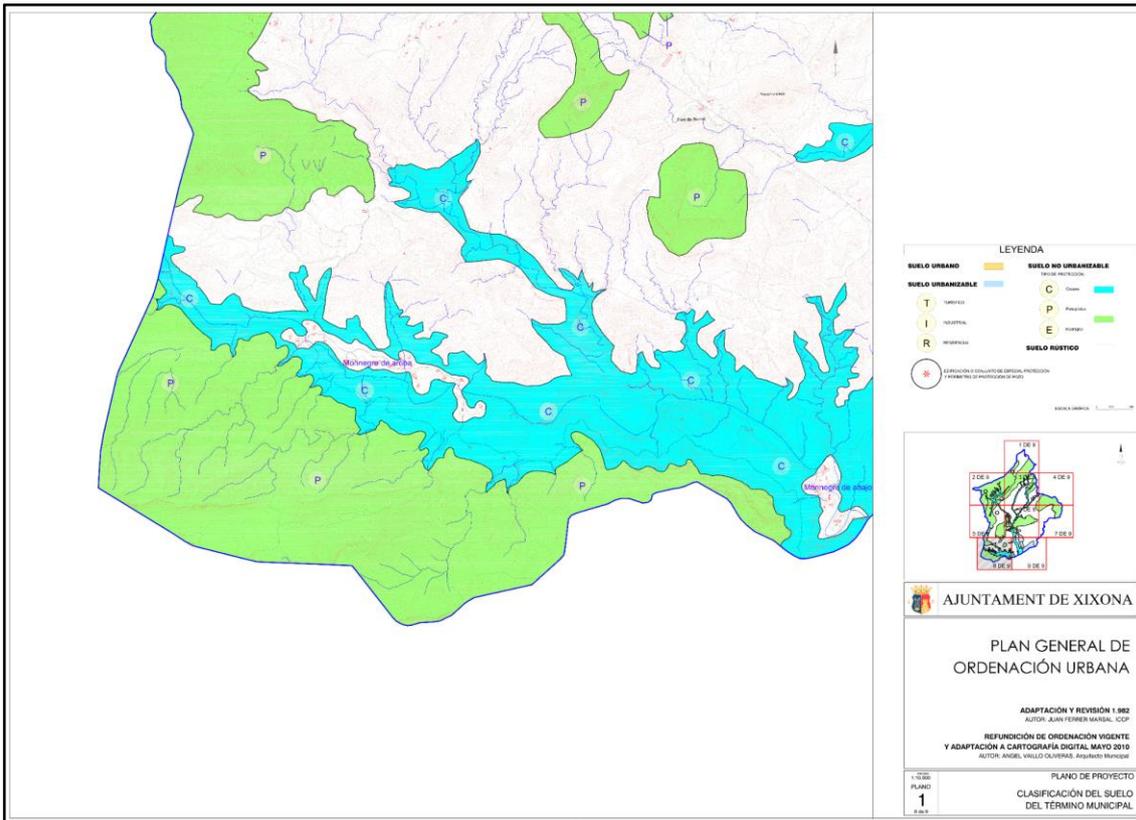


Figura 45: Plan General de Ordenación Urbana de Xixona. Clasificación del suelo. En azul, Suelo No Urbanizable de Protección de Cauces.

4.2.6. Tibi

a. Normas subsidiarias

Constituyen el Suelo no Urbanizable los terrenos a los que las Normas Subsidiarias no incluyen en ninguno de los demás tipos de suelo (Urbano y Apto para Urbanizar), por estimarse que su destino es, precisamente, el de ser preservados del proceso urbanizador. Se divide en Suelo no Urbanizable Protegido y en Suelo no Urbanizable Normal. El suelo No Urbanizable protegido es el que por sus calidades ecológicas, ambientales o paisajísticas está sujeto a un régimen más estricto, a fin de impedir cualquier degradación de los valores citados. Se distinguen cinco áreas de suelo No Urbanizable, una de ellas la Zona del Pantano en la que se prohíbe cualquier tipo de edificación, movimiento de tierras, tala de arbolado, construcción salvo las obras de defensa y mantenimiento del Pantano y las condiciones de su actual acceso.

b. Estudio de Integración Paisajística

Los recursos paisajísticos existentes en el ámbito de estudio, se han caracterizado distinguiendo el interés ambiental, cultural o visual por el que destacan. Como elemento del paisaje de interés ambiental, en el ámbito de estudio destaca el río Verd o Monnegre. Este río constituye el eje central del valle agrícola, atravesando la cuenca visual de Norte a Sur dividiéndolo en 2 mitades. Se trata de un río de escaso caudal, nutrido por un gran número de barrancos por ambas márgenes. En las proximidades del casco urbano de Tibi, riega pequeñas zonas de cultivo de huerta. Dentro del ámbito de

estudio, al sur, también se encuentra una pequeña parte de la ZEPA río Montnegre, coincidiendo con este.

Como objetivos de calidad paisajística se encuentran la mejora del carácter existente, el mantenimiento de las actividades agrícolas tradicionales, compatibilizándolas con la protección del entorno y la rentabilidad económica para evitar el abandono de los cultivos, controlar y ordenar la aparición de urbanizaciones y restringir su crecimiento incontrolado, la limpieza de los barrancos y la puesta en valor del río Verd, con la limpieza y mejora de su entorno inmediato.

c. Plan Especial de Protección del Pantano de Tibi

El pantano de Tibi se encuentra en la mitad sur-este del término municipal de Tibi, limitando con el término de Xixona. El municipio de Tibi limita a su vez con los términos municipales de Agost, Alicante, Castalla, Xixona y San Vicente del Raspeig. Por su término municipal pasa el río Verde o Monnegre, que a 3 km de la localidad forma el pantano de Tibi. En el término municipal de Tibi se pueden destacar varios espacios protegidos como son el paisaje protegido de la Sierra del Maigmó y la sierra del Sit y la zona ZEPA de la zona húmeda catalogada del río Montnegre donde se encuentra incluido el embalse de Tibi. El pantano de Tibi se declaró zona húmeda en el año 2001 y su extensión abarca una superficie de 23'41 ha, presenta una fluctuación escasa y es considerado el embalse europeo más antiguo, todavía en funcionamiento y que abastece de agua a la huerta alicantina. El pantano es de titularidad privada y pertenece al Sindicato de Riegos de la Huerta de Alicante, que tiene su sede en la localidad de Mutxamel, y que lo gestiona para el riego por el canal de la Huerta. Administrativamente está incluido en la Confederación Hidrográfica del Júcar.

El nuevo Plan Especial de Protección del Pantano de Tibi propone la reclasificación de la cuenca hidrográfica inmediata, como suelo no urbanizable protegido, con una delimitación fundamentada en la cuenca visual desde la lámina de agua, así como en realidades físicas en el territorio como caminos y barrancos. Además, se pretende ordenar la zonificación interior en base a los valores ambientales, paisajísticos y culturales que sirva como entorno de protección tanto del bien de interés cultural como de la zona húmeda catalogada, con dos estrategias. En primer lugar, delimitar y dotar de un contenido amplio a la Infraestructura verde local, potenciando la conectividad de todos sus elementos: se busca consolidar una infraestructura verde local que permita conservar y poner en valor los activos ambientales, paisajísticos y culturales del entorno del Pantano, asegurando la conectividad ecológica y funcional con el resto de elementos locales, comarcales y regionales, mediante corredores verdes. Por otro lado, la protección y puesta en valor de los elementos culturales, ambientales y paisajísticos: proteger y poner en valor los paisajes de mayor valor ecológico, cultural y visual, favoreciendo el uso, acceso y disfrute público del paisaje a partir de una ordenación integral del uso público del entorno del Pantano, mediante la definición de una red de itinerarios que incluyan activos ambientales, culturales, históricos y paisajísticos, cooperando con otros municipios para evitar su ruptura temática por límites administrativos.

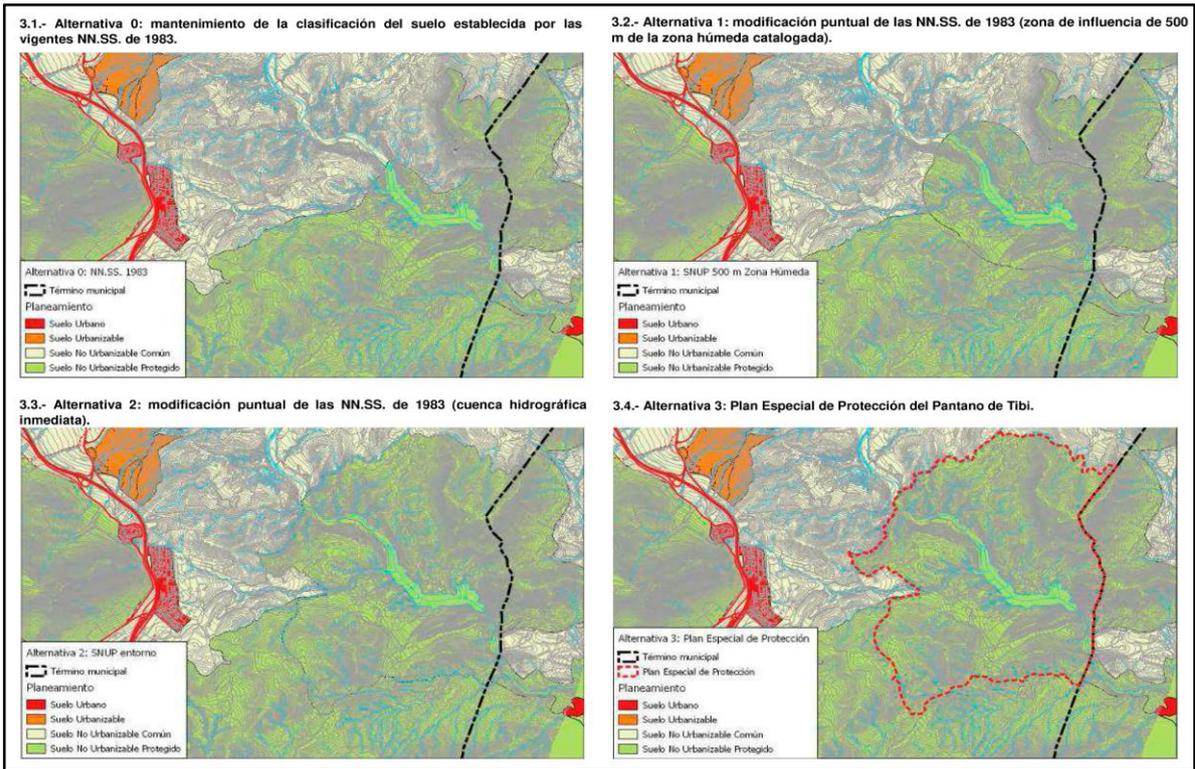


Figura 46: Propuestas de delimitación del área de protección del Pantano de Tibi. Plan Especial de Protección del Pantano de Tibi.

4.3 Plan hidrográfico de la cuenca del Júcar

En el plan hidrográfico se contemplan actuaciones a realizar en el Embalse de Tibi teniendo por objeto principal preservar y difundir entre la población los valores naturales, medioambientales y culturales de la zona. Para ello en el presente Proyecto se estudia y selecciona el área más conveniente del entorno sobre la que se articule un espacio ordenado para el disfrute de la zona en condiciones de calidad y seguridad. En el Anexo 4 se describe este aspecto con mayor detalle.

5. Estrategia de renaturalización y revalorización

5.1 Tipos de intervenciones propuestas

5.1.1 Propuesta de intervenciones generales

La propuesta de recuperación hidrológica y ambiental tiene los siguientes ejes principales:

- Creación de una **zona húmeda en la desembocadura**, ocupando una extensión de **23 ha**, que regule las posibles avenidas en dicho punto, además de ser un referente en el paisaje local.
- **Bosques urbanos**. En las parcelas municipales identificadas por los Ayuntamientos como con posibilidad de generación de nuevos parques urbanos, así como aquellas parcelas privadas con posibilidad de alcanzarse acuerdos o convenios para el mismo objetivo, se prevén nuevos bosques urbanos, de tipología y uso urbano. La superficie correspondiente a estas nuevas infraestructuras asciende a **57 ha**.
- **Limpieza del cauce y creación de un bosque de ribera** en sus márgenes. En estos momentos, gran parte del recorrido está ocupado por una especie exótica invasora, la caña (*Arundo donax*) que se prevé eliminarla para despejar el curso de agua, que es permanente. Asimismo, se creará un bosque de ribera en los márgenes del cauce, con árboles y arbustos autóctonos y climáticos de estos entornos naturales. En el ámbito del cauce se formarán láminas de agua adicionales, como medida de fomento de la biodiversidad palustre. La superficie de tratamiento se estima en **86 ha**.
- **Reforestación de 345 ha** en todo el ámbito, siendo **142 ha terreno forestal estratégico** y el resto terreno forestal común. Será una cubierta vegetal dominada por el pino carrasco (*Pinus halepensis*), debido a que se trata de la cobertura arbórea climática y autóctona de la zona, acompañada de numerosas especies arbóreas y arbustivas autóctonas, como se recoge en el documento de selección de especies. Éstas compartirán espacio con el pino carrasco y formarán el sotobosque, que otorgarán aspecto naturalizado al nuevo bosque, alimento para fauna e incremento de la biodiversidad.
- **Recuperación de cultivos agrícolas tradicionales**. El paisaje zonal no se concibe sin los cultivos aterrazados de olivos, algarrobos, almendros o vides, así como superficies de huerta. En muchos casos, estos cultivos se encuentran abandonados, siendo objetivo del proyecto la recuperación y puesta en valor de dichos cultivos, con objetivos culturales, económicos y paisajísticos. Se han identificado **36 ha** a lo largo del ámbito.
- Creación del nuevo **carril ciclista**, con una longitud de **32 km**, que enlaza la desembocadura del río en el municipio de El Campello con el pantano de Tibi. Se trata de un carril preparado para la utilización con bici, paseo o vehículos de movilidad sostenible, eléctricos de baja velocidad. Asimismo, es funcional para un uso deportivo. En algunos casos, debido a lo encajonado del cauce en sus tramos altos, comparte trazado con la carretera existente.
- **Senda peatonal y ciclable del cauce**. Tradicionalmente, el cauce fue utilizado para la movilidad de los habitantes aguas arriba hacia las poblaciones costeras,

así como para el transporte de mercancías o los desplazamientos entre los distintos núcleos habitados, las ermitas o masías. A lo largo de los **23 km** del cauce se observan, intuyen o descubren esos pasos o sendas tradicionales, cuyo objetivo es acondicionarlas para un uso peatonal o ciclable. Se prevé conservar la tipología de la senda tradicional, sin aporte de materiales sino mejora del firme existente con los materiales que presenta en la actualidad.

- **Acondicionamiento de 43 km de accesos.** Se identifican los accesos desde los distintos municipios y zonas habitadas al carril bici y la senda peatonal del cauce, con un uso programado de paseo, ocio o deportivo. Su acondicionamiento es necesario para permitir la accesibilidad transversal a estos ejes longitudinales.
- Definición de **espacios multifuncionales, deportivos, de ocio, para familias, niños, jóvenes o mayores, culturales o educativos, áreas caninas**, dotados todos ellos de elementos y espacios separados adecuadamente entre sí para permitir un uso sin interferencias entre grupos ni molestias. Estos espacios se podrán localizar en los bosques urbanos, zonas forestales o en lugares del recorrido del carril bici o senda del cauce. Las dotaciones irán en correspondencia con el uso público y la tipología del espacio.

En los planos del presente documento de propuesta se recogen las superficies previstas por término municipal para cada uno de las intervenciones generales descritas.

5.1.2 Criterios de las propuestas de diseño y ordenación

Bosques urbanos. Los bosques urbanos se diseñarán teniendo en cuenta, entre otros, los siguientes criterios de diseño:

- Criterios de resiliencia en el diseño general de la nueva zona.
- Utilización de especies autóctonas o adaptadas a las condiciones ecológicas de los municipios implicados, consideradas no invasoras.
- Reflejar y poner en valor el carácter del paisaje local.
- Conectividad.
- Diseño atractivo e inclusivo, cumpliendo las funciones sociales de un amplio espectro de la población.
- Se deberá realizar un pormenorizado estudio de las condiciones ambientales locales que permitan una adecuada gestión integral del agua, creación de microclimas y mejora de la calidad visual. Asimismo, se deberá tener en cuenta en el diseño la conservación de los ecosistemas de la zona.
- Diseño donde se contemple el fomento de la biodiversidad.
- Se deberán incluir soluciones basadas en la naturaleza, sistemas constructivos de jardinería resiliente y Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible.
- Diseños donde se contemple la optimización del consumo de energía, consumo de agua, minimización de los materiales de construcción, reducción de residuos, así como la futura gestión de los residuos para la minimización del impacto.
- Se buscará en los diseños la obtención de indicadores de sostenibilidad urbana ambiental de reconocimiento internacional.

Bosques de ribera. Se refieren a los árboles y arbustos en los márgenes del cauce, una vez eliminadas las cañas invasivas que los ocupan en la actualidad.

- Se utilizarán siempre especies autóctonas y en la medida de lo posible climáticas.
- Se deberá evitar generar obstáculos a la libre circulación normal y extraordinaria del agua por el cauce.
- Se crearán masas mixtas con la composición de árboles y arbustos propios de estos entornos palustres, sin predominio de alguna especie en concreto.

Reforestación. Las principales propuestas de diseño en la repoblación previstas son:

- Se utilizarán siempre especies autóctonas y en la medida de lo posible climáticas.
- Se obtendrán prioritariamente superficies arboladas frente a arbustivas o herbáceas, siendo mayor los beneficios ecosistémicos, lucha contra el cambio climático mundial y de salud pública ofrecidos por los árboles frente a otro tipo de coberturas. El objetivo es incrementar la cobertura arbórea del ámbito, indicador de beneficios de los árboles (salud, sumidero CO₂, regulación térmica, ...)
- Se evitarán plantaciones del tipo de las repoblaciones forestales productivas. El diseño contempla la naturalización del espacio, donde convivan diferentes especies en teselas más o menos imbricadas, con diferente composición textural y cromática. Se evitarán los marcos de plantación fijos y geométricos.
- Para evitar futuras masas monoespecíficas y coetáneas, con la misma clase de edad y diamétrica futuras, se diseñarán las plantaciones con planta de 5 clases diamétricas y/o de altura diferentes de cada especie introducida, especialmente de las principales. Esto garantizará la potencia y belleza paisajística del bosque futuro.
- Se utilizarán especies que permitan el alimento y refugio de la fauna local. Para ello se deberá estudiar en profundidad la biodiversidad del ámbito, en especial en cuanto a las posibles especies de menor presencia o con algún grado de protección.
- Se diseñará de forma que exista continuidad vegetal arbolada con el resto de ámbitos colindantes, de forma que se prevea una infraestructura verde cohesionada.
- El diseño deberá ser de bajo coste.

Cultivos agrícolas. Los criterios de diseño para la recuperación de los cultivos agrícolas tradicionales se basan en las siguientes propuestas:

- Se utilizarán siempre especies y variedades autóctonas y en la medida de lo posible tradicionales y específicas de la zona.
- Los árboles serán olivos, almendros y/o algarrobos.
- Se atenderá a las costumbres y tradiciones locales, tanto en la implantación de la vegetación como marco de plantación, facilidad de un futuro mantenimiento o ahorro de agua.



Figura 47: Tipologías de las propuestas de recuperación ambiental del ámbito en función de la unidad de vegetación o paisaje. De arriba abajo; Bosque de ribera, carril ciclista, bancales agrícolas, restauraciones terrenos forestales, bosques urbanos.

Carril ciclista y acondicionamiento de sendas y caminos internos. Un eje fundamental del diseño del ámbito lo constituye el anillo ciclista, ya que define y recoge todos los criterios de diseño del nuevo Bosque:

- Conecta toda la población de los municipios implicados. Se persigue la movilidad sostenible (todo tipo de vehículos pulmonares y eléctricos de baja velocidad) y accesibilidad universal a las zonas verdes.
- Se diseñará contemplando en todos los tramos la seguridad de uso para los vehículos a los que va destinado.
- Cuando se apoya sobre vías pecuarias, se permitirá el paso de todo tipo de movilidad sostenible, a la vez que se mantendrá el carácter forestal de la vía pecuaria para el paseo, bicicleta, uso deportivo, e incluso, un posible uso ganadero, aun cuando en estos momentos está en desuso.
- El movimiento de tierras para su construcción será mínimo.
- Cuando se apoye sobre caminos, ocupará su sección, si bien entendemos que los beneficios en cuando a movilidad sostenible, accesibilidad universal a zonas verdes y salud ciudadana justifican la actuación.
- A ambos lados del carril bici se plantarán especies arbóreas y arbustivas con los criterios definidos en esta propuesta, en función de la tipología del paisaje que atraviese en cada caso



Figura 48: Tipologías de las zonas con carril bici y sendero.

Dotaciones. Se perseguirá que se encuentren representados todos los grupos sociales y culturales, así como todas las clases de edad de la población.

- Criterios respetuosos con la diversidad de usuarios.
- Se incorporarán dotaciones en función de cada clase de actividad (mayores, jóvenes y deportivas, niños, familias, mascotas). La separación de las mismas evita problemas entre los usuarios, garantizando una completa satisfacción por

parte de cada grupo. El criterio de diseño es que todos los grupos disfruten del uso de las actividades.

- Deberán ser funcionales y perfectamente descritos y de fácil comprensión de uso. En su caso, se diseñará cartelería específica explicativa, de fácil acceso.
- Se diseñarán para que no quepa la confusión en la orientación dentro del espacio. La señalización se colocará adecuadamente para impedir trastornos en este sentido.
- Educativo y cultural. Se diseñarán recorridos y lugares de tipo educativo y cultural, orientados a poner en valor el legado cultural del río, sus usos tradicionales (agua, cultivos, paisaje, biodiversidad), que además de promover la cultura y educación, acerquen a la ciudadanía a este entorno natural. Se podrán diseñar microrreservas, microestanques o sendas interpretativas.

Ecoconectores. Se plantearán en aquellos puntos en los que se encuentren actualmente aislados o supongan una mejora para la libre circulación de la biodiversidad, como el paso desde el área recreativa La Sabateta sobre la AP-7, para garantizar la continuidad de las vías pecuarias.

Las vías pecuarias son rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el ganado. Éstas pueden funcionar como conectores ecológicos y acoger diferentes usos recreativos como el senderismo o la cabalgada. Los elementos asociados a las mismas como descansaderos, abrevaderos, contaderos o puentes constituyen una importante muestra de patrimonio histórico-cultural. En función de su anchura las vías pecuarias se pueden clasificar en cañadas (de hasta 75 metros), cordeles (hasta 37,5 metros) o veredas, azagadores o coladas (hasta 20 metros).

Algunas de las vías pecuarias que atraviesan el cauce del río Monnegre son la Cañada Real de San Vicente a Peñarroja, el Assagador del Barranc de l'Infern o la Sendera del Montnegre de Baix a la Carretera de Tibi en el término municipal de Xixona, la Colada del Cantalar en el término municipal de Mutxamel, la Vereda de Sant Joan a Aigües en el término municipal de Sant Joan d'Alacant y la Colada del Campello, la Vereda del Camí de la Vila Joiosa y la Vereda de la Platja en el término municipal de El Campello.

Para superar las barreras transversales (azudes, presas, saltos...) y garantizar la continuidad longitudinal del cauce en toda su extensión, se deberán instalar infraestructuras de paso para las especies, de tal forma que los peces y anfibios puedan seguir su camino río arriba y se minimice el impacto de las presas, azudes y demás saltos de altura. Estas infraestructuras estarán formadas por escaleras/rampas que deberán tener las siguientes características:

- Suficientemente amplia: las migraciones pueden darse de forma masiva, por lo que la infraestructura debe ser capaz de absorber este flujo teniendo en cuenta las dimensiones del río, el tamaño de los peces/anfibios y el caudal que necesitan.
- Capacidad de salto de los peces, el dimensionamiento y el tipo de escalera a diseñar vendrá fuertemente condicionada por la fauna que encontremos en el río y la especie que se quiera proteger.

- Funcionamiento permanente, la infraestructura debe poder funcionar en todas las épocas del año, y tener en cuenta las variaciones de flujo existentes.
- La entrada y la salida deben estar bien posicionadas para que las especies puedan encontrarlas con facilidad.
- Tramo de cauce natural, es fundamental que parte del recorrido de la escalera se asemeje al cauce para no desorientar a los peces.

5.2 CRITERIOS AMBIENTALES Y PAISAJÍSTICOS

5.2.1 Incremento de la salud y bienestar

Hoy en día nadie duda del trascendental papel que la infraestructura verde tiene en la salud y bienestar de los habitantes de núcleos urbanos. La vida en estas urbes es relativamente reciente si lo comparamos con el tiempo que los hombres han habitado en la naturaleza. Existe un profundo desequilibrio entre el tiempo biológico que el hombre ha vivido en entornos naturales frente al que lleva habitando ecosistemas artificiales y urbanos, alejados del contacto con lo natural. La **biofilia** teoriza sobre la necesidad del hombre de pertenencia y contacto con los seres vivos (animales y vegetales) y el ecosistema natural (suelo, agua, aire de calidad). Ello nos reporta **equilibrio y beneficios emocionales y fisiológicos** dado que está en nuestro genotipo como especie.

Cuanto más arbolado esté nuestro entorno, cuantos más elementos o zonas verdes dispongamos próximos a nuestras viviendas, más nos recordará nuestro subconsciente a nuestro origen y más seguros, cómodos, felices y sanos nos sentiremos.

Los **árboles** por tanto juegan un papel fundamental en la infraestructura verde, no solo porque aportan la mayor parte de los beneficios ecosistémicos de los entornos naturales, sino porque, actualmente, suponen una de las mejores formas de lucha contra el cambio climático global de la tierra, que es la principal amenaza ambiental del planeta. Su capacidad para captar y almacenar CO₂ sitúan las reforestaciones en el planeta en uno de los principales objetivos estratégicos de todos los países del mundo.

5.2.2 Cobertura arbórea

La cobertura arbórea se postula como un magnífico indicador, objetivo y mensurable, de la calidad de los ecosistemas. Se establece, cada vez con mayor criterio científico, una relación directa entre la superficie cubierta por las copas de los árboles y los servicios ecosistémicos que aportan. Por ello se buscará el incremento de la cobertura arbórea del ámbito.

Por ello, la repoblación forestal planteada se diseñará, tanto en especies como en densidad, con el objetivo de obtener una mayor cobertura arbórea en el menor tiempo posible con objeto de incrementar los beneficios para la salud de los habitantes de las zonas urbanas próximas a los mismos.

5.2.3 Mejora de la calidad de suelos

Uno de los objetivos más importantes de la creación del nuevo bosque del río Monnegre objeto de proyecto es el de generar una cubierta arbórea y arbustiva de especies

autóctonas, de aspecto naturalizado, que permita transformar la cubierta actual, en muchos casos degradada por la actividad humana. Ello permitirá, a su vez, la recuperación de los suelos, actualmente muy degradados y con notables signos de erosión y desertificación.

En los proyectos de restauración de zonas forestales degradadas como el que nos ocupa, tiene una especial relevancia la pérdida del suelo que se manifiesta tras sufrir los diferentes procesos degradantes. No es posible revertir plenamente y de forma inmediata el proceso, como cabría en otro tipo de proyectos (como en el ámbito de la jardinería) ya que el suelo debe ir formándose de nuevo, lentamente, siguiendo las pautas y los tiempos que define la estación determinada.

En el caso de las zonas de estudio, la pérdida del horizonte fértil es una realidad, constatada de forma visual pero cuyo alcance será determinado por medio de los análisis de suelo efectuados sobre ellas. Los resultados probablemente indiquen una gran carencia de materia orgánica en los suelos, que motiva la pérdida de nitrógeno asimilable por la vegetación.

En función de los resultados del estudio, **se deberán proponer las mejoras de la calidad forestal** necesarias, específicas e individualizadas para cada zona y calidad edáfica homogénea determinada en el estudio previo. Solo así se podrá obtener un resultado técnico satisfactorio a la implantación de vegetación en el ámbito, así como **aprovechar al máximo el escaso recurso del agua**. En este sentido, sin embargo, se cuenta a priori con agua regenerada de la estación depuradora de aguas residuales (**EDAR Alacantí Norte**), lo que se deberá contemplar en el Proyecto de Ejecución para acelerar los resultados de implantación y desarrollo de las especies introducidas.

Así, la vegetación podrá aprovechar las mejoras introducidas. Las enmiendas orgánicas locales para favorecer el proceso de creación de suelo dan resultado para la implantación de la vegetación, pero será ésta la que a medio o largo plazo vaya generando otra vez el suelo que ha desaparecido, logrando recuperar el estado inicial del monte.

De una forma general, en el caso de los suelos agrícolas, el **subsulado pleno (a una profundidad de 60 cm)** permitirá romper la capa impermeable que la compactación de estos suelos suele llevar asociada a unos 40-50 cm. De esta forma se permite mejorar la capacidad de retención de agua del suelo, el agua disponible para las plantas, evitar asfixia radicular y afectación de hongos por encharcamiento del agua tras las lluvias y mejorar la escorrentía. Tras el subsulado, en los suelos destinados a **cultivos agrícolas**, se propone como adecuado **solear el terreno**, mediante volteo con vertedera. Tras esta preparación del suelo, se procederá al **aporte de materia orgánica, nutrientes y enmiendas** (de cara a su adecuación química) y estiércol u otros elementos para la mejora de la estructura física mediante **un gradeo superficial** para generar el primer horizonte de suelo rico en nutrientes en el que comiencen a desarrollarse las nuevas plantaciones.

Estas operaciones, permitirán generar un suelo de unos 70-80 cm fértil y con la estructura adecuada, perfecto para la implantación de la nueva vegetación agrícola.

5.2.4 Especies vegetales. Tipos y agrupaciones

El concepto planteado en esta propuesta es la de crear un eje forestal alrededor del río Monnegre y su cauce. En el ámbito, al tratarse mayoritariamente de zonas degradadas, se propone la restauración ecológica y paisajística del territorio, buscando la continuidad de las masas, el acceso universal a estas zonas verdes y una comunicación natural e intercambio sin fronteras de la biodiversidad.

Las especies serán autóctonas y climáticas, pudiendo ser adaptadas en el caso de la tipología de bosque

Con objeto de seleccionar las especies más adecuadas para lograr el éxito de la restauración planteada, se deberá realizar un estudio previo de la vegetación potencial, los tipos y agrupaciones vegetales naturales presentes actualmente y con ello obtener el listado de las especies que más se podrán adaptar, arraigar y desarrollar para conformar el bosque propuesto.

- 5.2.4.1 Vegetación y actividad humana

No se puede entender la vegetación actual sin repasar la que fuera vegetación natural del ámbito sin la acción de la actividad humana. Según el Mapa Forestal de España (Juan Ruiz de la Torre, 1993), esta actividad se remonta a muchos siglos, siendo muy persistente y con notables efectos en la vegetación. La vegetación mediterránea, configurada a finales del Plioceno, incluye presencia continua de pinos. Los cambios climáticos del Cuaternario, afectaron en la región alicantina, alternando bosques y elementos estépicos.

Posteriormente, en el Holoceno, hace unos seis mil años, tienen un máximo los bosques, con un **predominio absoluto en la zona de *Pinus* y *Quercus***, que varían su proporción en función de las localidades. Es entonces cuando el hombre, hasta entonces nómada y cazador, se asienta en la zona y empieza a talar y roturar terrenos, a quemar la vegetación para cultivar y mejorar el pastoreo.

En tiempos ibéricos prerromanos existía buena presencia en la región de ganadería y agricultura, con sistemas de abastecimiento hídrico y de riego, que serían mejorados con la ocupación romana y árabe. Se construían barcos y la cerámica tenía gran desarrollo. Todas estas actividades influían directamente en la vegetación, **deforestando para apertura de claros y espacios abiertos**, aprovechamiento de maderas, leñas y carbones. Se cultivan algarrobos, olivos, carrascas, higueras, cerezos, muy abundantes ya antes de la ocupación romana. Se conocía la Palmera datilera traída quizá por los fenicios. Se aprovechaba el esparto y albardín.

El periodo romano contribuye a un mayor desarrollo y explotación de la agricultura, que continúan los árabes tras las invasiones musulmanas. Propagan la morera y la palmera datilera.

Tras la reconquista, sigue una despoblación y una posterior recuperación demográfica, basada en el cultivo de laderas escarpadas y los eriales llanos. En el siglo XVIII, como refiere Cavanilles, realizaban injertos de piñonero de sobre pino carrasco. Se incorporaron cultivos agrícolas (tomate, pimiento, patata, ...). El crecimiento demográfico en un relieve tan accidentado, conlleva el aprovechamiento de las laderas

para cultivo abanclado, con almendros, olivos, frutales, vides. Estos cultivos se intercalaban con laderas de *Pinus*, *Quercus* y *Fraxinus*, muy abundantes hasta el pasado siglo.

Más recientemente, el abandono del pastoreo, la escasez de aprovechamientos y cuidados culturales del monte, unido a los incendios forestales recurrentes, **han hecho desaparecer gran parte de la cobertura arbórea de los montes, haciendo difícil la regeneración natural de las especies arbóreas**. Así, se producen pérdidas de suelo por la erosión, pérdida de biodiversidad e incapacidad de revertir de forma espontánea el tapiz vegetal arbóreo climácico de la zona.

Todo ello hace que **sea necesaria la restauración de la cubierta vegetal mediante reforestaciones**. Estas actuaciones, actualmente se encuentran avaladas por las recomendaciones y objetivos a nivel mundial de todos los países, como se recoge en esta Memoria. En la zona existen casos de estas reforestaciones que han dado muy buen resultado, obteniéndose la cubierta vegetal arbórea, bajo la que se desarrolla un cortejo florístico propio de cada una de las estaciones.



Figura 49: Reforestación de las laderas del Monte Benacantil en Alicante. Fotografías del antes y el después



Figura 50: Reforestaciones del Monte de la Serra Grossa (Alicante). Fotografías de antes y después de las actuaciones

5.2.4.2 Vegetación potencial

5.2.4.2.1 Series de vegetación

La zona de actuación pertenece a la región mediterránea, subregión Mediterránea occidental, superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina, provincia Murciano-Almeriense, sector Alicantino.

Las áreas de estudio se encuentran enclavadas en la serie 31a termomediterránea murciano-almeriense semiárida del lentisco (*Pistacia lentiscus*), *Chamaeropo-Rhamneto lycioidis sigmetum*, con escasas representaciones de la Serie mesomediterránea murciano-bético-manchega, murciano-almeriense, gadiciano-bacienense, setabense, valenciano-terraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidi – Querceto cocciferae sigmetum*), en su faciación 29b termófila murciana.

El piso bioclimático termomediterráneo de la provincia biogeográfica Murciano-Almeriense tiene ombroclima árido o semiárido, caracterizado tanto por la falta de precipitaciones como su concentración en dos máximos, uno otoñal y otro menos importante en primavera.

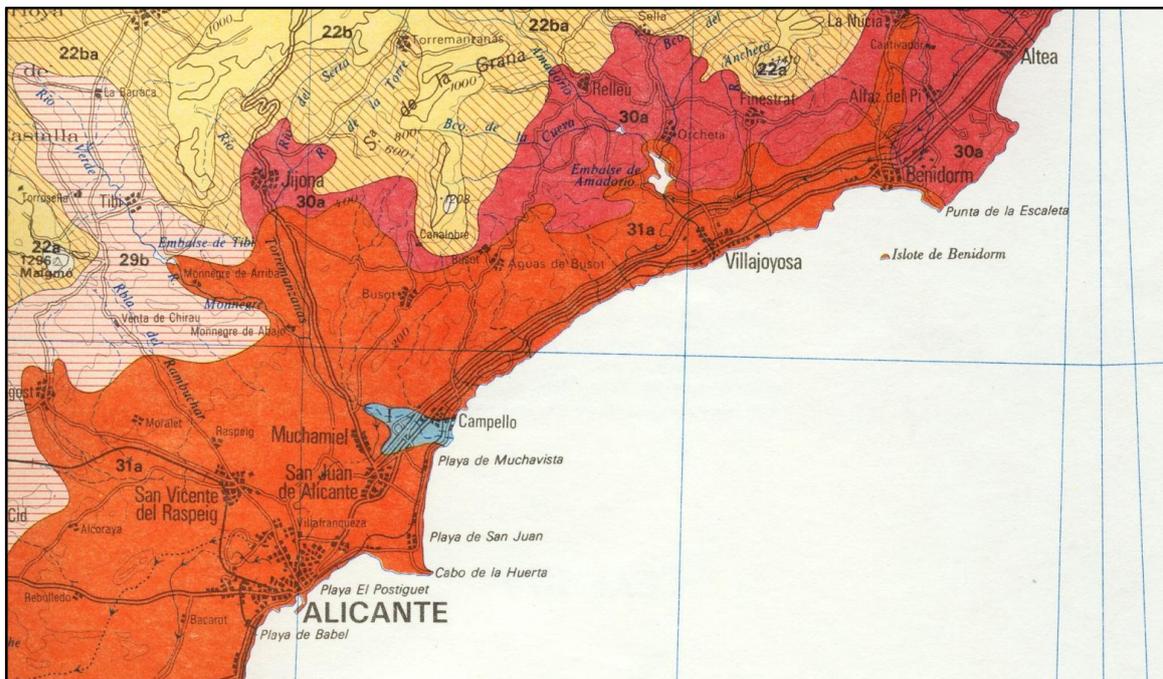


Figura 51: Vegetación potencial de la zona de actuación (Series de vegetación de Rivas Martínez)

En estos territorios el cortejo florístico es original e independiente de los adyacentes, con abundancia de endemismos. La vocación del territorio es agrícola de regadío (caso de poder alumbrar agua), ganadera y turística. Son posibles las repoblaciones con *Pinus halepensis*, si bien teniendo en cuenta la torrencialidad y aridez del territorio.

Tabla 3: ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES. SERIES 31a y 29 LENTISCARES Y ESPINARES MURCIANO-ALMERIENSES TERMOMEDITERRÁNEOS COSCOJARES MESOMEDITERRÁNEOS

Nombre de la serie	31a. Murciano-Almeriense del lentisco	29. Murciano-Bética-Aragonesa de la coscoja
Árbol o arbusto dominante	<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Quercus coccifera</i>
Nombre fitosociológico	<i>Chamaeropo-Rhamnetolycioidis sigmetum</i>	<i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum</i>
I. Bosque		
II. Matorral denso	<i>Rhamnus lycioides</i> <i>Chamaerops humilis</i> <i>Pistacia lentiscus</i> <i>Asparagus albus</i>	<i>Pinus halepensis</i> <i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Juniperus phoenicea</i>
III. Matorral degradado	<i>Sideritis leucantha</i> <i>Teucrium carolipau</i> <i>Thymus ciliatus</i> <i>Astragalus hispanicus</i>	<i>Sideritis cavanillesii</i> <i>Linum suffruticosum</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Helianthemum marifolium</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Helictotrichum murcicum</i> <i>Stipa capensis</i>	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Lygeum spartum</i> <i>Brachypodium ramosum</i>

La serie mesomediterránea aragonesa, murciano-manchega, murciano-almeriense y setabense semiárida de la coscoja (29) corresponde en su etapa madura a bosquetes densos de *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) en los que prosperan diversos espinos, sabinas, pinos y otros arbustos mediterráneos, en los que como especies más destacables aparecen:

- *Rhamnus lycioides*
- *Pinus halepensis*
- *Juniperus phoenicea*
- *Juniperus oxycedrus*
- *Daphne gnidium*
- *Ephedra nebrodensis*

En áreas particularmente cálidas o en el horizonte inferior mesomediterráneo pueden llevar arbustos más termófilos, como es el caso de *Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus stipularis*, entre otros.

La escasez de precipitaciones a lo largo del año, su carácter semiárido, constituye el factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente puedan prosperar *Quercus rotundifolia*, por lo que el óptimo no alcanza la estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino una garriga densa o silvo estepa característica del entorno de la zona de actuación.

La irregular distribución interanual de las precipitaciones provoca un déficit hídrico a partir del mes de mayo. En este sentido, la eficacia biológica de las lluvias primaverales tardías se evidencia como el factor decisivo, tanto para el desarrollo de especies arbóreas o arbustivas dominantes como el de las comunidades herbáceas estacionales, de singular importancia ecológica (*Brometalia rubenti-tectori*, *Poetalia bulbosae*, ...).

Son estas zonas de una amplia variabilidad en su composición florística, que se acrecienta en la etapa de los romerales y tomillares. Otro carácter general de estos territorios es la presencia y extensión que muestran las formaciones vivaces nitrófilas leñosas de *Salsola vermiculada*, *Artemisia herba-alba*, *Artemisia valentina*, *Atriplex halimus* (*Salsolo-Peganion*) con elevado valor pascícola.

La vocación de estos territorios es fundamentalmente ganadera, ya que los cultivos cerealistas sufren de los avatares de la irregularidad y escasez de precipitaciones. Los cultivos agrícolas arbóreos (olivos, almendros, algarrobos) solo rinden en suelos profundos, en los que se consigue una cierta compensación hídrica. En cuanto a las especies forestales, los únicos que forman parte del ecosistema vegetal natural son *Pinus halepensis*.



Figura 52: *Pinus halepensis* es la única especie forestal que forma parte del ecosistema vegetal natural y puede formar bosque en el ámbito de actuación

5.2.4.2.1 Clasificación fitoclimática

Si obtenemos la determinación de la diagnosis fitoclimática de Allué-Andrade con objeto de determinar la vegetación potencial de la zona, a partir de los datos de la estación correspondiente a sus coordenadas UTM referidas al Huso 30, se obtienen los parámetros climáticos estimados conforme a los modelos de Sánchez-Palomares *et al.* Tomando un punto medio en el ámbito del río Monnegre, se obtienen los factores fitoclimáticos, destacando los valores de la duración de la aridez (A), de 4,5 meses, el periodo de helada segura (HS), que en este caso es nula y el Periodo de Actividad Vegetal Libre (PV), que se calcula como el número de meses en los que $T_i \geq 7,5^\circ\text{C}$, que es de 7,5 meses.

Aplicando estos valores factoriales a la diagnosis de subtipos, obtenemos el siguiente Espectro, que nos enmarca claramente la estación en un subtipo Genuino *Mediterráneo infraarbóreo estépico* (IV1) con cierta tendencia (2%) al *Mediterráneo infraarbóreo subdesértico subtropical* (IV(III)). Nos encontramos por tanto en un ambiente fitoclimático general, en condiciones zonales, de formaciones de coscojares y lentiscales.

III(IV)	Desértico subtropical submediterráneo	***	D	IV(III)	Mediterráneo infraorbóreo subdesértico subtropical	0,02	D
IV1	Mediterráneo infraorbóreo estésico	0,34	G	IV2	Mediterráneo extralícino o ilícino	-3,04	D
IV3	Mediterráneo ilícino típico más seco	-3,79	D	IV4	Mediterráneo ilícino típico menos seco	-35,91	D
IV(V)1	Mediterráneo transicional hacia planicaducifolia meseteño	-25,07	D	IV(V)1	Mediterráneo transicional hacia estepa fría	-2.357,50	D
IV(V)2	Mediterráneo transicional hacia planicaducifolia thetico	-636,16	D	VI(IV)1	Nemoromediterráneo subsclerófilo	-133,78	D
VI(IV)2	Nemoromediterráneo subtípico	***	D	VI(IV)3	Nemoroleuroide oceánico de tendencia mediterránea	***	D
VI(IV)4	Nemoromediterráneo con planiperennifolia especial	***	D	VI(VII)	Nemorostepeario con planicaducifolia obliquada	***	D
VI(V)	Nemoroleuroide oceánico típico	***	D	VI	Nemoral típico	***	D
VIII(V)2	Oroborealoide de tendencia nemoral	***	D	X(VIII)	Oroborealoide típico	***	D
X(IX)1	Oroarticoide no xerotérmico	***	D	X(IX)2	Oroarticoide xerotérmico	***	D
VIII(VII)	Oroborealoide subestepario	***	D	VIII(VI)1	Oroborealoide de tendencia nemoroestepearia	***	D

ESPECTROS DE SUBTIPOS [G; A1; A2; A3; D1; D2]

Tema Completa: (0,34(IV1); -; -; -; 0,02(IV(III)); -)

Tema Reducida: (IV1); -; -; -; IV(III); -)

El estudio del Espectro de Diagnóstico de Formaciones para la estación estudiada determina que no existen especies forestales principales Genuinas ni Análogas cercanas o No Cercanas a la zona de estudio.

Psy	<i>Pinus sylvestris</i>	-378,81	D	Pun	<i>Pinus uncinata</i>	-14,57	D
Api	<i>Abies pinsapo</i>	-933,19	D	Aal	<i>Abies alba</i>	-20,32	D
Fay	<i>Fagus sylvatica</i>	-3.873,29	D	Qro	<i>Quercus robur</i>	-1.801,34	D
Qpe	<i>Quercus petraea</i>	-9.175,58	D	Qil	<i>Quercus ilex</i>	0,13	D
Qeu	<i>Quercus suber</i>	-10,09	D	Qca	<i>Quercus canariensis</i>	-146,85	D
Qfa	<i>Quercus faginea</i>	-30,60	D	Qpy	<i>Quercus pyrenaica</i>	-81,04	D
Qhu	<i>Quercus humilis</i>	-8.658,99	D	Jth	<i>Juniperus thurifera</i>	-12,25	D
Pni	<i>Pinus nigra</i>	-871,44	D				

ESPECTROS DE ESPECIES

Especies Genuinas con Escalar de Adecuación:

No hay Especies Genuinas

Especies Análogas Cercanas con Escalar de Adecuación:

No hay Especies Análogas Cercanas

Especies Análogas No Cercanas con Escalar de Adecuación:

No hay Especies Análogas No Cercanas

Especies Genuinas:

Esp. Análogas Cercanas

Esp. Análogas No Cercanas:

No obstante, en el caso de especies forestales secundarias o acompañantes, que no llegan a ser cabezas seriales, la Diagnóstico de Especies calculada de igual manera que en el caso anterior, establece que la estación estudiada se encuadra claramente con la presencia genuina de *Olea europaea*, *Ceratonia siliqua* y *Pinus halepensis*, con unos escalares de adecuación que indican un muy elevado porcentaje de situación factorial

óptima teórica para este tipo de formaciones arbóreas forestales, como es el caso del 90% en *Olea europaea* o el 82% de *Pinus halepensis*.

No existen en este caso especies análogas cercanas o no cercanas en el Espectro de Especies forestales secundarias estudiado.

ESPECTROS DE ESPECIES

Especies Genuinas con Escalar de Adecuación:

0,90(Deu)+0,82(Pha)+0,48(Csi)

Especies Análogas Cercanas con Escalar de Adecuación:

No hay Especies Análogas Cercanas

Especies Análogas No Cercanas con Escalar de Adecuación:

No hay Especies Análogas No Cercanas

Especies Genuinas: (Deu;Pha;Csi)

Esp. Análogas Cercanas

Esp. Análogas No Cercanas:



Figura 53: *Ceratonia siliqua* presenta un óptimo teórico fitoclimático del 48% en la zona estudiada

5.2.4.3 Paisaje global del ámbito

Hasta ahora se han descrito uno a uno los paisajes encontrados en el ámbito, si bien el paisaje global es una fusión de todas estas unidades de vegetación o paisajes, formando teselas más o menos amplias, encontrando todo tipo de contacto entre ellas, así como facies de transición y mezcla entre los distintos tipos de matorrales y vegetación. Las propuestas planteadas se referirán a cada uno de los paisajes por separado, si bien el resultado final del conjunto será una mejora global del paisaje, al restaurar individualmente cada una de estas unidades paisajísticas o de vegetación.



Figura 54: Soluciones creativas para la integración de diversas infraestructuras y dotaciones en el paisaje.



Figura 55 Paisaje considerado en la propuesta

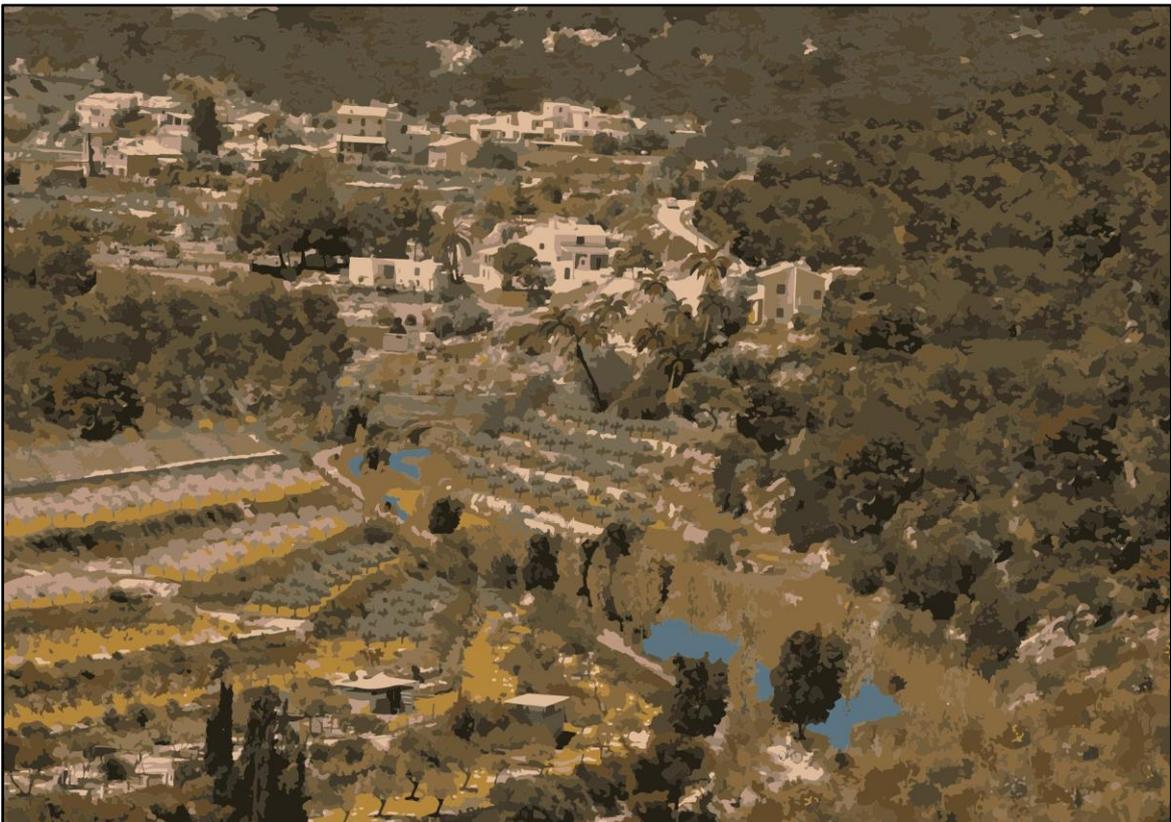


Figura 56 Representación de las propuestas de actuación sobre una imagen de un tramo del río Monnegre

- **5.2.4.4 Especies potenciales óptimas para introducir**

A partir de la caracterización del fitoclima, bioclima, la vegetación potencial a nivel más amplio y la vegetación actual del ámbito, podemos establecer un listado de especies autóctonas y, en la medida de lo posible, climáticas para introducir en la configuración del nuevo bosque. Podemos citar, entre otros, los siguientes objetivos:

- Utilizar exclusivamente especies forestales autóctonas en las repoblaciones forestales, dado que se trata mayoritariamente de espacios clasificados como **suelo forestal** en el PATFOR. El mismo criterio se utiliza al tratar la tipología de **cauce del río**.
- Conseguir un desarrollo sin limitaciones de las especies introducidas, **adaptadas a la estación y específicamente a las condiciones ombroclimáticas** de la zona, con el consiguiente ahorro de agua. La propuesta a nivel global **incluye el riego con agua regenerada de todas las plantaciones propuestas**, si bien hay que prever la posibilidad de un fallo en el mantenimiento futuro o cualquier otra circunstancia puntual, para el que las plantas deben estar adaptadas y que les permita sobrevivir en el entorno sin ese aporte adicional hasta resolver la incidencia.
- Recuperar espacios forestales naturales que sirvan de reservorios y corredores ecológicos de **biodiversidad autóctona**.
- Generar **paisaje agroforestal nativo** del río Monnegre, sin introducir elementos propios de jardinería de zonas verdes, excepto en la tipología de bosque urbano, que permitirá cualquier especie adaptada al entorno y usada en jardinería urbana.
- Utilizar especies con **mayor capacidad de generar beneficios ecosistémicos** (captación de contaminación, absorción y almacenamiento de CO₂, ...), en definitiva, prevenir el cambio climático y mejorar la salud y bienestar de la ciudadanía.
- Lograr **frenar estados erosivos**, los sistemas radicales de las plantas proporcionan sujeción mecánica disminuyendo o evitando el transporte de sedimentos. Asimismo, el ciclo metabólico de la planta aporta materia orgánica al suelo, mejorando así su estructura y aumentando su cohesión, lo cual aumenta a su vez la infiltración del agua de lluvia y evita la disgregación de los horizontes superficiales.

- **5.2.4.4.1 Consideraciones iniciales**

La elección de especies se fundamenta en el conocimiento de las condiciones ecológicas de la estación (clima, suelo, exposición, altitud), así como de las características ecológicas de las especies que pueden ser introducidas. Se procura en todo momento emplear especies incluidas dentro del elemento florístico correspondiente a cada zona, buscando el óptimo desarrollo de la vegetación introducida. En todo caso y como criterio general, se procura seleccionar un número aceptable de especies diferentes que contribuya a aumentar la diversidad del ambiente, máxime en la zona que nos ocupa en que se pretende dotarla de un carácter paisajístico y, en cierta medida, de **“jardinería forestal”**. **No se pretende una repoblación forestal con usos productivos, mediante**

marcos de plantación definidos, sino plantaciones grupales por bosquetes o diferentes densidades, tamaños y mezcla de especies para lograr un aspecto naturalizado.

Dado que en las áreas degradadas objeto de proyecto la cubierta vegetal de partida es muy escasa y en algunos casos inexistente, intentaremos potenciar un primer establecimiento de matorral xerófilo que se prevea un óptimo estado de desarrollo y regeneración natural, procurando asimismo implantar en la misma actuación el arbolado óptimo o **climax estacional, acercándonos al óptimo potencial de la vegetación del área.**

Para llegar a esta conclusión partimos de la aproximación al tipo de paisaje que potencialmente ocuparía este territorio, o dicho de otro modo, a la vegetación de los ecosistemas terminales en una situación teórica que contemplase tanto unas condiciones macroclimáticas no muy diferentes de las actuales como la ausencia de intervenciones antrópicas. Las conclusiones deben iniciarse con una consideración o reflexión general; **los paisajes dominantes de la zona han contado con la presencia de árboles, es decir, los paisajes con dosel arbóreo afectan a la generalidad del territorio comprendido en la misma (previo a la actividad humana que los ha degradado).** Por tanto, el criterio paisajístico buscado obliga a perseguir el bosque, introduciendo árboles, junto a matorrales fundamentalmente por su capacidad de desarrollarse en entornos tan degradados como los que constituyen las zonas del ámbito y su entorno inmediato.

La estructura de las formaciones arbóreas puede ser muy variable: desde bosques densos hasta cubiertas arbóreas de baja densidad con iluminación intensa de la superficie del suelo y nutrido cortejo heliófilo en el sotobosque (Juan Ruiz de la Torre. "Alicante. Mapa Forestal de España". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).

- **5.2.4.4.2 Criterios de selección de especies**

En fase de Proyecto, se deberán evaluar de forma pormenorizada las distintas unidades de vegetación o paisaje en todo el ámbito de Proyecto para determinar la vegetación a implantar en cada una de ellas. En esta fase de propuesta, determinamos las especies que pueden ser utilizadas, si bien deberán ser refrendadas en Proyecto con un estudio detallado de los siguientes criterios para cada una de las parcelas de actuación:

- **Criterios fitosociológicos.** Se deberán estudiar en Proyecto los factores ecológicos, geográficos, pisos bioclimáticos, corología, ombroclima y las especies dominantes.
- **Criterios bioclimáticos.** Se contará con un estudio de datos y diagramas climatológicos, donde a partir de los datos de partida se recogerá el diagrama ombrotérmico de Gaussen utilizado por J.L. Allué para la determinación de su taxonomía fitoclimática cualitativa. También se emplearán los diagramas bioclimáticos de Montero de Burgos y González Rebollar, en función de unos índices que permiten relacionar el clima con la actividad vegetativa (es decir, hallar la capacidad de un clima para producir biomasa vegetal). Estos índices se emplean para conocer la idoneidad estacional de las especies a introducir.

- **Criterios edáficos.** Los factores litológicos y edáficos son de primera magnitud para la selección de las especies. Se deberá realizar en fase de Proyecto un análisis pormenorizado de la calidad forestal de los suelos del ámbito.
- **Criterios fisiográficos.** Los factores fisiográficos (altitud, orientación, pendiente) influyen en la distribución precisa de los ejemplares de las distintas especies. La altitud influye a través de los parámetros climáticos principales; cada especie suele presentar un amplio rango de altitudes en las que vegeta adecuadamente. La orientación puede ser decisiva para el éxito biológico de una planta, por lo que es importante resolver sobre el terreno para seleccionar la situación de cada especie. La pendiente influye junto con la orientación en la recepción de radiaciones, pero más significativamente sobre la reserva de agua en el suelo. Esto puede permitir introducir especies más exigentes en humedad en zonas favorables (fondos de barranco), donde se acumula mayor cantidad de agua por escorrentía.
- **Composición florística actual.**
- **Criterios económicos.**
- **Criterios de incremento de biodiversidad.** A la hora de proyectar restauraciones vegetales, es conveniente dedicar especial atención a la fauna local, procurando introducir especies que puedan proporcionar alimento a la misma, así como diseñar las plantaciones de forma que no sean devoradas tras su ejecución.
- **Otros criterios.** Se observarán otros criterios como estados de competencia, plagas y enfermedades o el factor humano.

- **5.2.4.5 Especies seleccionadas**

A partir del estudio de detalle de todas las parcelas de actuación del ámbito, que se deberá acometer en la fase de Proyecto, se obtendrán de forma diferenciada las especies, presentación, proporciones de cada especie, forma de acometer las plantaciones, mejoras del suelo, riego y todas aquellas características técnicas que permitan el correcto arraigo de la vegetación a implantar.

El objeto de esta Propuesta es avanzar en un conocimiento general del área, identificar las unidades de vegetación o paisaje generales, proponer actuaciones de recuperación e identificar los criterios conceptuales y estratégicos de dichas actuaciones. Para ello, se proponen las siguientes especies de una forma general para todo el ámbito, si bien queda supeditado al estudio detallado y científico de cada criterio de selección de especies aplicada a cada una de las teselas para que la restauración de la cubierta vegetal, la recuperación hidrológica y ambiental tenga éxito.

A modo de primera aproximación, se distinguen las siguientes especies arboladas para la restauración de cada uno de las unidades de paisaje, que deberá completarse con especies arbustivas y herbáceas de cada una de las estaciones:

- **5.2.4.5.1 Bosques urbanos**

Los bosques urbanos podrán dotarse de vegetación adaptada a los parques públicos de las zonas urbanas de los municipios de El Campello, Sant Joan d'Alacant, Mutxamel, Alicante, Jijona y Tibi. Existe una innumerable lista de especies que se pueden adaptar a

las condiciones del ámbito, máxime cuando estas áreas irán dotadas de riego y labores de conservación futura.

En una primera aproximación, se podrán utilizar, entre otros:

- *Celtis australis*
- *Olea europaea*
- *Ceratonia siliqua*
- *Phoenix dactylifera*
- *Pinus halepensis*
- *Pinus pinea*
- *Platanus hybrida*
- *Populus alba*
- *Populus nigra*
- *Quercus faginea*
- *Arbutus unedo*
- *Tamarix canariensis*
- *Tamarix bolleana*
- *Acer campestre*
- *Fraxinus angustifolia*
- *Gleditsia triacanthos*
- *Salix babylonica*
- *Prunus sp.*
- *Ficus microphilla*
- *Ficus carica*
- *Tipuana tipu*
- *Jacaranda mimosifolia*
- *Trachycarpus fortuneii*
- *Chamaerops humilis*

- **5.2.4.5.2 Bosques de ribera**

Los principales árboles y arbustos en los márgenes del cauce, considerados autóctonos y climáticos de ramblas y cursos de agua del ámbito son:

- *Tamarix gallica*
- *Nerium oleander*
- *Populus alba*
- *Populus ilicitana (P. euphratica)*. Aun siendo alóctona, fue introducida en Elche por los árabes, por lo que puede ser considerada su utilización.
- *Salix eleagnus subsp. angustifolia*
- *Salix alba*
- *Ulmus minor*



Figura 57: Tarais, adelfas, chopos, sauces y olmos (como el de la fotografía superior) forman parte del cortejo florístico arbolado del bosque de ribera autóctono

5.2.4.5.3 Terrenos forestales

Las principales propuestas iniciales de especies arbóreas forestales autóctonas y en algunos casos climáticas, son:

- *Pinus halepensis*
- *Pinus pinea* (en determinadas localizaciones edáficas)
- *Quercus coccifera*
- *Quercus rotundifolia*
- *Celtis australis*
- *Ceratonia siliqua*
- *Olea europaea var. Sylvestris*
- *Arbutus unedo*
- *Pistacia lentiscus*
- *Chamaerops humilis*
- *Juniperus oxicedrus*

Unidas a otros árboles con objeto de incrementar la biodiversidad, sirviendo de alimento y refugio de animales o reduciendo el porcentaje de las especies más representadas, como

- *Populus alba*
- *Morus alba*
- *Punica granatum*
- *Ficus carica*
- *Crataegus monogyna*

- 5.2.4.5.4 Cultivos agrícolas

Los criterios de diseño para la recuperación de los cultivos agrícolas tradicionales se basan en las siguientes propuestas de especies:

- Olivos (*Olea europaea*)
- Almendros (*Prunus dulcis*)
- Algarrobos (*Ceratonia siliqua*)

En cuanto a las huertas, se potenciarán las especies locales más representativas, así como aquellas que deban recuperarse (tomate de Mutxamel, patata de Jijona, vinos del Monnegre).



Figura 58: Olivos, almendros y algarrobos son los cultivos arbóreos más representativos de los bancales agrícolas

- 5.2.4.5.5 Carril ciclista y acondicionamiento de sendas y caminos internos

Un eje fundamental del diseño del ámbito lo constituye el anillo ciclista y las sendas de acceso. Asimismo, el camino peatonal del cauce requerirá de un tratamiento de la vegetación a ambos márgenes del mismo.

La vegetación a implantar en ambos márgenes deberá recogerse de forma pormenorizada en el Proyecto de Ejecución del paisajismo del ámbito. La propuesta aquí incluida se refiere a las plantaciones en función de la zona que atraviese, ya sea más urbana, forestal o cercana al cauce. Se utilizarán por tanto las especies aquí recogidas y las que se puedan identificar en el Proyecto de Paisajismo.

4. 5.3 MEDIDAS PARA LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD

El Proyecto de paisajismo deberá incluir un estudio detallado de la fauna local y de las mejoras planteadas para que las actuaciones, lejos de constituir únicamente la mejora del paisaje o de la vegetación, incluya la preservación, incremento y potenciación de la biodiversidad del ámbito.

Como Propuestas concretas de estas medidas, exponemos las siguientes:

- Creación de **microestanques** en los márgenes del cauce, aprovechando que discurre agua prácticamente todo el año. Son láminas de agua fuera del ámbito del cauce, que se alimenten por gravedad del agua del río, sin interferir en la dinámica fluvial de los mismos. Objetivo: Fomento de la biodiversidad ligada a entornos palustres y uso educativo y cultural.
- Creación de **microrreservas de fauna y flora autóctonas**, con objeto de atraer fundamentalmente aves, que encuentran reposo y tranquilidad en estas zonas.
- **Fomento de la población de aves y murciélagos** con la colocación de abundantes cajas nido adaptadas a cada grupo de especies.
- Colocación de los llamados **hoteles para insectos polinizadores** en lugares apartados de la actividad humana, para potenciar la presencia de esta Clase de animales invertebrados. De esta forma se fomenta la polinización de las plantas y la presencia de insectívoros.
- **Identificación y protección de árboles ejemplares singulares sin catalogación actual**. Identificados estos árboles de grandes dimensiones, deben ser puestos en valor y establecer medidas adecuadas e individualizadas de protección.

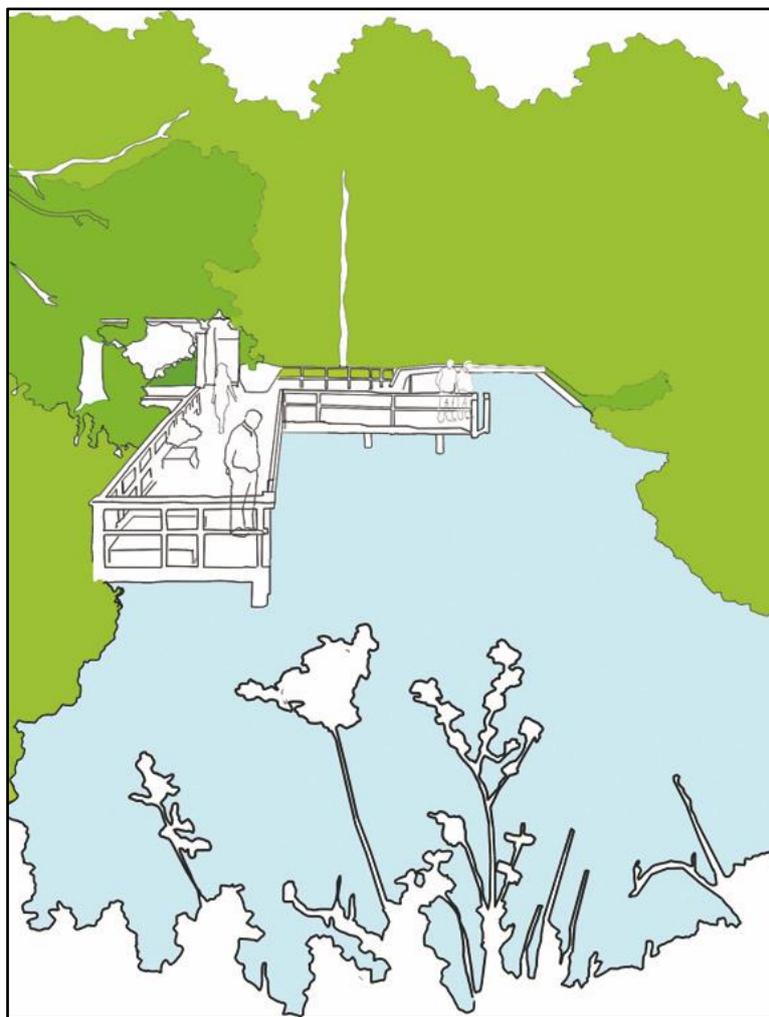
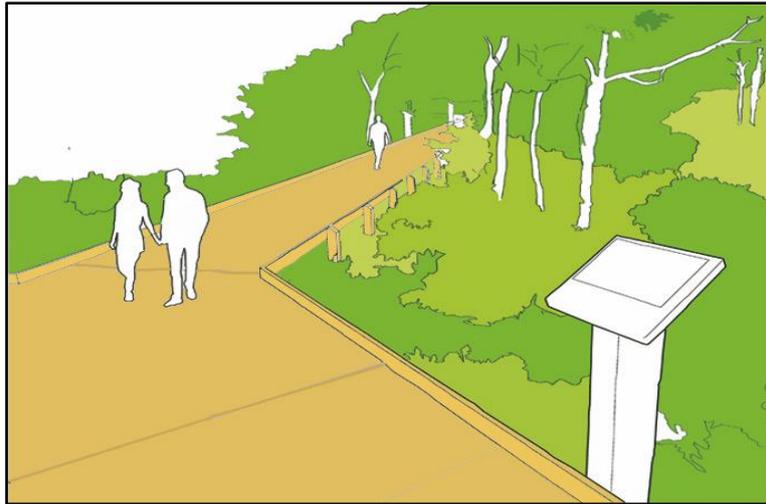


Figura 59: Microestanques, microrreservas de fauna y flora autóctonas, fomento de la población de aves y murciélagos, hoteles para insectos, son propuestas de fomento de la biodiversidad

5. 5.4 GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA

Se prevé la reutilización de las aguas regeneradas de la EDAR Alacantí Nord para dotar de riego localizado todas las plantaciones recogidas en esta Propuesta. Gran parte de esa agua es vertida al mar en estos momentos, por lo que su utilización para estos fines supone un avance significativo en la gestión sostenible del agua de la comarca.

Los riegos se darán a demanda durante los primeros años tras las plantaciones, hasta que se consiga la consolidación de la vegetación autóctona y climática prevista.

En el Proyecto de ejecución se deberán proyectar:

- Conexiones a la red de abastecimiento de agua regenerada.
- Depósitos reguladores y locales de mantenimiento.
- Tuberías de llenado, red primaria de tuberías y elementos de la red adicional de bocas de riego.
- Tuberías y elementos de la red de goteo.

6. Referencias

- Agulló Velasco, M. (2022). Corredor Verde del río Monnegre. Anteproyecto, 137 pp.
- Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ, 2018). Evaluación del estado hidromorfológico en los ríos efímeros de la CHJ.
- Diputación Provincial de Alicante (DPA, 2013). Acuíferos de la cabecera de los ríos Serpis y Monnegre. Comarcas de l'Alcoià y l'Alacantí. Colección el Agua en Alicante.
- Diputación Provincial de Alicante (DPA, 2021). Propuesta de recuperación hidrológica y ambiental desde el embalse de Tibi a la desembocadura del río seco en Campello.
- Generalitat Valenciana (GVA, 2015). Plan de acción territorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA).
- Generalitat Valenciana (GVA, 2016). Borrador Pla d'Acció Territorial de les àrees metropolitanes d'Alacant i d'Elx.
- Leret Verdú, G. y Lemdínez Gonzalez, A. (1978) Memoria de la Hoja nº 872 (Alicante). Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (MAGNA), Segunda Serie, Primera edición. IGME, 35 pp.
- Leret Verdú, G., Núñez Galiano, A., Colodrón Gómez, I. y Martínez del Olmo, W. (1978) Memoria de la Hoja nº 871 (Elda). Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (MAGNA), Segunda Serie, Primera edición. IGME, 66 pp.
- Martínez del Olmo, W., Colodrón Gómez, I. y Núñez Galiano, A. (1978) Memoria de la Hoja nº 846 (Castalla). Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (MAGNA), Segunda Serie, Primera edición. IGME, 35 pp.
- Melgarejo Moreno, J., Martí Ciriquíán, P. y Bernabeu Bautista, A. (2022). Corredor Verde del río Monnegre. Fase 1. Análisis territorial y marco normativo vigente, 70 pp.
- Melgarejo Moreno, J., Martí Ciriquíán, P. y Bernabeu Bautista, A. (2022). Corredor Verde del río Monnegre. Fase 2. Anteproyecto. Accesibilidad y actuaciones, 30 pp.
- Navarro Alvargonzalez, A., Doblas Domínguez, J.G., y Fernández Uría, A., (1993). Las aguas subterráneas de España, 591 pp.
- Olcina, J. y Moltó, E. (2019). Climes i temps del País Valencià, 180 pp.
- Saiz Rico, A. (2018). Caracterización de las aguas del río Monnegre. Trabajo de Fin de Grado Universidad Miguel Hernandez, 39 pp.