



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

PROYECTO DE LA
CONSTRUCCIÓN DE
CHARCAS PARA ALBERGAR
LA MAYOR DIVERSIDAD DE
ANFIBIOS EN LA COMARCA DE
ALMADÉN (CIUDAD-REAL)

Alumno/a: Corchero Almena, Irene

Tutor/a: Prof. D. Joaquín Muñoz Cobo Rosales
Dpto: Biología Animal, Biología Vegetal y ecología
Área: Zoología

Octubre, 2019

ÍNDICE

1. Resumen / Abstract	1
2. Palabras clave / Key words	1
3. Introducción	2
4. Objetivos	6
5. Contexto y caracterización de la zona	7
5.1. Contexto Físico	7
5.2. Contexto Histórico – Social	14
5.3. Contexto Biótico	21
6. Estudio de las especies de anfibios y sus Reaquerimientos	27
6.1. Fichas de las Especies de Anfibios	28
6.2. Causas de la Regresión de las Poblaciones de Anfibios	38
6.3. Necesidades y Reproductivos y Vitales de cada Especie	44
6.4. Características Básicas para los distintos Tipos de Charca	45
7. Modelos, Material y Metodología	47
7.1. Modelos para los diferentes Tipos de Charca	47
7.2. Materiales	65
7.3. Metodos	67
8. Plan Económico y Plan de Trabajo	73
8.1. Plan de Trabajo para el Diseño y la Construcción de las Charcas	74
8.2. Plan Económico	75
9. Resultados y Discusión	88
10. Conclusiones	93
11. Bibliografía / Referencias	94

12. Anexos.	
13. Breve resumen de las asignaturas de máster realizadas.	
14. Curriculum vitae.	

1. RESUMEN:

Actualmente, los anfibios son el grupo de vertebrados más amenazado a nivel mundial, a menudo, sus peculiaridades y sus requerimientos vitales los hace vulnerables ante las amenazas del panorama actual. La comarca de Almadén es una zona especialmente rica en cuanto a biodiversidad, en el caso de los anfibios hay presentes 13 especies diferentes, entre las que destacan 5 endemismos ibéricos (*Pelodytes ibericus*; *Discoglossus galganoi*; *Alytes cisternasii*; *Triturus pygmaeus*; y *Lissotriton boscai*) y un endemismo ibero marroquí (*Pleurodeles waltl*).

El "Proyecto de construcción de charcas para albergar la mayor diversidad de Anfibios en la comarca de Almadén (Ciudad Real)" se genera con el fin de mejorar y de conservar este grupo de especies a nivel local. Consiste en la propuesta de construcción de una serie de charcas artificiales que sirvan como reservorio natural de las poblaciones de anfibios de la comarca. Para todas estas charcas se generan diferentes modelos, sus potenciales emplazamientos y un presupuesto realista del costo real del proyecto.

ABSTRACT:

Nowadays, amphibians is the most threatened group of vertebrates worldwide, often, their peculiarities and vital requirements make them vulnerable to the threats of the current landscape. The region of Almadén is an area especially rich in terms of biodiversity, in the case of amphibians there are 13 different species, among which 5 Iberian endemisms (*Pelodytes ibericus*; *Discoglossus galganoi*; *Alytes cisternasii*; *Triturus pygmaeus*; and *Lissotriton boscai*) and an Iberian Moroccan endemism (*Pleurodeles waltl*).

The "Pond construction project to house the greatest diversity of Amphibians in the region of Almadén (Ciudad Real)" is generated in order to improve and conserve this group of species locally. It consists of a proposal for the construction of a series of artificial ponds that serve as a natural reservoir for amphibian populations in the region. For all these ponds, different models, their potential locations and a realistic budget of the real cost of the project are generated.

2. PALABRAS CLAVE / KEY WORDS:

Anfibio, endemismo, conservación, charcas artificiales, reservorio.
Amphibian, endemism, conservation, artificial ponds, reservoir.



3. INTRODUCCIÓN:

En la sociedad actual, una de las mayores preocupaciones del presente y de cara al futuro es la conservación de las diferentes especies que habitan el planeta. Esta realidad se basa en la conciencia generada a partir de la “Estrategia Mundial de Conservación” la cual surge a partir del “Convenio sobre Diversidad Biológica”, de la “Cumbre de la Tierra” de Río del año 1992. Este convenio es un documento de carácter legal que establece las medidas que los diferentes países deben implementar para alcanzar un objetivo común, la conservación de la diversidad biológica, para cumplir este objetivo surgieron objetivos secundarios tales como la investigación de las especies existentes en la actualidad y preservar la diversidad genética.

La extinción de las especies se incrementa a un ritmo alarmante, y esto supone la pérdida irreversible de la potencialidad genética que albergan las especies y pone en riesgo el ecosistema del que desaparecen, haciéndolo más vulnerable. El ritmo de extinción se ha visto acelerado por las acciones del ser humano, ya sea por acciones directas o indirectas. Las primeras fases de acción a partir de la firma de este tratado en 1992, consistían en la investigación de la diversidad de los seres vivos y su relación con el medio, teniendo en cuenta las actividades humanas, y posteriormente, se procedería con el desarrollo de programas específicos de conservación (Reques, 2004).

En el caso de España, el Ministerio de Medio Ambiente, comenzó a recolectar toda la información posible sobre las especies, de flora y fauna, con el fin de desarrollar inventarios y catálogos nacionales de las especies, en los que además se vería reflejada su distribución y el estado de conservación dentro del territorio español. En España, destacan respecto a inventarios en zonas palustres y lacustres los realizados por los autores Pardo en 1948 y Vélez en los años 1979 y 1982; en fauna, destaca el “Libro Rojo de los Vertebrados de España” (Blanco & González, 1992); y en el caso concreto de los anfibios y reptiles españoles, sobresale el “Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España” (Pleguezuelos et al., 2002).

A partir de la información se generaran diferentes tipos de planes de actuación para conservar y mantener la biodiversidad en el territorio Español. El “Proyecto de construcción de charcas para albergar la mayor diversidad de Anfibios en la comarca de Almadén (Ciudad Real)” podría considerarse como un proyecto de conservación con un tipo de actuación sobre el hábitat, se emplaza en la Comarca de Almadén, por lo que los organismos beneficiarios de este proyecto serán las especies de anfibios de la comunidad preexistente en la zona de estudio.



Los anfibios son animales que tienen tres fases de vida básicas: huevo, larva y adulto (imagen 1). Por lo general, durante su periodo larvario su vida es de tipo acuático y al ser adulto es de tipo terrestre, presenta respiración branquial durante su periodo larvario y pulmonar en su estado adulto. Para pasar de larva a adulto, el anfibio sufre uno o varios procesos de metamorfosis dependiendo de la especie (son los únicos vertebrados que la sufren), durante este proceso se producen cambios a nivel morfológico y fisiológico (García, 2019). Son animales de sangre fría, ya que no poseen ningún mecanismo fisiológico de regulación de temperatura interna; su metabolismo es lento; y su piel es permeable al agua, aunque no previene la desecación permite la respiración y le sirve como mecanismo de defensa (Beltrán et al., 2015; García, 2019). Los adultos no dependen tanto de los medios acuáticos como las larvas, pero siguen necesitando cierto grado de humedad, y en la mayoría de los casos, necesitan de las masas de agua para completar su ciclo reproductivo o para depositar los huevos o larvas.

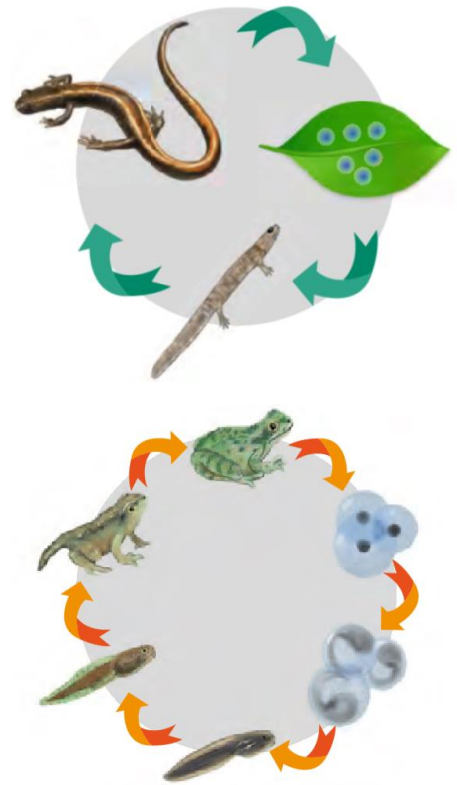


Imagen 1. Ciclo vital de los Anfibios (Beltrán et al., 2015).

Los anfibios son el grupo de vertebrados más amenazado del planeta (Stuart et al., 2004; Wake and Vredenburg, 2008; Collins and Crump, 2009), más de un tercio de las especies de anfibio conocidas presenta algún tipo de amenaza. En España contamos con la presencia de 31 especies de anfibio, de las cuales 23 pueden utilizar medios acuáticos de tipo artificial para completar su ciclo vital (Beltrán et al., 2015; García, 2019). Algunas de las causas de regresión o situación de riesgo para las especies de anfibios son la destrucción, fragmentación y degradación de los medios acuáticos naturales (Alford y Richards, 1999, citado en Reques, 2004; De Sá, 2005); el aumento de la presión por la introducción de especies exóticas (De Sá, 2005; Beltrán et al., 2015); y el aumento de la radiación ultravioleta (Nilsson, 1996; Lizana & Pedraza, 1998; Corn, 2001; De Sá, 2005).

Los programas y proyectos de conservación, deben centrarse en el estudio de los mecanismos que alteran la diversidad biológica y como contrarrestarlos, por ello es fundamental examinar las zonas potenciales de emplazamiento para estos proyectos; realizar un estudio de los requerimientos de hábitat de las distintas especies; familiarizarse con los usos que se le estén dando a esas zonas; y analizar el estado de las poblaciones de las especies a las que se destina dicho proyecto (Primack, 2000, citado en Reques, 2004).

Tradicionalmente por temas de animadversión los anfibios han sido tachados de especies indeseables, sin embargo en la actualidad se sabe de sus funciones ecosistémicas, y de la importancia de su conservación (por ejemplo para la investigación). Dentro del ecosistema, son un eslabón que forma parte de la red trófica, sirven de alimento a algunos animales (peces, aves, réptiles y mamíferos), y a la vez son el depredador de numerosos tipos de insectos y pequeños vertebrados, por lo que actúan como un regulador natural de esas poblaciones, por ello son consideradas por el sector agrícola y forestal como controladores de plagas. Además, actúan como indicador del estado del ecosistema, ya que son especies exigentes con el estado de la calidad ambiental de su hábitat (tanto acuático como terrestre) (Moreno & Rodríguez, 2013; Beltrán et al., 2015; García, 2019). Respecto a investigaciones en curso, destacan en importancia las pertenecientes al sector médico y farmacológico, y las relacionadas con el cambio climático.

Para mejorar las condiciones de vida y la supervivencia de muchas especies locales de anfibio se aboga por actuaciones de bajo coste, como la restauración de charcas naturales, la adecuación de estructuras tradicionales en desuso o la creación de nuevos puntos de agua (Moreno & Rodríguez, 2013). A nivel de comunidades autónomas se general diferentes tipos de planes, tanto para especies amenazadas como las que se encuentran en declive, en el caso de los anfibios el objetivo de estos planes y proyectos debe ser la conservación y la recuperación a nivel local y regional y la eliminación de las amenazas que destruyen sus poblaciones. Se debe prestar atención tanto a los espacios acuáticos como a los terrestres.

Para favorecer especies que no se encuentran en un estado crítico, se recurre a la creación de proyectos de conservación con actuación sobre el hábitat, en el caso de los anfibios la creación de pequeñas charcas artificiales puede ser de gran utilidad para favorecer la reproducción de estos animales, en lugares en los que sus poblaciones están en regresión, y al favorecer su reproducción, se incrementa el número de efectivos y mejoran sus poblaciones, lo normal es que los anfibios colonicen el nuevo espacio por sí solos, este tipo de proyectos ha sido ensayado con éxito en otros países europeos (Beebee, 1996; Moreno & Rodríguez, 2013).

Si el proyecto se realiza correctamente es posible facilitar la interconexión de diferentes hábitats y así facilitar el intercambio poblacional entre los distintos núcleos de las especies de anfibio. Con esto se pretende corregir en cierta medida los problemas anteriormente citados, ayudando a mejorar la biodiversidad de los anfibios y favoreciendo su persistencia en la zona de estudio (Océn & Urrutia, 2012). Además, este tipo de proyectos es una oportunidad de contribuir a la educación y sensibilización de los habitantes de la comarca.



En la Península Ibérica, la creación de charcas debe hacerse teniendo en cuenta la estacionalidad y las características de las charcas de la zona, ya que las especies de anfibios ibéricos se encuentran adaptadas a periodos de variabilidad hidrológica, la mejor opción será generar espacios lo más similares posibles a los del entorno en los que se emplace el proyecto (Nacional Research Council, 2001; Reques, 2005). El tamaño de los puntos de agua será importante, en la Península Ibérica, se ha demostrado que es preferible construir charcas de pequeño tamaño cercanas entre sí, esto repercute de manera positiva en la dinámica metapoblacional de los anfibios ibéricos (Semlitsch y Bodie, 1998; De Sá, 2005). El éxito del proyecto depende de las cualidades de la charca, el emplazamiento, sus características y la distancia a otras charcas o puntos de agua próximos.

Además, el diseño debe ser lo más realista posible y basarse en la conexión entre charcas naturales, siendo preferible que el relleno de agua se produzca de forma natural, con agua de lluvia o de escorrentía, ya que en caso de recibir aportes externos de agua, aumentaría el riesgo por infecciones, contaminación e invasión (Nacional Research Council, 2001; Reques, 2005), en sí estos modelos favorecen la conectividad de las poblaciones y el mantenimiento de metapoblaciones, ya que se basa en un intercambio de individuos desde poblaciones cercanas, posibilita un flujo de intercambio genético más o menos continuo (Sinsch, 1992; Marsh y Trenham, 2001; De Sá, 2005).

Las charcas a menudo no han sido objeto de protección legislativa, aunque el “Convenio Ramsar” la “Directiva de Hábitats” y la “Directiva Marco del Agua” reconocen la importancia de su papel como herramienta de conservación de la biodiversidad. En España, destacan las “Charcas Temporales Mediterráneas”, son consideradas como hábitats naturales prioritarios (código 3170), lo que implica su inclusión en Zonas de Especial Conservación, aunque en la práctica estas medidas de protección son insuficientes, y a menudo, solo se protege alguna charca de forma puntual (Reques, 2005).

Los anfibios son un grupo animal muy desconocido para la sociedad, debido a su amplia distribución y su gran importancia, tanto a nivel ecológico como científico, la conservación de anfibios a escala local y la concienciación social son fundamentales para la recuperación y conservación de este grupo animal (Moreno & Rodríguez, 2013). Para que el “Proyecto de construcción de charcas para albergar la mayor diversidad de Anfibios en la comarca de Almadén (Ciudad Real)” tenga éxito a largo plazo, debe ser conocido, comprendido y apoyado por la población. En este sentido, es necesario que la población de la comarca de Almadén conozca la diversidad y la complejidad de problemas que existen alrededor de los anfibios y reciba información, de las actuaciones realizadas para mejorar su situación (Beltrán et al., 2015).



4. OBJETIVOS:

Objetivo principal:

Construcción de una serie de charcas artificiales que sirvan como reservorio natural de poblaciones de los anfibios en la comarca de Almadén (Ciudad Real).

Objetivos secundarios:

- Análisis del estado actual de la comarca, y reconocimiento y caracterización del territorio.
- Selección de la zona más óptima donde construir el conjunto de charcas capaz de albergar la mayor diversidad de anfibios posibles.
- Creación del modelo de diversas charcas que cumplan los requerimientos de los anfibios.
- Creación de un presupuesto económico lo más realista posible del costo del proyecto.



5. CONTEXTO Y CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA:

5.1. CONTEXTO FÍSICO:

5.1.1. Ubicación de la Zona de Estudio:

La zona de estudio se encuentra localizada en la Península Ibérica, dentro de la comunidad de Castilla La Mancha en la provincia de Ciudad Real, situado en la comarca de Almadén, en el extremo sudoeste de esta provincia (Imagen 2). La comarca linda con Extremadura (por el oeste provincia de Badajoz) y Andalucía (por el sur con Córdoba), y se encuentra enmarcada en Sierra Morena.

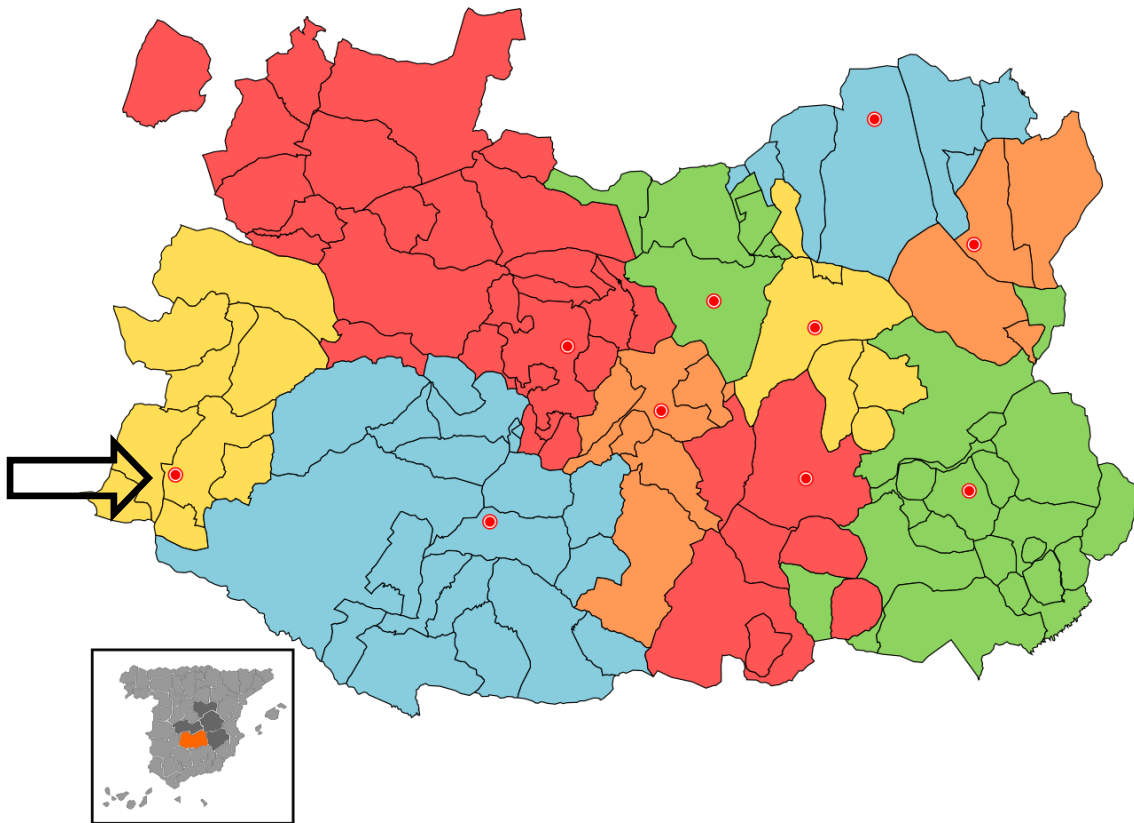


Imagen 2. Emplazamiento de la comarca de Almadén a nivel de España.

La zona de estudio se sitúa dentro del término municipal de Chillón, entre los siguientes cuatro puntos, tal como podemos ver en la imagen 3, cuyas coordenadas UTM son:

- 38° 42'32.46" N 4°53'28.38" O (elev 376 msnm).
- 38°42'26.11" N 4°50'30.38" O (elev 499 msnm).
- 38°40'51.69" N 4°53'26.07" O (elev 402 msnm).
- 38°40'46.94" N 4°50'25.83" O (elev 409 msnm).



La comarca de Almadén se compone de nueve términos municipales, y la zona de estudio ha sido seleccionada debido a ser el punto de confluencia de la mayor cantidad de especies de anfibio que están presentes en la comarca (S.I.A.R.E), trece especies diferentes, y aunque se sitúa dentro del término municipal de Chillón, se encuentra en las proximidades de los términos municipales de Guadalmez, Alamillo y Almadén del azogue.



Imagen 3. Polígono de ubicación de la zona de estudio en Google Earth, y ubicación dentro de la Comarca de Almadén (Ciudad Real).

5.1.2. Clima:

Esta zona de la península Ibérica se encuentra enmarcada en la región Mediterránea, por lo que presenta un clima de tipo Mediterráneo (subcontinental), esto significa que suele presentar veranos muy secos y calurosos, y unos inviernos largos que pueden presentar masas de aire polar continental, frías y secas, quedando como épocas lluviosas otoño y primavera.

En la provincia de Ciudad Real, según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), en verano se pueden alcanzar máximas de entre 36°C y 41°C y unas mínimas en invierno de entre -2°C y 6°C. El resto del año las temperaturas son moderadas o templadas.



La gran mayoría de las estaciones meteorológicas más cercanas a la zona de estudio han sido instaladas recientemente, por lo que para realizar mapas, gráficos y tabulaciones se emplea de forma general la estación de Ciudad Real como referencia. La zona de estudio presenta diferencias debido a que se sitúa a más de 100 kilómetros, por lo que posteriormente se realizan ajustes a partir de los datos aportados por la estación meteorológica instalada por la AEMET en la comarca de Almadén, la cual, fue instalada en 2007. Con el fin de acercarnos más a la realidad en la zona de estudio se pueden observar los datos anuales obtenidos por dicha estación de la zona (imagen 4).

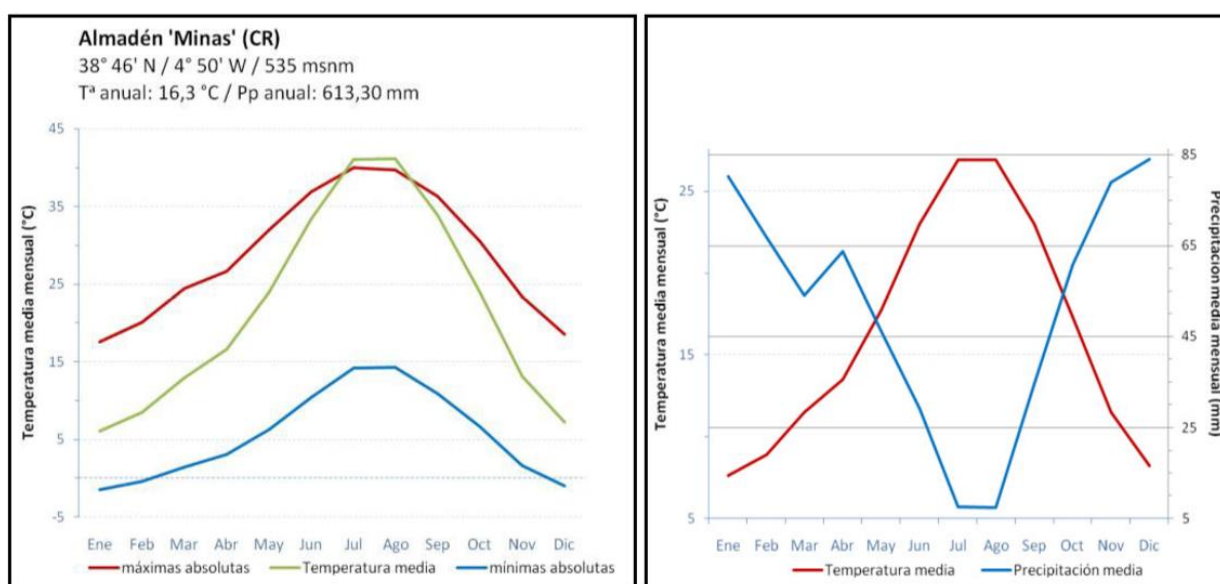


Imagen 4. Diagramas de precipitación y temperatura de la estación meteorológica de Almadén (Minas) (Ciudad Real) del año 2016.

Observando los datos de los 10 últimos años se puede determinar que en la zona hay una pluviometría media anual de aproximadamente 700 mm, la humedad de la zona es de tipo mediterráneo húmedo, y el régimen térmico se corresponde con templado cálido (según la Agencia Estatal de Meteorología y Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación).

Además, se puede estimar que el invierno tipo según la clasificación climática de Papadakis es de tipo citrus (temperaturas mínimas de entre 7 y -2.5°C) y el verano tipo según la misma clasificación sería de tipo algodón menos cálido (Media de temperaturas máximas del mes más cálido superiores a 33.5°C).

Atendiendo a la clasificación climática de Köppen-Geiger para la Península Ibérica, representada en las imagen 5 apreciamos que la zona de estudio queda recogida en un clima de tipo Csa, el cual se caracteriza por presentar un verano seco y caluroso, y las lluvias son estacionales (Atlas climático Ibérico, AEMET).

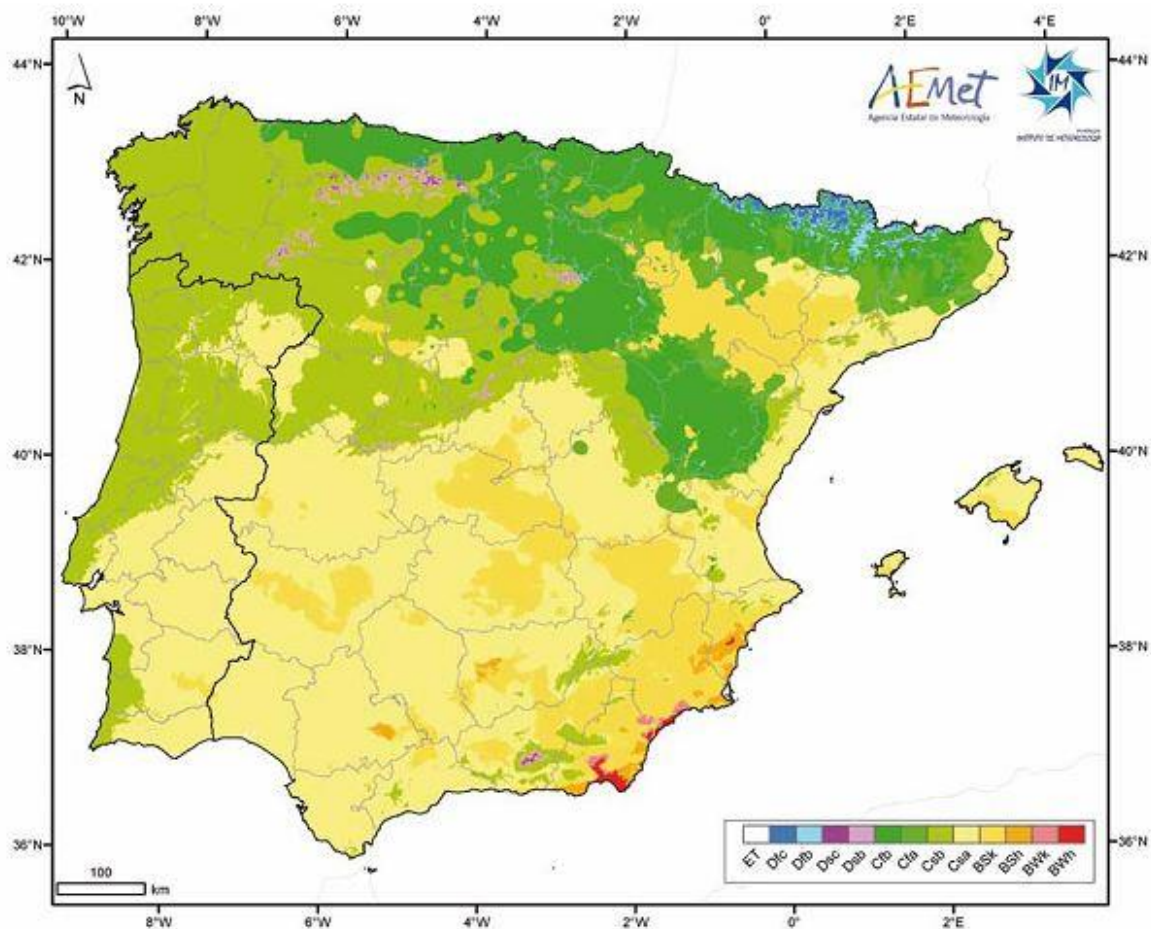


Imagen 5. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares (Atlas climático Ibérico, AEMET).

5.1.3. Relieve:

El área de estudio se encuentra en una zona constituida principalmente por extensas formaciones montañosas que se suceden a través de valles, todas estas sierras pertenecen a su vez a Sierra Morena, dentro de las Sierras de Madrona y dentro de las Sierras del Valle de Alcudia. Su paisaje se enmarca entre “Sierras, cerros y valles andaluces, levantinos y extremeños” y “Cerros, lomas y llanos del norte de Sierra Morena y del borde Subbético” según los criterios de MAPA (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación).

Las sierras más próximas a la zona de estudio, y que destacan por su importancia son la Sierra de Aznarón (o Aznahrón), la Sierra de las Cábilas (dentro a su vez de sierra de las Hoyuelas) y la Sierra de la Barca, todas ellas además presentan restos arqueológicos de importancia entre los que destacan varios baluartes y castillos (ver “Contexto histórico de la comarca”). Además, estas sierras sirven de delimitación natural entre el Valle de los Pedroches y el Valle de Alcudia (imagen 6) (Instituto Geográfico Nacional).

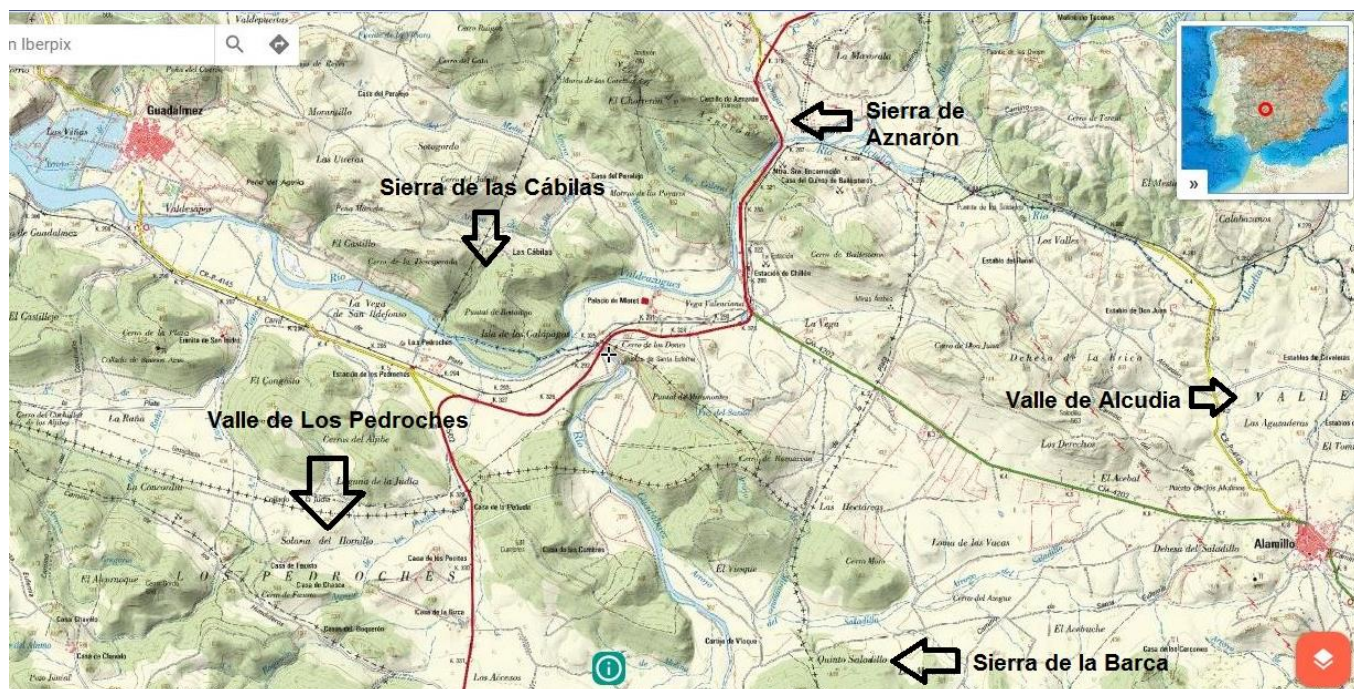


Imagen 6. Localización de las sierras y valles que rodean la zona de estudio (Iberpix).

5.1.4. Litología:

El dominio litológico de la comarca es de tipo silicio, el término municipal de Chillón está dominado por dos subconjuntos de rocas metasedimentarias, por una parte “areniscas pizarras y calizas”, y por otra, un subconjunto de “cuarcitas, pizarras, areniscas y calizas”. Además, según el registro del Parque minero de Almadén y el Instituto Geológico y Minero de España, en la zona se pueden encontrar zonas amplias de rocas metamórficas formando subconjuntos de “pizarras, grauwackas y cuarcitas” y puntualmente zonas de rocas de tipo sedimentarias (“dolomías, calizas, margas, areniscas”) y de tipo granítico (“granitoides de dos micas”). Más al sur del término municipal aumenta la abundancia de granitos, debido a su cercanía al Valle de los Pedroches dominado por rocas ígneas y plutónicas (Batolito de los Pedroches).

Al centrar la atención en la zona de estudio, se aprecia que la zona se encuentra dominada por “areniscas pizarras y calizas” y “cuarcitas, pizarras, areniscas y calizas”. El material de la zona es de dos tipos, por una parte metadendrítico, el cual es poco permeable y el otro es de tipo dendrítico, el cual sí que es permeable (imagen 7, Instituto Geológico y Minero de España y visores web).



Imagen 7. Localización de la zona de estudio en el marco litológico de la comarca (Visor web Worldmap (Geomedia S.L. / IGME) y Visor web Esri).

5.1.5. Hidrología:

Como ya se ha mencionado, la zona de estudio se encuentra en el límite de las comunidades de Andalucía, Extremadura y Castilla la Mancha, y por tanto, se encuentra muy próximo al Embalse de la Serena (en la zona de Extremadura) (imagen 8), esta es la masa de agua más importante, toda la hidrología de la zona se enmarca dentro de los límites de la cuenca hidrográfica del Guadiana.



Imagen 8. Localización de la zona de estudio respecto al Embalse de la Serena (Google Earth).

En torno a la zona de estudio, discurren el río Alcudia y el río Gudalmez (ambos con un estado potencial ecológico clasificado como deficiente), estos, desembocan en el río Valdeazogue (con un estado potencial ecológico clasificado como bueno u óptimo) (imagen 9). Y algo más al norte de todos ellos se encuentra el embalse de Casteras (con una clasificación de potencial ecológico como muy bueno o superior). Clasificaciones según el Ministerio Para la Transición Ecológica, el cual pertenece al Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación y según el visor web CEDEX (fotografía en el Anexo II).

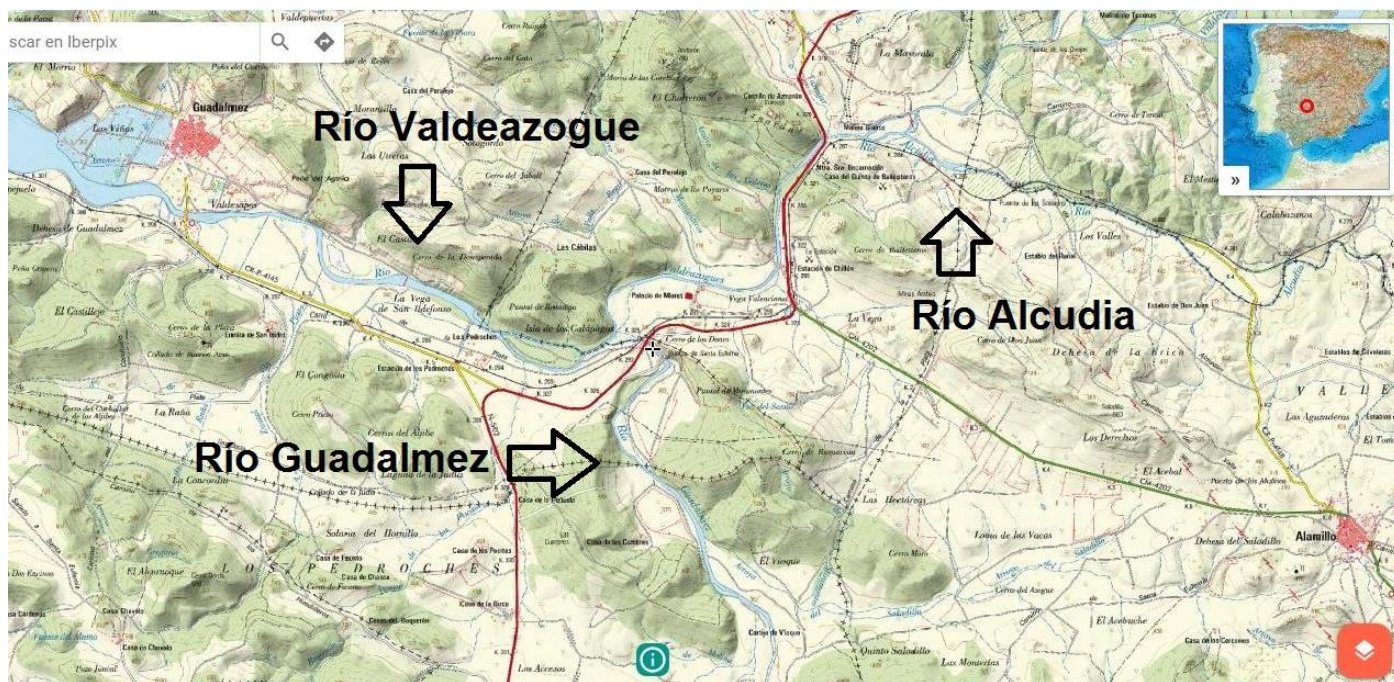


Imagen 9. Ríos de la zona (Visor Iberpix).

Por la zona de estudio discurren numerosos arroyos (punteado discontinuo de color azul en la imagen 10), que reciben el nombre de “Arroyos del Santo y del Saladillo”, además en la zona de estudio hay un lugar conocido como “Fuente del Santo”, es un manantial situado entre el Cerro de Buenavista y el Puntal de Niramontes o Miralmontes. Todos estos arroyos se juntan en la Vega Valenciana, pero antes de ello pasan bajo las vías del tren y la carretera Nacional 502 con la ayuda de tres zonas de puente (fotografías en el Anexo II), y finalmente desembocan en el río Valdeazogue (Instituto Geográfico Nacional).

Además, próximas a la zona de estudio hay pequeñas zonas de encharcamiento de interés, siendo la más grande la que se localiza entre las vías del tren y la carretera (imagen 10) (fotografía en el Anexo II), el resto se encuentran situadas en zonas de campo particulares y son usadas como abrevadero para ganado ovino.



Imagen 10. Ubicación de los puntos de agua más relevantes dentro de la zona de estudio (Visor Iberpix).

En el término municipal de Chillón las mediciones de la dureza del agua han sido realizadas en diferentes zonas debido a la amplitud del propio término (207.78 Km²), mientras más al norte más dureza presenta (entre 150 y 200 mg/l de carbonato cálcico (aguas duras según el Ministerio de Sanidad Consumo y Bienestar Social del Gobierno de España)), debido a que la zona de estudio se sitúa justo al sureste del término municipal el agua presenta una dureza intermedia/dura, según el Ministerio de Sanidad Consumo y Bienestar Social del Gobierno de España, de entre 50-150 mg/l de carbonato cálcico.

5.2. CONTEXTO HISTÓRICO-SOCIAL:

5.2.1. Contexto Histórico de la Comarca:

Desde la prehistoria el ser humano estuvo en las serranías de la comarca, se han encontrado pinturas rupestres de tonalidades rojas y negras y estelas funerarias (estilo extremeñas y tartésicas) datadas de entre finales la Edad del Bronce y el comienzo de la Edad del Hierro. Debido a la importancia en riqueza mineral de la zona, esta quedó bajo la influencia de los Tartesos, los cuales se establecieron en torno a los cauces de los ríos.

Las minas de cinabrio/azogue han sido de gran importancia para la comarca, y han sido el principal sustento de la economía local, el yacimiento de la mina de Almadén data de hace 430 millones de años, el mineral que se extrae se constituye por una combinación de azufre y mercurio, en la comarca, este mineral se formó en las zonas de cuarcita, no estando presente en las pizarrosas debido a la impermeabilidad de las arcillas (en el momento de la formación).

En la Época Romana la zona quedó enmarcada en Oretania, y de nuevo, destaca por su importancia minera, sobresalen las ciudades de Sisapo Vetus y Sisapo Nova, estas ciudades se generan alrededor de las minas de cinabrio (mineral del que se extrae el mercurio) que hay dispersas por la comarca, siendo en esa época las más destacadas las situadas entre los actuales términos municipales de Chillón y Almadén. La riqueza obtenida por el cinabrio hace que en la comarca se efectúe la construcción de importantes vías y calzadas romanas, que conectaban las actuales Mérida y Zaragoza. También hay restos arqueológicos de origen visigodo, estos asentamientos son conocidos como “los Balasanes” y “la Villae de la Tejera”, estos, también utilizaron los recursos mineros de la comarca, y crearon una zona de tejar, donde aprovechaban el paso del actual río Alcudia, desviando una parte del mismo (Datos del registro histórico del Museo provincial de Ciudad Real).

En la Época Musulmana, en la zona se establece un castillo en la serranía colindante con el pueblo de Chillón, un castillo en la Sierra de Aznahrón (o Aznarón) y el castillo de Vioque, además, en el siglo X, en esta región comenzó la manufactura de cerámicas reales (periodo de Medina Azahara). También destaca el asentamiento conocido como las Cábilas, situado en la Sierra de las Hoyuelas, cerca del castillo de Aznahrón (o Aznarón) y cerca de los actuales pueblos de Guadalmez y Alamillo. Con la evolución de la Época Medieval, en la zona tiene lugar la extracción de otros minerales, se realizan minas distribuidas por las zonas del centro y sur de la actual comarca de Almadén, de estas minas se extraían minerales de cobre, hierro, zinc y plomo (más de 23 minas en total). Fue durante esta época, cuando se establece una estructura urbanística de defensa en las actuales minas de cinabrio de Almadén, dando lugar al inicio de esta población, y es durante la Edad Media cuando se implementan numerosos mecanismos que permiten una mejor extracción del mineral (Datos del registro histórico del Museo del Parque Minero de Almadén).

La comarca permaneció bajo dominio musulmán hasta el año 1151 y en 1168 pasa a manos del maestro de la orden de Calatrava (Nuño de Lara), esta orden militar continuó con la extracción mineral. Zonas como la aldea de Alamillo y parte del Valle de los Pedroches quedan deshabitadas hasta que la reconquista de la zona se hace efectiva en 1212. El objetivo principal de la reconquista de la comarca es la Dehesa de Castilseras y las minas de azogue/cinabrio. Tras la reconquista, el río Guadalmez hace de línea divisoria entre el flanco cristiano y el musulmán, y es aquí cuando se construyen numerosos castillos con el fin de defender posiciones estratégicas, entre ellos sobresalen el de Aznahrón (o Aznarón) (el cual se construye sobre el que había previamente) y el de Chillón (castillo de los Donceles, posterior iglesia del pueblo) entre otros. Cuando la ciudad de Córdoba es reconquistada esta comarca pasa a pertenecer al concejo cordobés.

En el año 1227 el Valle de Alcudia se convierte en “La Gran Dehesa Real”, zona oficial de invernada de los ganados trashumantes de origen castellano, y zona de extracción de madera para el entibamiento de las minas de azogue de Almadén. Unos años después, Alamillo queda recogido como un lugar de interés para El Honrado Concejo de la Mesta de Alfonso X (1273), al tratarse de un punto importante de unión entre los ríos Valdeazogues y Guadalmez y por la riqueza de sus pastos para el ganado (destacando las Dehesas de Ballesteros y el Saladillo) (Datos del registro histórico del Museo de Chillón).

La comarca destaca en importancia en el año 1318, en el que, en la actual población de Chillón tiene lugar una reunión de las tres principales órdenes militares (Santiago, Calatrava y Alcántara) cuya finalidad es la firma del tratado de hermandad entre ellas, el cual permite la unificación de las fuerzas contra el flanco musulmán. La comarca será adquirida posteriormente por Diego Fernández de Córdoba (1370). Poco después, los habitantes del castillo de Aznahrón abandonan el castillo y crean la aldea de Guadalmez (1452) (también, perteneciendo a Chillón y al maestrazgo de Córdoba) (Datos del registro histórico de Chillón).

Durante el periodo en el que Diego Fernández de Córdoba dirige la comarca de Almadén, los castillos de esta zona servían de paso, y entre las actividades de la comarca destacan nuevamente la minería, y comienzan a establecerse importantes forjas con el fin del reforzamiento de armamentístico para las órdenes militares, además, se realiza un aumento notable de la ganadería ovina (alimentación y vellón o lana), un aumento de la agricultura (con el fin de alimentar los ejércitos). En el año 1512, la Corona incorpora los Maestrazgos, por lo que las rentas de la mina de Almadén pasan a la Corona y la mano de obra pasa a ser esclava o presidiaria. Los pozos de la mina de Almadén terminan su arrendamiento en 1523 y se incorporan también a la Corona de Castilla.

Hasta este momento la actividad económica de la comarca se veía respaldada en la minería, pero al ser la mano de obra de tipo esclava o presidiaria la población de la zona vio disminuida su principal fuente de ingresos, por lo que se centró de lleno en actividades ganaderas, destacando en Chillón la Dehesa de la Pared y la Dehesa del Campo (dominadas por abundantes pastos y arboledas de carrascos y alcornoques), en trabajar la lana merina, en hacer paños y en el laboreo del campo (vid y olivo). Además, había dos hospitales, siete ermitas y dos conventos, algunos en construcción y el resto se encontraban en continua reparación, por lo que ayudaban a mantener a los principales constructores. A la comarca durante los años 1582 y 1583 llega la pandemia de la Peste, la cual causa terribles estragos en las poblaciones, diezmando especialmente la población de Chillón.

En el panorama de la época, el cinabrio pasa a ser fundamental para la Corona de Castilla, esto se debe al proceso conocido como amalgamación de los metales preciosos, consiste en la introducción de mercurio líquido en zonas donde hay oro u otros metales de alto interés económico, el mercurio lo captura y facilita su extracción. Por lo que, el mercurio es muy importante en la conquista de América. Y es aquí, donde surge la conocida como los caminos de la plata, ruta que discurre por el límite occidental cuya finalidad era el transporte del azogue al puerto de Sevilla, además durante esta época comienza la construcción del Horno de Destilación Bustamante, el cual facilitará la extracción del mercurio, por tanto ya no será necesario transportar cinabrio, sino mercurio líquido, lo cual es menos costoso económicamente (Datos del registro histórico del Museo del Parque Minero de Almadén).

Es por esta importancia del mineral, que se crea la Cárcel de forzados de Almadén, a los presos se les daba a elegir entre ir a galeras de por vida o unos años a la mina de cinabrio de Almadén. Debido a que los trabajadores libres eran más caros de mantener se optó por los presos. Hasta el año 1645 la explotación de las minas fue realizada por particulares (destacando entre ellos los Fúcares) por un derecho concedido por la Corona de Castilla, pero a partir de ese año la mina vuelve a manos del Estado.

En el año 1602 la comarca, a excepción de Almadén, pasan a manos de los Duques de Medinaceli y no es hasta 1799 cuando venden el señorío de Chillón a la Corona. Dentro de la mina hay muchas muertes e incidentes, el más destacable es un incendio que fue originado por los presos, esto hizo que años después (1799) dejaran de usarse presos en las minas. Debido a los problemas originados en el interior de la mina es necesario volver a recurrir a la mano de obra libre, lo cual acarrea problemas a largo plazo, debido a las enfermedades que se originaban a raíz de los trabajos dentro de la mina. Se funda en la localidad en 1777 por orden del rey Carlos III la Academia de Minería y Geografía Subterránea de Almadén (primera academia de España). Posteriormente, en 1792 se construye el Hospital Minero, la plaza de toros y la Escuela de Capataces de Minas (Datos del registro histórico del Museo del Parque Minero de Almadén).

En el año 1833 Guadalmez y Chillón pasan a formar parte de Ciudad Real, además Chillón recibe parte del término municipal de Alamillo. En el año 1863 Segismundo Moret fue elegido como diputado en Madrid, este creó el palacio de Moret en el término municipal de Chillón, y llevó el ferrocarril a la zona. El palacio cumplía la función de estación, se llevaba allí el mercurio y se distribuía. Años después se crean la estación de Chillón (visible en la imagen 2), de Almadenejos y finalmente la estación de Guadalmez-Los Pedroches. Durante el siglo XX en la mina se implementan nuevas tecnologías, entre la que destaca la aparición de Los Altos Hornos, lo cuales se alimentaban con la madera de la comarca.

En el año 2003 se produce el cierre de las minas de cinabrio y mercurio de la Ciudad de Almadén. Se rehabilitaron algunas de sus galerías con la finalidad de generar un bien de interés turístico. El 29 de junio de 2012 las minas de Almadén fueron incorporadas a la lista del Patrimonio Mundial de la Unesco junto a las de Idrija en Eslovenia (Datos del registro histórico del Museo del Parque Minero de Almadén).

5.2.2. Usos del Suelo y Actividad Económica:

Los usos del suelo de la comarca han ido evolucionando a lo largo de la historia, y el estado actual de los mismos se ha visto condicionado por todas las actividades mencionadas en el apartado de “Contexto Histórico de la Comarca”.

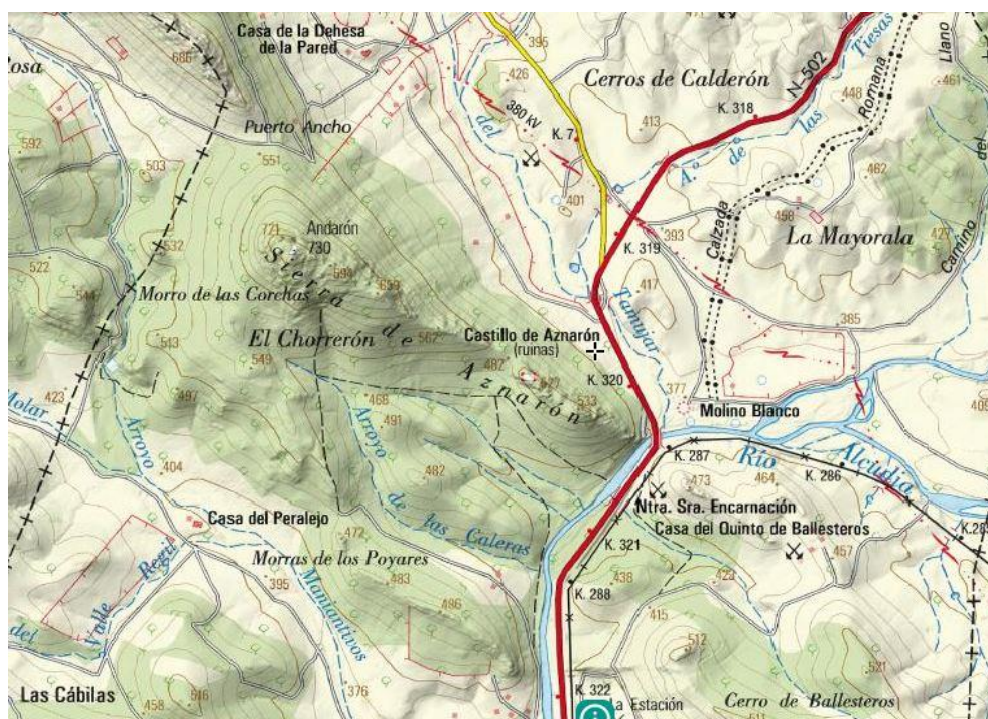


Imagen 11. Zona cercana al área de estudio (zona norte) (Visor Iberpix).

El ser humano es el principal factor que condiciona el cambio de uso del suelo. Los primeros asentamientos se realizan cerca de los cauces de los ríos, por lo que su trayectoria o el caudal han podido cambiar a lo largo de la historia. La influencia romana puede verse en la imagen 11 en forma de calzada romana, parte fue aprovechada para construir la Carretera Nacional 502 sobre ella.

Los visigodos, influyeron solo unos pocos kilómetros más arriba de la zona de estudio, ya que desviaron una parte del río Alcudía, lo redirigieron hacia el tejaz y posteriormente hacia el río Valdeazogues, un poco antes de la unión de ambos ríos. Además, en esa misma imagen 11 son visibles la ubicación del castillo de Aznaharón (o Aznarón), y el asentamiento de las Cábilas.

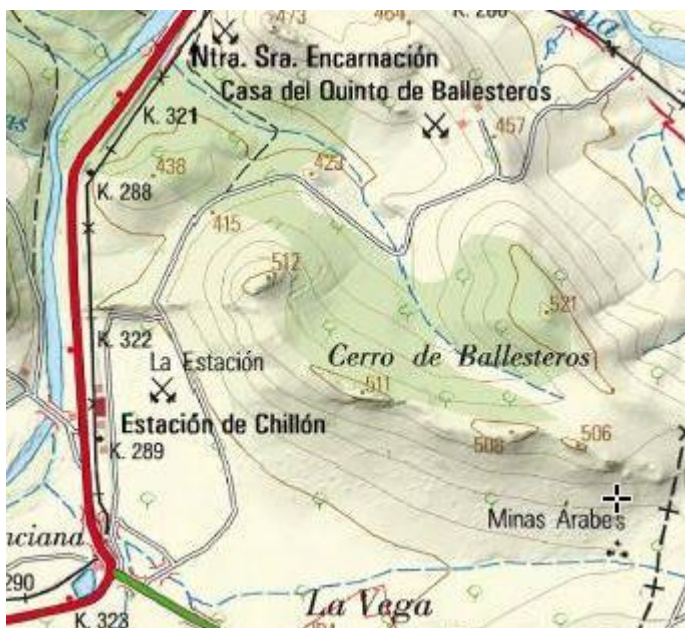


Imagen 12. Ubicación de las minas más próximas al área de estudio (Visor Iberpix).

Las minas que se encuentran en la zona de estudio (imagen 12) y próximas a ella son de origen árabe. Posteriormente a la reconquista la zona se centra en la agricultura y la ganadería, esto es visible ya que gran parte de la zona de estudio se enmarca dentro de La Dehesa de la Ercala cual antes recibía el nombre de Ballesteros, colinda por el Este con la Dehesa del Saladillo y por el norte con La Dehesa de La Pared y las fincas/zonas de pastizal conocidas como La Mayorala y El Mesto.

En el año 2003 se efectúa el cierre de las minas de cinabrio y mercurio de la Ciudad de Almadén, por lo que su actividad económica principal en la actualidad son el turismo, la agricultura y la ganadería. La minería incidió mucho sobre los usos que se le pueden dar hoy día a los suelos de la zona, ya que gran parte de los bosques cercanos fueron deforestados para utilizar la madera en el entibamiento y siglos después para los altos hornos de la mina, esto condicionó a las actuales dehesas ya mencionadas. Entre los usos de suelo de las zonas forestales, hay que destacar que la actividad de mayor interés económico en la zona es el turismo cinegético y piscícola. Los cultivos de secano predominantes en la zona son la Vid y el Olivo, y en las dehesas se desempeña una ganadería de tipo Vacuno, Porcino y Ovino.

Otro uso de la zona es el uso forestal, para ser más concretos el de arbolado de monte mediterráneo, el cual es idóneo para la proliferación de especies, la conservación de las mismas y del propio ecosistema. La importancia de los usos del suelo para el desarrollo de dichas actividades económicas es primordial.

Tal como podemos observar en la imagen 13 la distribución de los usos del suelo de nuestra zona de estudio está dominada por el uso agrícola y ganadero. Respecto a los usos del suelo de tipo urbano muy próximo a la zona de estudio se encuentran la actual Carretera Nacional 502, las vías del ferrocarril y el Palacio de Moret (fotografía en el Anexo II). Cabe destacar que el valle de la zona de estudio es atravesado por una carretera comarcal, pero en el mapa Distribución de usos del suelo según el boletín del Instituto Nacional-CORINE 2006 en la zona de estudio no es visible.



Imagen 13. Distribución de usos de suelo según el boletín del Instituto Nacional- CORINE 2006 en la zona de estudio.

LEYENDA

	Cultivos herbáceos
	Combinaciones de cultivos
	Cultivos leñosos
	Dehesas
	Prados
	Combinaciones de cultivos y vegetación
	Pastizal
	Matorral
	Combinaciones de arbolado, matorral y pastizal
	Arbolado forestal
	Terrenos con escasa vegetación
	Terrenos sin vegetación
	Coberturas húmedas
	Coberturas de agua
	Coberturas de agua con vegetación asociada
	Urbano
	Primario
	Industrial
	Terciario

Tal como podemos ver en la imagen 13, la zona de estudio se encuentra dominada por usos como la “Combinación de cultivos y vegetación” y “Cultivos herbáceos”, principalmente en las zonas de valle. Además, se localizan zonas de “Pastizal”, “Matorral”, “Combinaciones de arbolado, matorral y pastizal” y “Arbolado forestal” en las zonas de mayor altitud, y puntualmente hay zonas de “Cultivos leñosos”, “Urbano y Primario”.

También es posible ver alguna zona con escasa vegetación, lo cual se corresponde con las zonas rocosas de los cerros y montañas de la zona y las zonas denotadas como de “Coberturas de agua con vegetación asociada” y “Cobertura de agua” son los ríos Guadalmez, Valdezogue y Alcodia.

5.2.3. Riesgos Naturales y Antrópicos para la zona:

Según el Gobierno de España/Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación/ Ministerio Para la Transición Ecológica la zona presenta vulnerabilidad de los siguientes tipos:

- Riesgo Bajo de erosión por cauce.
- Riesgo Muy bajo de erosión eólica.
- Erosión laminar de entre 0 y 25 tm/ha/año en la zona de estudio.
- Erosión potencial Baja o Moderada en toda la zona de estudio.
- Riesgo por movimientos en masa Baja o Moderada.
- Frecuencia de incendios: Muy baja (20 en una escala de 2000).

Las mediciones de calidad el aire más cercanas se realizan en Puertollano, debido a las refinerías, en Almadén en tiempos de la mina si se llegaban a producir emisiones de contaminantes debido a los altos hornos. Actualmente el único riesgo de contaminación es el debido a usos de fitosanitarios, aunque está bastante controlado en la zona, y al tránsito de coches y trenes, lo cual es bastante bajo (AEMET). Respecto a contaminación acústica de la zona de estudio solo pueden encontrarse ruidos de maquinaria en época de labranza, el ruido de los coches, y el generado por los trenes (Mediciones acústicas de la UCAM y del Instituto Nacional de Estadística). Los pocos incendios que tienen lugar se deben a malas praxis de cultivo.

5.3. CONTEXTO BIÓTICO:

La comarca de Almadén presenta una enorme riqueza ecológica dominada por un sistema de monte mediterráneo alternado con zonas de dehesa y con presencia puntual de zonas de ribera. Parte del área de estudio se encuentra junto al límite del Parque Natural del Valle de Alcudia y Sierra Madrona (García, 2006), y tal como se puede ver en la imagen 14 se encuentra cerca de Espacios Naturales Protegidos (Bartolomé et al., 2005).

También se encuentra cerca de zonas bajo régimen de protección incluidas en la Red Natura 2000. La Red Natura 2000 es una red ecológica de lugares y espacios naturales cuyo objetivo principal es contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres en el territorio europeo de los Estados miembros de la Unión Europea. La Red Natura 2000 está formada por dos tipos de lugares: las Zonas de Especial Conservación (ZEC) y las áreas designadas como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) (Directiva de Aves 2009/147/CE y Directiva Hábitats 92/43/CEE) (Transposición en la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad).

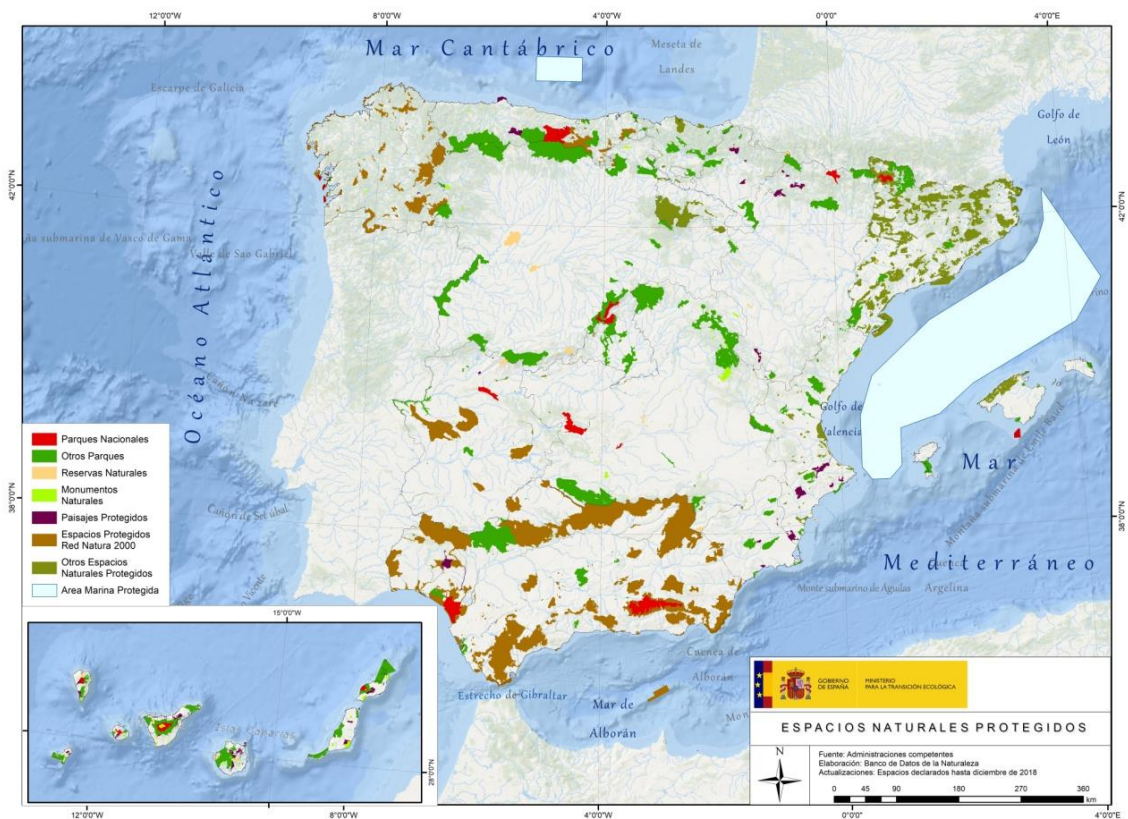


Imagen 14. Mapa de los Espacios Naturales Protegidos de España (Bartolomé et al., 2005).

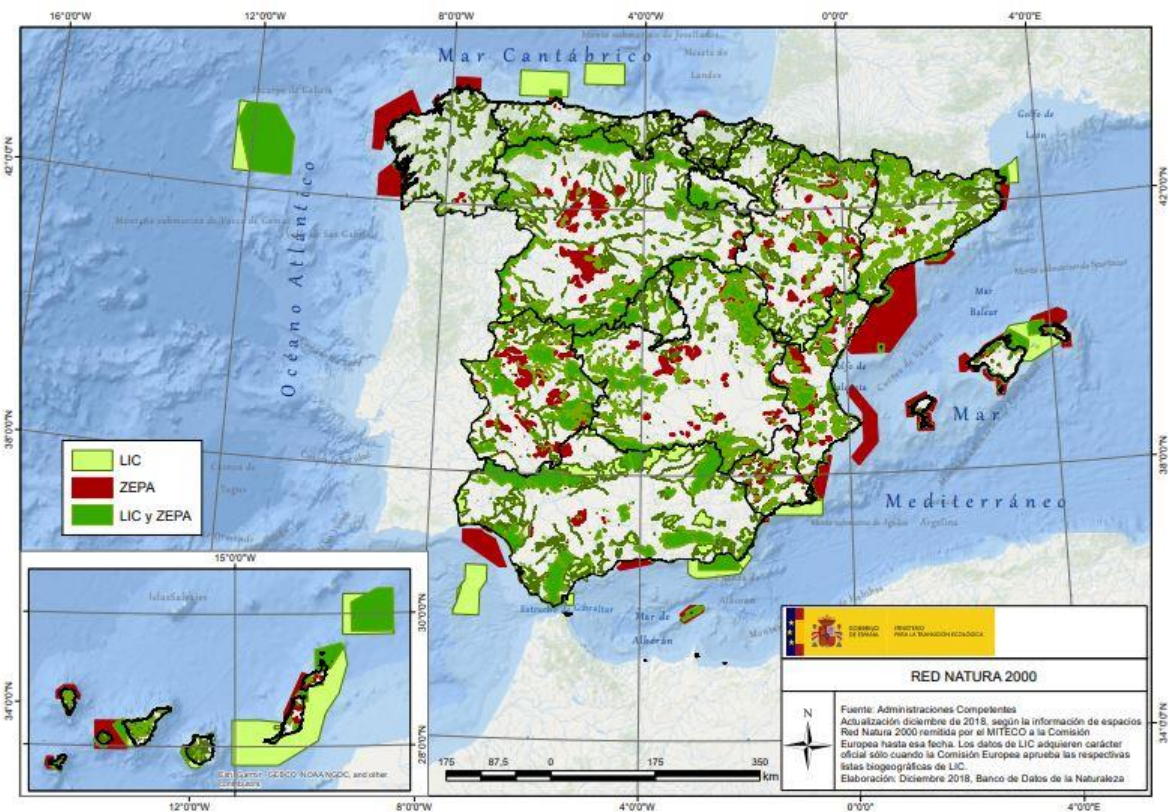


Imagen 15. Espacios naturales de la Red Natura 2000 en España (Ministerio de Transición Ecológica, 2018).

En la imagen 15 (Mapa de la distribución de la superficie bajo protección por la Red Natura 2000 elaborado en 2018 por el Ministerio de Transición Ecológica) podemos ver que hay tres zonas diferenciadas, las zonas LIC, las ZEPA y las que contienen ambos tipos de régimen de protección. Según las base de datos y cartográfica del Gobierno de España podemos apreciar que en la zona se detectan numerosas zonas que cumplen los requisitos para este tipo de protección del medio (Tabla 1) (Blanco et al., 2009).

Tabla 1. Zonas protegidas cerca de la zona de estudio bajo la Red Natura 2000.

Tipo	Código	Nombre	Provincia
LIC	ES4220007	Ríos Quejigal, Valdeazogues y Alcudía	Ciudad Real
ZEPA	ES0000371	Sierra de Moraleja y Piedra Santa	Badajoz
LIC	ES6130003	Sierra de Santa Eufemia	Córdoba
LIC/ZEPA	ES0000090	Sierra Morena	Ciudad Real
LIC	ES4220013	Sierra de los Canalizos	Ciudad Real
ZEPA	ES0000088	Sierra de los Canalizos	Ciudad Real
LIC/ZEPA	ES0000155	Sierras de Almadén, Chillón y Guadalmez	Ciudad Real

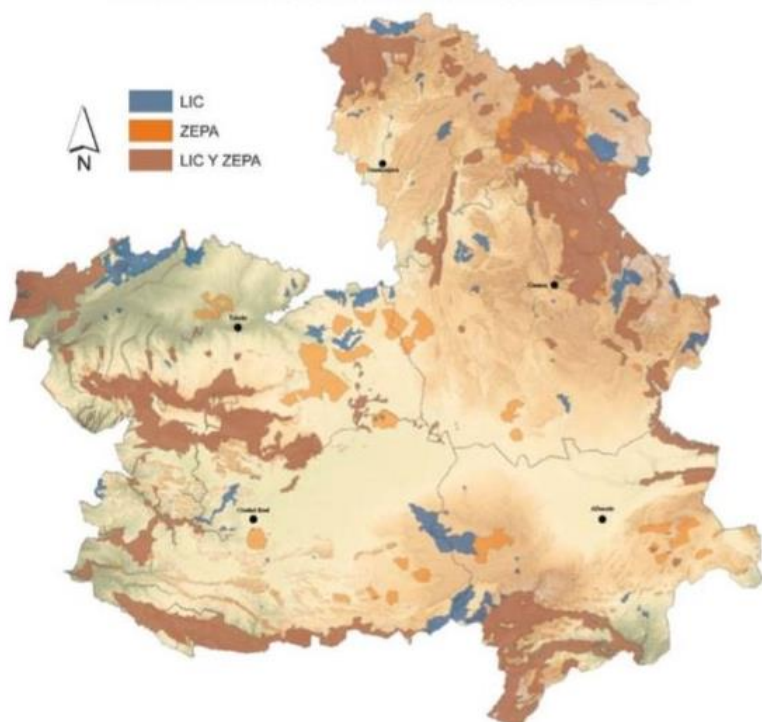


Imagen 16. Mapa de los Espacios Naturales Protegidos Bajo la Red Natura 2000 en Castilla-La Mancha (INAP).

Alguna de ellas es limítrofe con la propia zona de estudio. Esta zona presenta protección tanto de LIC como de ZEPA tal como se puede ver en la imagen 16 (elaborado por la Asociación y Colegio Oficial de Ingenieros Técnico Forestales (Rubio García, 2011)). Este espacio natural bajo régimen de protección recibe el nombre de “Zona de Especial Conservación sierras de Almadén, Chillón y Guadalmez” (Código ES4220015), y “Zona de Especial Protección para las Aves de Almadén, Chillón y Guadalmez” (Código ES0000155).

5.3.1. Fauna de la Comarca:

Como se ha dicho anteriormente, la fauna de esta zona está caracterizada por una gran diversidad (Anexo I), la cual usualmente es utilizada como reclamo turístico, principalmente con un enfoque cinegético o piscícola, aunque también es explotado de otras formas. Entre las especies hay algunas que se encuentran en peligro de extinción, lo cual confiere un alto valor ecológico y cultural al entorno, y supone un recurso educativo y científico.

En lo referente a la fauna, la zona sobresale principalmente por la presencia de una gran variedad de aves, destacando en el pasado citas de quebrantahuesos hace unos 50 años en las serranías de la zona, a día de hoy, no se encuentran en la zona pero sería una potencial zona de reintroducción. Actualmente, se encuentran numerosas especies bajo régimen de protección, como el Búho real o la Cigüeña negra. En cuanto al reclamo cinegético nos encontramos frente a especies de caza mayor como el corzo, el gamo, el ciervo, el muflón o jabalí, y otras de caza menor, nos encontramos con especies como la perdiz roja, la liebre, el conejo, la paloma torcaz, la tórtola europea, la codorniz o el zorro. Respecto a especies de mamíferos protegidas podemos encontrar ejemplares de Lirón careto y Gato montés.

Tal como podemos ver en la imagen 17 la zona de estudio presenta entre 190 y 230 especies distintas. Estas se pueden clasificar las diferentes especies dentro de los tipos de vertebrados (Anexo I), es decir en mamíferos (31), aves (143), reptiles (18), anfibios (13) y peces (16), pudiendo faltar algunas especies por falta de citas en la comarca (VV.AA., 2003).

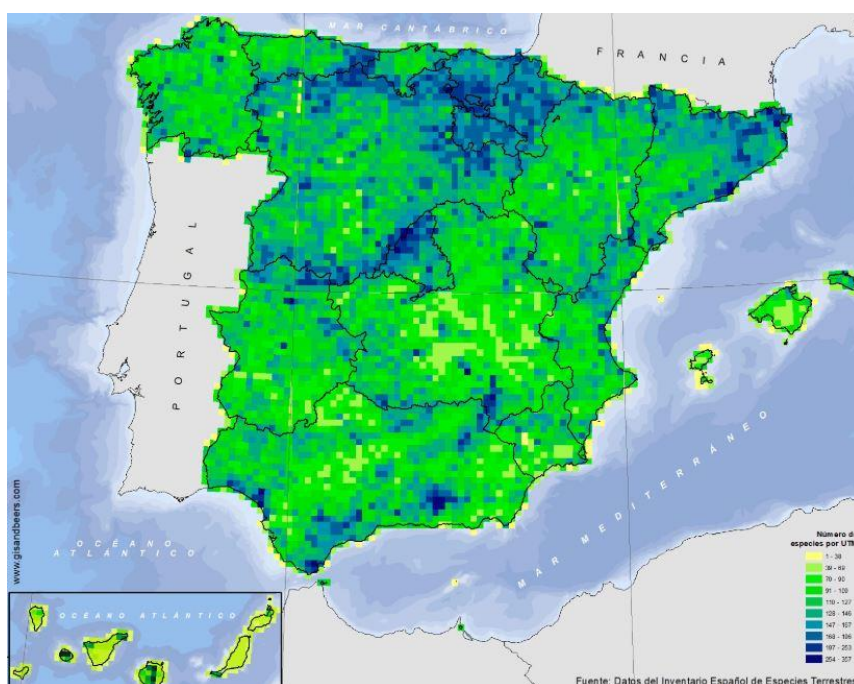


Imagen 17. Datos del Inventario Español de Especies Terrestres en UTM.

Cabe destacar que en los arroyos de la zona de estudio no se ha detectado la presencia de peces. También se ha observado que en la zona de estudio se encuentran todas las especies de anfibios presentes en la comarca, siendo de esta forma la zona con mayor potencial para la construcción de las diferentes charcas de este proyecto.

En la zona de estudio encontramos gran diversidad de especies de aves debido a la gran diversidad de vegetación, alturas, y también, debido a su cercanía a puntos de agua importantes tales como el Embalse de La Serena, pequeñas presas como la de Guadalmez, el embalse de Castiseras, a los ríos Alcudia, Guadalmez y Valdeazogue, y de arroyos y lagunas estacionales. Gran parte de nuestra zona de estudio se sitúa cerca de una zona declarada como ZEPA, esta protección está justificada especialmente por la presencia durante ciertas épocas del año de especies de aves migratorias.

5.3.2. Flora de la Comarca:

Tal como ya se ha mencionado con anterioridad, desde la prehistoria el ser humano estuvo en las serranías de la comarca, esto ha condicionado la flora que se puede encontrar hoy en día en la zona. Históricamente la zona ha sido influenciada tanto por las construcciones, como las actividades mineras, la agricultura y la ganadería.

Hay presencia de formaciones montañosas de vegetación mediterránea (encinares, alcornocales, quejigares, enebros, acebuches). En umbría hay diferentes etapas degradativas de estos bosques, que son mantenidas por su interés ganadero (retamares, aulagares, pastizales). En la solana de las sierras aparecen acebuchales y lentiscares. También, hay que destacar la importancia de las formaciones de dehesas con majadal que se encuentran bien conservadas en las zonas más llanas, en las zonas de mayor altitud en la comarca, se encuentran formaciones de vegetación rupícola silicícola. En cuanto a la vegetación de tipo ripario dependiendo de la zona de la comarca se encontrará más o menos desarrollada, pero en general se caracteriza por presentar carácter termófilo como adelfares y tamujares.

La clasificación de la comarca según las descripciones de Rivas-Martínez (2002) en la propuesta de sectorización biogeográfica de la Península (imagen 18), junto con los datos bioclimáticos y las comunidades vegetales dominantes y potenciales en la zona, se puede decir que este espacio pertenece a la “Región Mediterránea”, “Subregión Mediterránea Occidental”, “Provincia Mediterránea Ibérica Occidental”, “Subprovincia Luso - Extremadurensis” y al “Sector Marianico - Monchiquense”.

Este sector se enmarca dentro del Piso Bioclimático de tipo Mesomediterráneo (imagen 19) y por tanto se caracteriza por un bioclima propio de ($T < 16$; $m < 5$) que en el distrito Mariánico es de ombroclima principalmente subhúmedo ($P: 350-1000$), aunque en zonas basales se hace seco ($P: 350-600$).



Imagen 18. Mapa Biogeográfico de España y Portugal, hasta nivel sectorial. (Rivas et al., 2002).

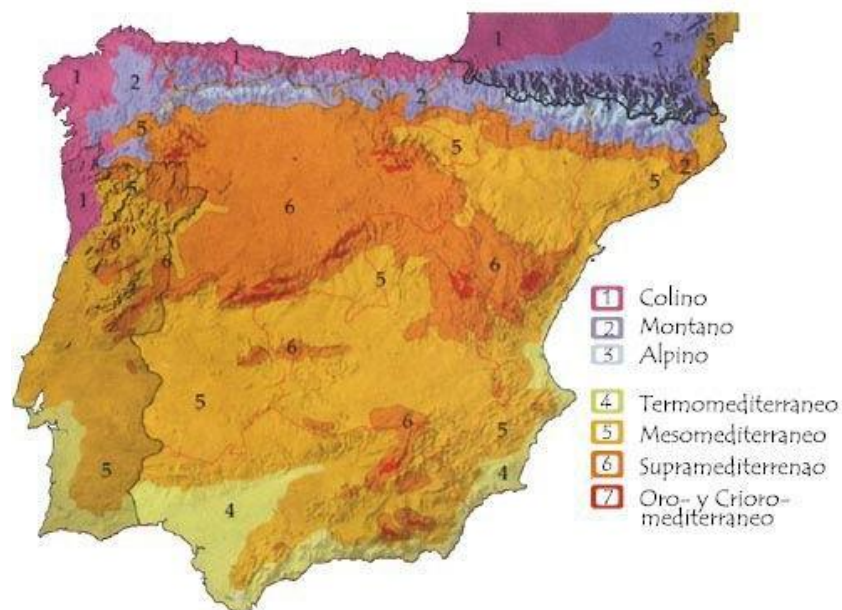


Imagen 19. Mapa de los Pisos Bioclimáticos de la Península Ibérica.

Según el Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas et al., 1987), publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, la vegetación potencial en la comarca corresponde con las siguientes series de vegetación:

24ca y 24c - Serie Mesomediterránea Luso - Extremadurenses silicícola de *Quercus rotundifolia* encina (*Pyro bourgaeanae* – *Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, **encinares**.

23c - Serie Mesomediterránea Luso - Extremadurenses y Bética Subhúmeda - Húmeda de *Quercus suber* o alcornoque (*Sanguisorbo agrimonoides* – *Querceto suberis sigmetum*). VP, **alcornocales**.

Tras realizar numerosas indagaciones en publicaciones sobre la zona se ha recurrido a la creación del listado de la “Variedad de hábitats en función de la vegetación que se encuentran en la comarca de Almadén y la determinación de su composición” (Anexo I).

En total, en la comarca se han reconocido 20 variedades de hábitat en función de la vegetación, pero en la zona de estudio del proyecto de creación de charcas destaca principalmente la presencia de Dehesas perennifolias de *Quercus spp*; Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*; Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos y Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos.

Además, de entre la flora de la comarca cabe destacar aquellas especies de interés comunitario (García, 2000):

- Trébol de cuatro hojas (*Marsilea batardae*)
- Nenúfar (*Nuphar luteum*)
- Filigrana menor (*Myriophyllum verticillatum*)
- Piruétano (*Pyrus bourgaeana*)
- Rusco (*Ruscus aculeatus*)

6. ESTUDIO DE LAS ESPECIES DE ANFIBIOS Y SUS REQUERIMIENTOS:

En España hay 31 especies de anfibio, tal como se comentó en el apartado del “Contexto biótico de la comarca”, sabemos que en torno a la zona de estudio se encuentran presentes las 13 especies de anfibio que hay en la Comarca de Almadén (Anexo I), y hay que destacar que algunas de estas especies de anfibio son endemismos ibéricos. En este apartado se detallan los datos generales de las diferentes especies, los riesgos potenciales y los requerimientos mínimos de cada especie para reproducirse, criar, desarrollarse y mantenerse en la zona.



6.1. FICHAS DE LAS ESPECIES DE ANFIBIOS:

Clase *Amphibia*

1. Orden *Caudata*:

1.1. Familia *Salamandridae*:

Familia compuesta principalmente por salamandras y tritones, se caracterizan por presentar cuerpo alargado, piel blanda y húmeda, sin escamas, y con la cola bien desarrollada. Tradicionalmente se emplea la palabra “salamandra” como sinónimo para denotar a cualquier tipo de urodelo. La forma general de las larvas de los salamandridos varía según el hábitat (Arnold y Ovenden, 2007).

Los tritones son un grupo bien definido, son terrestres durante gran parte del año, y en primavera se adentran en el agua de lagunas, charcas o en cursos lentos para reproducirse. Los ejemplares inmaduros son capaces de adentrarse en tierra y desplazarse a otro punto de agua.

Los tritones presentan comportamientos más diurnos cuando se encuentran en sus estanques reproductores, pero en tierra son más nocturnos. La familia en general suele encontrar refugio bajo piedras, trocos, vegetación y zonas húmedas, pudiendo incluso ocupar madrigueras de otros animales, algunos de ellos son capaces de hibernar, lo hacen en sus refugios, lejos de los puntos de agua (Pleguezuelos et al., 2002).

1.1.1. *Salamandra salamandra* - Salamandra común.



Imagen 20. Ejemplar de *Salamandra salamandra*

Localización/ emplazamiento: Se encuentra principalmente en los macizos de media o alta montaña de toda la Península, y alcanza hasta 2.500 metros sobre el nivel del mar. Preferentemente, vive en bosque mediterráneo de tipo caducifolios (hayedos, robledales), monte bajo, prados y superficies rocosas, estará presente solo si estas zonas son húmedas, sombrías y con precipitaciones abundantes y rara vez se observa lejos del agua. Suele verse cerca de arroyos, charcas o en praderas húmedas bordeadas de setos o muros.

Costumbres: Individuos de movimientos muy lentos, es estrictamente nocturna y con frecuencia activa tras la lluvia, se refugian en galerías de otros animales o en cavidades, entre raíces o piedras.

Biología: Una vez se reproducen las hembras incuban los huevos dentro de su organismo durante periodos de seis a ocho meses, y paren entre ocho y setenta larvas, estas son depositadas en aguas corrientes o en zonas de encharcamiento, las aguas deben ser frescas y limpias. Las larvas se crían en el fondo, metamorfosean a los tres meses. Alcanzan su madurez sexual entre los dos y cuatro años. De media pueden vivir hasta veinte años en la naturaleza (Arnold y Ovenden, 2007). Para su reproducción el principal factor limitante son los puntos de agua, la desecación de estas zonas y la presencia de peces.

Categorización y nivel de protección: *Salamandra salamandra*. Categoría mundial UICN: No catalogada. Categoría España y criterios: Casi amenazada NT. Bajo estado de protección en Castilla la Mancha. (Pleguezuelos et al., 2002).

1.1.2. *Pleurodeles waltl* – Gallipato. Endemismo ibero –marroquí.



Imagen 21. Ejemplar de *Pleurodeles waltl*.

Localización / emplazamiento: Se puede encontrar en cualquier tipo de vegetación de tipo mediterráneo o submediterráneo en bosques abiertos y cultivos, ocupando cualquier tipo de charca, laguna, estanque, pozo y aguas de poca corriente, puede llegar a encontrarse en marismas, incluso con concentraciones de sal relativamente altas, estos puntos de agua deben ser permanentes ya que es muy acuático.

Esta especie en concreto no se ve afectada por la conversión en zonas agrícolas de áreas naturales, y por tanto, no influye sobre su presencia de forma directa. Su amplia distribución y la gran variedad de hábitats en los que se encuentra se deben a su elevada plasticidad ecológica.

La temperatura del agua es muy variable, ya que se localiza en el agua tanto a temperaturas próximas a 0 °C como superiores a 20 °C. Parece ser que el volumen de agua influye positivamente sobre la presencia de esta especie, en charcas de escasa profundidad y dimensiones reducidas no está presente. Por otra parte, la estabilidad del medio acuático también favorece su presencia (Díaz, 1983; Rodríguez, 1988, citados en Arnoldy Ovenden, 2007).

Costumbres: Puntualmente fase terrestre, solo para cambiar de punto de agua. Durante la fase de vida acuática se encuentra en casi cualquier punto de agua permanente, soporta cierto grado de salinidad e incluso contaminación moderada. Tampoco la turbidez del agua ni la ausencia de vegetación acuática parecen determinar su presencia o ausencia. Resiste bastante bien la contaminación y la presencia humana. Se refugia bajo troncos o piedras, puede incluso estar enterrándose en los meses de verano.

Biología: Una peculiaridad de esta especie, es que presenta veneno en la punta de las costillas a modo defensivo. El cortejo se produce en el agua, y la copula tiene lugar entre el invierno y la primavera (repetidas veces en un mismo periodo), la puesta de la hembra tiene lugar a los dos o tres días después, pone entre ciento cincuenta y mil trescientos huevos, en grupos de entre diez y veinte huevos, son depositados sobre plantas acuáticas, piedras o en el fondo de la charca. Eclosionan dos semanas tras la puesta, la metamorfosis tiene lugar un año tras su nacimiento, y la edad de madurez se alcanza cuando el individuo tiene dos años. Su reproducción se ve influida por la desaparición de puntos de agua, fuentes y acequias.

Categorización y nivel de protección: *Pleurodeles waltl*. Categoría mundial UICN: No catalogada. Categoría España y criterios: Casi Amenazada NT. La especie se encuentra recogida en el catálogo nacional de especies bajo estado de protección. (Pleguezuelos et al., 2002).

1.1.3. *Lissotriton boscai* - Tritón ibérico. Endemismo ibérico.



Imagen 22. Ejemplar de *Lissotriton boscai*.

Localización/emplazamiento: La mayoría de las poblaciones se sitúan entre 400 y 1.000 msnm. La especie se encuentra ampliamente distribuida, en biotopos muy diversos, como eucaliptales, pinares, bosques de encinas, alcornoques o robles, zonas de matorral y de cultivos, e incluso arenales costeros.

Costumbres: Pasa mucho tiempo en tierra, pero dependiendo de la población los especímenes pasan

más o menos cantidad de tiempo en el agua, habiendo casos en los que es completamente acuático. Es principalmente nocturno, pero en época de cría se desplaza de día.

Biología: Para su reproducción requiere la presencia de cuerpos de agua temporales, como pequeñas charcas, estanques, pozas, abrevaderos, fuentes, arroyos o colas de embalses (Díaz, 1997; Barbadillo et al., 1999, citados en Arnold y Ovenden, 2007). El tritón ibérico se reproduce casi en cualquier masa de agua con poca corriente o estanques, las hembras ponen entre cien y doscientos cincuenta huevos, estos eclosionan entre una y tres semanas después de la puesta. Los metamorfoseados maduran entre dos y cuatro años después. Los machos suelen vivir seis o siete años y las hembras nueve o diez años en la naturaleza. Esta especie es muy sensible a alteraciones del hábitat terrestre y sobre todo de la calidad del agua.

Categorización y nivel de protección: *Lissotriton boscai*. Categoría mundial UICN: No catalogada. Categoría España y criterios: Preocupación menor LC. La especie se encuentra recogida en el catálogo nacional de especies bajo estado de protección. (Pleguezuelos et al., 2002).

1.1.4. *Triturus pygmaeus* - Tritón pigmeo. Endemismo ibérico.



Imagen 23. Ejemplar de *Triturus pygmaeus*.

Localización/ emplazamiento: Las poblaciones de *T. pygmaeus* se asientan sobre sustratos silíceos y calcáreos, desde el nivel del mar hasta los 1.350 m en Sierra Morena y 1.450 m en el Sistema Central. Se localizan en alcornoques (*Quercus suber*), encinares (*Q. ilex*), quejigares (*Q. faginea*, *Q.*

canariensis), retamares (*Retama sphaerocarpa*) y zonas abiertas en el

piso bioclimático mesomediterráneo con pequeñas penetraciones en el termomediterráneo.

Costumbres: El tritón pigmeo es bastante terrestre y menos acuático que otros tritones europeos, común en zonas de bosques más secos y brezales o monte bajo, se esconde bajo troncos, y piedras.

Biología: Utilizan para la reproducción charcas, lagunas temporales o permanentes, canteras abandonadas, pozos, abrevaderos, albercas de riego, pilones, regueros de cuneta y cursos de agua de corriente lenta (Salvador & García, 2001, citados en Arnoldy Ovenden, 2007). Normalmente cría en masas de aguas temporales o permanentes, en territorios libres de vegetación. Las hembras ponen entre doscientos y cuatrocientos huevos, la madurez se alcanza a los cinco o seis años.

Categorización y nivel de protección: *Triturus pygmaeus*. Categoría mundial UICN: No catalogada. Categoría España y criterios: Vulnerable VU A2c. La especie se encuentra recogida en el catálogo nacional de especies bajo estado de protección y está calificada como de interés comunitario. (Pleguezuelos et al., 2002).

2. Orden Anura:

Todas las especies que pertenecen a este orden no tienen cola en su fase adulta, se caracterizan por cuerpos cortos, patas posteriores bastante largas, la piel sin escamas y usualmente húmeda.

2.1. Familia Alytidae:

Todas las especies de esta familia presentan lengua en forma de disco que no puede extenderse para capturar presas, a diferencia de lo que ocurre con muchas otras especies de sapos y ranas.

2.1.1. *Alytes cisternasii* - Sapo parteo ibérico. Endemismo ibérico.



Imagen 24. Ejemplar de *Alytes cisternasii*.

Localización/ emplazamiento: La especie se encuentra asociada a ambientes de características bioclimáticas mediterráneas con inviernos de temperatura suave y veranos cálidos y secos. Muy estrechamente asociada a bosques esclerófilos y dehesas de encinas (*Quercus ilex*) y alcornoques (*Quercus suber*). Generalmente presente a baja altitud (100-700 m típicamente). También, está presente en pinares y matorrales (*Q. coccifera* y *Cistus*

sp.). Generalmente está presente en suelos blandos o arenosos, granítico-arenosos y prefieren zonas soleadas.

Costumbres: En estos medios se reproduce preferentemente en cursos de agua temporales. Los adultos muestran costumbres marcadamente excavadoras, pero puede esconderse bajo piedras y leños y en huecos de muros de piedra seca. Estiva en invierno, y es predominantemente nocturno. La especie es poco resistente a los períodos prolongados de sequía, y además, su presencia denota estabilidad del ecosistema.

Biología: Una peculiaridad de la especie, es que es capaz de crear secreciones cutáneas similares a las que produce gallipato. Las hembras ponen entre treinta y sesenta huevos a la vez, realiza hasta cuatro puestas en un mismo año. Los huevos se depositan en zonas de curso lento de agua. Eclosionan a las tres semanas y tardan en madurar entre tres y cinco semanas. Los renacuajos de esta especie son notablemente resistentes al frío y son capaces de sobrevivir bajo el hielo, maduran a los dos años de nacer. La época de reproducción suele coincidir con la formación de los cursos temporales. El apareamiento ocurre en tierra y los machos transportan los huevos hasta que los renacuajos están formados (cuatro semanas aproximadamente). Las larvas adquieren gran tamaño y su desarrollo dura varios meses.

Categorización y nivel de protección: *Alytes cisternasii*. Categoría mundial UICN: No catalogada. Categoría España y criterios: Casi Amenazada NT. La especie se encuentra recogida en el catálogo nacional de especies bajo estado de protección y está calificada como de interés comunitario. (Pleguezuelos et al., 2002).

2.1.2. *Discoglossus galganoi* - Sapillo pintojo ibérico. Endemismo ibérico.



Imagen 25. Ejemplar de *Discoglossus galganoi*.

Localización/ emplazamiento: La especie habita sobre suelos derivados del granito y de otras rocas metamórficas. Se encuentra entre los 300 y 900 m de altura respecto al nivel del mar. Vive cerca de aguas estancadas o de curso lento, someras, entre la vegetación. Se desplaza por diversos puntos de agua a lo largo del año, encontrándose en zonas arenosas

próximas al mar, prados, barrancos o bosques.

En las zonas del interior peninsular se encuentra en zonas abiertas como praderas y pastizales encharcados o zonas aclaradas en linderos de bosques. Casi siempre ocupa masas de agua estancada de escasa entidad, pero también emplean medios artificiales como fuentes y acequias. Cuando están presentes en cursos de agua (permanentes o temporales), suelen escoger las zonas más remansadas o de menor profundidad. En casi todos los casos se ve favorecido por la vegetación herbácea donde buscan refugio.

Costumbres: Predominantemente acuáticos, reproducción en el agua. Es de costumbres crepusculares, juveniles más diurnos, especialmente en condiciones de lluvia o humedad.

Biología: Los recién metamorfoseados son muy pequeños en comparación con el resto de especies de esta familia. La reproducción tiene lugar en invierno y primavera. La hembra deposita grupos de huevos de entre veinte y cincuenta en el fondo o sobre vegetación, llegando a poner hasta mil quinientos por periodo reproductor. Eclosionan entre dos y nueve días después, tardan entre cuatro y nueve semanas en desarrollarse. Madurez con edades de tres a los cinco años. Edad máxima de supervivencia en naturaleza diez años.

Categorización y nivel de protección: *Discoglossus galganoi*. Categoría mundial UICN: No catalogada. Categoría España y criterios: Preocupación menor LC. La especie se encuentra recogida en el catálogo nacional de especies bajo estado de protección y está calificada como de interés comunitario. (Pleguezuelos et al., 2002).

2.2. Familia *Pelobatidae*:

Las especies de esta familia se caracterizan por presentar patas relativamente cortas, cráneo robusto, pupilas verticales y presentan una espuela afilada en las patas posteriores.

Estrictamente nocturnos excepto en época reproductora. Prefieren suelos arenosos donde se esconden durante el día y en los periodos de sequía, otra opción es refugiarse en madrigueras profundas. Reproducción en primavera, en charcas bastante profundas. Las hembras ponen los huevos alrededor de la vegetación acuática. (Arnold y Ovenden, 2007; Pleguezuelos et al., 2002).

2.2.1. *Pelobates cultripes* - Sapo de espuelas.



Imagen 26. Ejemplar de *Pelobates cultripes*.

Localización/ emplazamiento: Puede vivir en bosques abiertos, zonas de monte bajo, cultivos e incluso zonas de costa arenosa. Se encuentran asociados a suelos arenosos y son especialmente abundantes en las dehesas. Se puede encontrar en lagunas, charcas, y balsas para abreviar ganado, arroyos, así como en marismas, zonas costeras y lagunas interiores ligeramente salinas. (Ceí & Crespo 1971; y Lizana et al., 1994, citados en Arnold y Ovenden, 2007).

Costumbres: Los ambientes acuáticos donde se reproduce son estacionales, pero que mantengan agua durante varios meses al año, se debe a que el desarrollo larvario de esta especie es largo, pudiendo llegar a durar hasta seis meses. (Talavera & Sanchíz 1987; Tejedo 1993; Buchholz & Hayes 2002 citados en Arnold y Ovenden, 2007).

Biología: La reproducción tiene lugar en zonas de agua temporal o de flujo lento, con vegetación espesa. Pueden copular en las orillas y dentro del agua. La hembra puede llegar a poner hasta siete mil huevos, estos eclosionan a las dos semanas y los renacuajos tardan entre cuatro y seis meses en desarrollarse. Alcanzan la madurez a los tres años de nacer. Su fenología reproductiva muestra una variación latitudinal. Su inicio es dependiente de las precipitaciones en el sur de España, comenzando con las lluvias de otoño aunque la reproducción puede prolongarse hasta abril.

Categorización y nivel de protección: *Pelobates cultripes*. Categoría mundial UICN: No catalogada. Categoría España y criterios: Casi amenazada NT. La especie se encuentra recogida en el catálogo nacional de especies bajo estado de protección y está calificada como de interés comunitario. (Pleguezuelos et al., 2002).

2.2.1. *Pelodytes ibericus* - Sapillo moteado ibérico. Endemismo ibérico.



Imagen 27. Ejemplar de *Pelodytes ibericus*.

Localización/ emplazamiento: Endemismo ibérico recientemente descrito cuya área de distribución conocida se restringe al sur de la Península Ibérica. En España, el área de distribución conocida de *P. ibericus* se restringe al sur de Extremadura, Andalucía y el suroeste de Castilla la Mancha. Se encuentra hasta una altura de 1500 msnm y el sustrato le es indiferente pudiendo vivir en zonas de sílice o calizo.

Costumbres: Prefiere zonas abiertas y expuestas, y utiliza para su reproducción cualquier charca y/o laguna de poca profundidad, remansos de arroyos, acequias, cunetas o campos de cultivo encharcados. Esta especie depende directamente de la presencia de agua permanente o estacional. La especie presenta hábitos crepusculares y nocturnos. Vive normalmente en agua, pero puede presentar fase terrestre, se alimenta de pequeños invertebrados.

Biología: Suelen poner huevos en agrupamientos de entre doscientos y novecientos huevos, entre ramas sumergidas a escasa profundidad. El periodo larvario suele durar entre dos y tres meses y depende de la temperatura y la duración de las charcas. Una peculiaridad de la especie es la capacidad de secreción de sustancias tóxicas y el vaciado de su vejiga (Reques, 2014).

Categorización y nivel de protección: *Pelodytes ibericus* Categoría mundial UICN: No catalogada. Categoría España y criterios: Datos insuficientes DD. La especie se encuentra recogida en el catálogo nacional de especies bajo estado de protección. (Pleguezuelos et al., 2002).

2.3. Familia *Bufonidae*:

Esta familia presenta piel verrugosa y pupilas horizontales. Hábitos nocturnos, excepción en periodos reproductivos, principalmente terrestres, pero en época reproductora se reúnen en estanques, charcas y arroyos de curso lento.

2.3.1. *Bufo spinosus* - Sapo común.



Imagen 28. Ejemplar de *Bufo spinosus*.

Localización/ emplazamiento: Especie muy distribuida debido a su resistencia a zonas secas durante largos periodos de tiempo. Se distribuye desde el nivel del mar, hasta 2.600 msnm. Se encuentra en todo tipo de hábitats, el único requisito para su presencia parece ser que sus lugares de reproducción tengan aguas quietas o lentas, preferentemente permanentes y con vegetación.

Costumbres: Desplazamientos a zonas reproductoras en otoño y primavera. Convive con *Epidalea calamita*, pero se reproduce en masas de agua de mayor profundidad y permanentes.

Biología: Genera secreciones cutáneas a modo de defensa contra depredadores. Las hembras de gran tamaño pueden poner entre tres mil y ocho mil huevos.

Categorización y nivel de protección: *Bufo spinosus*. Categoría mundial UICN: No catalogada. Categoría España y criterios: Preocupación menor. Bajo estado de protección en Castilla la Mancha. (Pleguezuelos et al., 2002).

2.3.2. *Epidalea calamita* - Sapo corredor.



Imagen 29. Ejemplar de *Epidalea calamita*.

Localización/ emplazamiento: Se suele encontrar en terrenos arenosos y soleados abiertos, brezales, dunas y orillas fluviales. Puede vivir a diferentes altitudes, hasta 2400 msnm. Los movimientos de esta especie son muy característicos, da pequeñas carreras en lugar de andar o saltar. El sapo corredor en la Península Ibérica es una especie muy ubicua, ocupando hábitats muy diferentes como son: dunas costeras, bosques aclarados y estepas, cultivos, bosques con cierta cobertura y alta montaña (Sinsch 1998; y Reques 2000, citados en Pleguezuelos et al., 2002).

Sus hábitats reproductivos lo constituyen principalmente charcas de duración muy temporal que se llenan por precipitación o por el deshielo y muy soleadas, zonas encharcadas de montaña (turberas, praderas húmedas, etc.), arroyos encharcados e incluso derramaderos de fuentes.

Es una de las especies de anfibios que mejor se adaptan a hábitats secundarios de origen antrópico, como son canteras o graveras abandonadas. Se distribuye a lo largo de un gradiente pluviométrico muy amplio desde 300 a 1500 mm.

Costumbres: La especie mayormente es de costumbres nocturnas. Cava sus propias madrigueras, no son muy profundas, puede ser una madriguera comunal o vivir en las de otros animales, también puede esconderse bajo piedras y troncos. Caza en ambientes abiertos, y se puede desplazar hasta dos kilómetros y medio. En ocasiones migra, por lo que las zonas de reproducción son más variadas. Hiberna en tierra.

Por lo general, en la península Ibérica suele coincidir con *Bufo spinosus*, pero ambos no coinciden en las mismas áreas reproductivas, en casos excepcionales, cuando esto ocurre, muestra preferencia por los hábitats más temporales. *Epidalea calamita* es peor competidor en condiciones de simpatria y se ha encontrado igualmente variación geográfica en la capacidad competitiva frente a *Bufo spinosus* (Gómez & Tejedo 2002, citados en Pleguezuelos et al., 2002)

Biología: La reproducción tiene lugar en otoño y primavera, en estanques abiertos, soleados y someros. El macho realiza rituales de atracción de hembras con cánticos. Las hembras ponen entre mil quinientos y siete mil quinientos huevos, eclosionan a los pocos días (máximo una semana) y metamorfosean en menos de un mes. La madurez se alcanza entre los dos y tres años. Pueden llegar a vivir hasta diecisiete años en la naturaleza.

Categorización y nivel de protección: *Epidalea calamita*. Categoría mundial UICN: No catalogada. Categoría España y criterios: Preocupación menor LC. La especie se encuentra recogida en el catálogo nacional de especies bajo estado de protección y está calificada como de interés comunitario. (Pleguezuelos et al., 2002).

2.4. Familia Hylidae:

Las especies Europeas son pequeñas y rechonchas, tienen la piel lisa y las pupilas horizontales, patas largas con almohadillas con forma de disco en los dedos, dotándolas con adhesividad. Son trepadoras, su coloración puede cambiar con rapidez y su dieta principalmente compuesta por insectos voladores.

2.4.1. *Hyla molleri* - Ranita de san Antón.



Localización/ emplazamiento: La especie muestra preferencia por zonas arbustivas, setos vivos, zarzales, árboles o carrizales, pero es posible su presencia en zonas de pastizal de alta cobertura. Vive hasta los 2300 m de altitud respecto al nivel del mar. Se encuentra lejos del suelo normalmente, los juveniles se sitúan en estratos arbóreos más bajos.

Imagen 30. Ejemplar de *Hyla molleri*.

Su distribución puede estar disminuyendo en las zonas más secas de la Península Ibérica por destrucción o alteración de sus lugares de reproducción. Su conservación depende de la disponibilidad y calidad de los puntos de agua y de la vegetación de ribera

Costumbres: Especie nocturna, pero ocasionalmente diurna en situaciones de humedad y temperatura alta, toma el sol, es capaz de hibernar en tierra entre raíces y hojarasca. Realiza desplazamientos de hasta doce kilómetros al año, y es capaz de reproducirse en un amplio espectro de tipos de masas de agua, siempre de curso lento o aguas estancadas, preferentemente con sol y vegetación. Desplazamientos hacia zonas de cría tras la lluvia, los machos cantan para atraer hembras y son muy territoriales. Se halla en simpatria con *Hyla meridionalis*, se han detectado híbridos no fértiles entre estas especies.

Biología: Las hembras ponen entre doscientos y mil cuatrocientos paquetes que contienen entre tres y sesenta huevos cada uno. Poniendo como máximo cincuenta paquetes cada noche. Estos empaquetamientos se adhieren a la vegetación colindante, tardan dos o tres semanas en eclosionar, los machos maduran en un año, las hembras en dos. Viven hasta diez años en la naturaleza.

Categorización y nivel de protección: *Hyla molleri*. Categoría mundial UICN: NT Casi Amenazada. Categoría España y criterios: Casi Amenazada. La especie se encuentra recogida en el catálogo nacional de especies bajo estado de protección y está calificada como de interés comunitario. (Pleguezuelos et al., 2002).

2.4.2. *Hyla meridionalis* - Ranita meridional.



Imagen 31. Ejemplar de *Hyla meridionalis*.

Localización/ emplazamiento: Está limitada a los pisos bioclimáticos termo y mesomediterráneo de la Península Ibérica. Para reproducirse suele preferir lugares con buena cobertura de vegetación, como charcas estacionales o permanentes, prados inundados, arroyos y ríos en zonas de escasa corriente, lagunas, así como en hábitats artificiales, pequeñas represas, charcas ganaderas, colas de embalses e incluso piscinas. Puede encontrarse hasta

los 1200 msnm y se encuentra en zonas de cultivo, huertos, viñedos, jardines y zonas arboladas o arbustivas, se puede encontrar lejos de las masas de agua y en zonas de escasa pluviosidad.

Costumbres: La reproducción puede tener lugar en masas de agua muy diversas, similar a *Hyla molleri*, y además ambas son capaces de reproducirse en zonas de pasto inundado. Simpatria con *Hyla molleri*, se han detectado híbridos no fértiles entre estas especies. Si ambas están en la misma zona la meridional se encuentra en zonas de menor altitud geográfica que la de san Antón. Principalmente presenta actividad nocturna y matutina.

Biología: Las hembras de esta especie ponen sesenta paquetes que contienen cada uno entre diez y treinta huevos, estos, son depositados en la vegetación colindante, y nacen en dos o tres días.

Categorización y nivel de protección: *Hyla meridionalis*. Categoría mundial UICN: No catalogada. Categoría España: Casi amenazada. La especie se encuentra recogida en el catálogo nacional de especies bajo estado de protección y está calificada como de interés comunitario. (Pleguezuelos et al., 2002).

2.5. Familia *Ranidae*:

2.5.1. *Pelophylax perezi*- Rana común.



Imagen 32. Ejemplar de *Pelophylax perezi*.

Localización/ emplazamiento: Especie muy distribuida, se encuentra hasta los 2400 msnm, en cualquier masa de agua (incluso puede sobrevivir en zonas muy contaminadas). Su presencia sólo se ve limitada por la ausencia de puntos de agua.

Costumbres: La especie es altamente acuática, Puede hibernar en agua o en tierra. También puede desplazarse dando saltos a otra masa de agua. Puede presentar comportamientos nocturnos y

diurnos. Los lugares de puesta utilizados son muy variables, tanto aguas estancadas como con cierta corriente, con o sin vegetación.

Biología: Su periodo de reproducción es extenso, la hembra pone entre ochocientos y diez mil huevos en una estación, los renacuajos tardan de dos a cuatro meses en desarrollarse, capaces de sobrevivir a altas temperaturas y bajos niveles de oxígeno en el agua. Los machos maduran en uno o dos años, y las hembras en dos o tres. Pueden vivir hasta diez años en naturaleza. Presenta un proceso de hibridogénesis, lo que da lugar a que los gametos contengan sólo un genoma parental puro que se transmite clonalmente.

Categorización y nivel de protección: *Pelophylax perezi*. Categoría mundial UICN: No catalogada. Categoría España y criterios: Preocupación menor LC. (Pleguezuelos et al., 2002).

6.2. CAUSAS DE LA REGRESIÓN DE LAS POBLACIONES DE ANFIBIOS:

Las especies, tanto animales como vegetales se han adaptado a lo largo del tiempo a unas condiciones concretas que les han permitido sobrevivir, desarrollarse y evolucionar. Si se produce un cambio y el tiempo de respuesta que las especies tienen para adaptarse al mismo es corto, o el cambio es brusco en lugar de gradual, es posible que la mayoría de las especies no sean capaces de adaptarse al mismo. Si esto tiene lugar, se pueden encontrar con situaciones de riesgo que comprometan su desarrollo y supervivencia, por esto mismo, los cambios que el ser humano ha generado en el medio natural están causando una aceleración en el ritmo de extinción.

Las situaciones de potencialidad del riesgo para las especies se pueden clasificar en función de las causas que lo originan, pueden estar causados por eventualidades de la naturaleza (volcanes, terremotos, incendios de origen natural, etc.) o por factores o acciones humanas, aunque lo más común es que las especies peligren debido no solo a una causa sino a la unión de varias condiciones actuando en un mismo ecosistema (Ehrlich, 1997).

Cualquier perturbación en el ecosistema se considera un impacto, se comprende impacto como una acción que repercute positiva o negativamente, aunque en sí es el resultado de la perturbación. Una perturbación se considera una situación potencial de riesgo en función de su fuerza o intensidad, su tiempo de duración o exposición y su repetitividad en el tiempo.

Si se trata de una perturbación de tipo gradual, con tiempos de repetitividad largos y con poca intensidad, las especies pueden desarrollar adaptaciones y si son predecibles se puede buscar un remedio, sin embargo si el impacto no es gradual, sino brusco, no se puede predecir y por tanto no se puede interceder para evitar el impacto directo sobre las especies en sí, y/o su organismo, es posible que no tengan capacidad de reacción ante la situación.

Dentro de las causas de desaparición de las especies por causas naturales podemos considerar dos tipos de origen, el primero sería por factores físicos, como fluctuaciones de temperatura, presión, humedad y pluviometría, y el segundo, los factores bióticos destacan el incremento de la presión ejercida sobre las especies por la depredación, enfermedades o presencia de especies invasoras. Y por otra parte las perturbaciones de origen antropogénico a menudo actúan como un agente externo al sistema que puede llegar a alternar o perturbar el ciclo natural (del sistema o de los organismos), pudiendo llegar a ser catastrófico.

En el caso concreto de los anfibios la lista de factores de riesgo se ve ligada principalmente a la calidad del medio acuático (la calidad en sí a su vez está ligada a factores físicos, químicos y su interacción con los organismos vivos). Los anfibios son bastante sensibles a las extinciones locales, debido a su dificultad de movimiento y por tanto de dispersión y recolonización (Stebbins & Cohen, 1995). No se tienen claras las causas del declive, se deben contemplar varias hipótesis de las causas de regresión de las especies de anfibios. Las posibles causas más importantes son el cambio climático; la fragmentación o la destrucción de sus hábitats; parásitos o infecciones; la contaminación; la introducción de especies exóticas; y el aumento de la radiación UV (Nilsson, 1996; Lizana & Pedraza, 1998; Corn, 2001; De Sá, 2005; Beltrán et al., 2015).

Las especies de anfibios se ven afectadas por la destrucción de su hábitat, lo cual engloba eventos como la desecación de humedales (por sobreexplotación de acuíferos o por sequía), la canalización de las masas y cauces de agua y la pérdida de la vegetación. Además, podrían producirse sobre el hábitat condiciones de fragmentación, lo cual incurre en el aislamiento de las poblaciones de las diferentes especies (Knutson et al., 1999).

La acción humana puede causar impacto sobre las masas de agua principalmente con la contaminación de medios terrestres y acuáticos, mediante el vertido directo o indirecto de residuos orgánicos, pesticidas, escombros y otros tipos de residuos (Sparling et al., 2001). También, las acciones cotidianas, como por ejemplo el uso de insecticidas afecta a la cadena trófica de los anfibios, o por ejemplo los atropellos de anfibios que tienen lugar en épocas lluviosas, cuando se produce la migración de algunas especies de anfibios.

Entre las nuevas causas de regresión de las especies de anfibios destacan el abandono de usos tradicionales de las acequias y los abrevaderos, esto puede suponer la pérdida de zonas donde las diferentes especies podían vivir. Los cambios de uso de suelo también han supuesto un gran impacto para especies de urodelo y algunos anuros.

Tal como se indicó en el apartado del Contexto Físico, en la zona ya existen cursos de agua natural (arroyos) y charcas, que sirven de hábitat para estas especies, estas charcas en sí son utilizadas por los dueños de las fincas para que el ganado ovino beba, por lo que en este caso los abrevaderos de la zona se mantienen en uso. Además, los usos de la zona son agrícolas y ganaderos desde hace bastantes años, dejándose ocasionalmente en barbecho algunas zonas.

Una causa de regresión potencial para los anfibios pueden ser sus depredadores, destacando entre ellos los mamíferos y las aves piscívoras, principalmente los ardeidos y ciconiformes (Valverde, 1955 y 1956; Fasola et al., 1981; Lazlo, 1986; Kosicki et al., 2006). Por ejemplo, en el caso de la Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) el consumo de anfibios tiene lugar principalmente durante la etapa de pollo y juvenil (Kosicki et al., 2006), en el caso del resto de especies de aves acuáticas la dependencia de los anfibios no es tan evidente (Mukherjee, 1972). Sin embargo las anátidas también son potenciales depredadores de anfibios (Wells, 2007), y en algunos casos los reptiles también lo serán (por ejemplo la Culebra viperina (*Natrix maura*)).

Dado que en la comarca encontramos una gran diversidad de especies de aves, podría pensarse que la depredación es una de las causas de regresión de los anfibios en la zona, sin embargo, sigue siendo la zona más rica en biodiversidad de anfibios de la comarca, y por tanto, la depredación en este caso no tiene por qué considerarse como una de las principales causas de la regresión de las poblaciones de anfibios.

Otro tipo de causa de regresión común en las especies son las enfermedades y los parásitos, en el caso de los anfibios de la Península Ibérica destaca la mosca del sapo (*Lucilia bufonivora*), la cual deposita sus huevos sobre especímenes de anuro para que sus larvas se alimenten de ellos (producción de miasis) (Vestjens, 1958; Hendriks, 1974; Strijbosch, 1980), otros ejemplares del género *Lucilia* son también capaces de generar miasis, pero la que afecta principalmente a anfibios es *Lucilia bufonivora*, y afecta principalmente en la Península Ibérica a especímenes de la especie *Bufo spinosus*, pudiendo afectar también a *Epidalea calamita* y *Pelophylax perezi* (Fernández & Ruiz de Azua, 2007; Gosá et al., 2009). Este tipo de parásito se ha localizado en el norte peninsular y no hay datos sobre su presencia en zonas cercanas a la zona de estudio.

Uno de los grandes problemas a los que se enfrentan los anfibios son las especies invasoras, ya que estas suponen una gran presión sobre sus poblaciones. El tipo de presión dependerá de la especie invasora en sí, pero todas ellas generaran impactos sobre el ambiente, generalmente produciendo cambios en la estructura del ecosistema y las comunidades y en los flujos de energía, y podrían producir otros tipos de impactos como impactos sociales e impactos económicos (el dinero destinado a su eliminación o contención podría dedicarse a otro fin, sin embargo es necesaria la eliminación o el control de estas especies).

Las especies invasoras de flora y fauna, ya sean introducidas de forma accidental o por acción humana, son las responsables directas e indirectas de una gran parte de las alteraciones de los ecosistemas de todo el planeta (Williamson, 1996; Clark et al., 1998, Elton, 2000) y son en parte responsable de algunas extinciones, en concreto los sistemas acuáticos alterados son especialmente vulnerables a la incorporación de este tipo de especies invasoras (Moyle et al., 1986).

En el caso de las especies invasoras de anfibios suponen tres tipos diferentes de impacto diferentes para las especies residentes. De entre las especies catalogadas en la Península Ibérica destacan 4 especies invasoras de anfibios: *Bufo marinus*, *Duttaphrynus melanostictus*, *Lithobates* (= *Rana*) *catesbeianus*, y *Xenopus laevis*. (MITECO).



Los fenómenos de hibridación, por ejemplo entre *Pelophylax perezi* y *Lithobates catesbeianus* (rana toro), en este caso el impacto será la pérdida genética asociada y la pérdida de la viabilidad de individuos de la propia especie, ya que al reproducirse con la otra especie en lugar de con la suya, se pierde la producción de un número x de la población residente.

La transmisión de enfermedades, donde lo más probable es que la especie de la zona no tenga respuesta inmunitaria o no tenga capacidad de reacción, por lo que se perderán activos de las poblaciones de anfibios nativos, y por tanto se puede llegar a perder individuos y acervo genético de las especies residentes. Además, se producirá la presión por competencia de los recursos, lo que puede llegar a producir la desaparición de las especies menos competentes en ciertas zonas (Ceballos, 2003).

En el caso de especies invasoras de ictiofauna encontramos depredadores muy voraces para los anfibios, como serían el Lucio (*Esox lucius*) o el Black-bass (*Micropterus salmoides*), estas especies depredarían a los anfibios juveniles y adultos, otra de las especies de ictiofauna invasoras que suponen un riesgo para las puestas de los anfibios son las Gambusias (*Gambusia holbrooki*).

Entre las especies invasoras de tipo invertebrado el Cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) es la especie que mayor riesgo entraña para los anfibios, debido a que se encuentra en la mayoría de los cauces de agua de la Península Ibérica y actúa como depredador tanto de los huevos de los anfibios como a los juveniles y adultos (MITECO).

En los arroyos y charcas presentes de la zona de estudio para la realización de las charcas no se ha detectado la presencia de peces ni de Cangrejo rojo, aunque si están en zonas cercanas como el río Guadalmez, por lo que habría que tener cuidado a la hora de crear las charcas.

Respecto a las especies invasoras vegetales que pueden afectar a los anfibios podemos diferenciar entre las especies terrestres y las acuáticas. Las especies terrestres influirán principalmente en la desecación de puntos de agua y en problemas de compuestos alelopáticos solubles en el agua y las de tipo acuático son perjudiciales porque pueden llegar a crear situaciones de anoxigenia en las masas de agua. Aunque, en este caso, en la zona de estudio no hay presente ninguna de las especies vegetales invasoras potencialmente peligrosas para los anfibios (Por ejemplo *Azolla filiculoides*).

Respecto a otro tipo de especies invasoras, destaca por su relevancia por la situación potencial de riesgo para los anfibios de todo el mundo la especie *Batrachochytrium dendrobatidis* un hongo responsable de la enfermedad conocida como quitridiomycosis (enfermedad muy virulenta).

Se encuentra en gran parte del mundo debido a la introducción de especies exóticas en ecosistemas y el comercio de mascotas exóticas portadoras del mismo, es la enfermedad que afecta a una mayor cantidad de especies del planeta conocida por la ciencia. Las regiones más afectas son Sudamérica y Australia, actualmente ya ha sido causa de la extinción de hasta 90 especies de anfibios. Aunque ya se ha detectado en la península, no hay estudios publicados aún de cómo está afectando la enfermedad a las comunidades de anfibios de la Península Ibérica (Scheele et al., 2019).

Actualmente, otro problema creciente que puede ser una de las causas de regresión de algunas poblaciones de anfibios es el incremento de la radiación UV (Lizana & Pedraza, 1998). Este tipo de radiación se ha incrementado debido al adelgazamiento en la capa de ozono estratosférico (cuyo causante es la actividad humana). La radiación ultravioleta de mayor energía es la tipo B, por ello será la que mayor incidencia generará sobre los organismos (Nilsson, 1996).

El principal efecto que genera la RUV sobre un organismo es la alteración del ADN, lo cual se puede traducir en problemas en el sistema inmune, alteración ocular y mutaciones o cambios en el desarrollo embrionario. En el caso de anfibios los adultos pueden experimentar problemas en su dermis y mayor sensibilidad a la radiación UVB la tienen los huevos. (WorldHealthOrganization, 1994; Nilsson, 1996).

Algunas especies de anfibios que son capaces de reparar los daños causados por la RUVB en su ADN, pero aun así es muy posible que se generen problemas inmunitarios, dejando los organismos en un estado de inmunosupresión, es decir, que queda a merced de otro tipo de enfermedades o infecciones (Blaustein et al., 1994; Hays et al., 1996). Por todo esto, es importante brindar a las charcas que se generen durante este proyecto de unas zonas mínimas de refugios cercanos a las charcas y dentro de las mismas, de esta forma se podría minimizar la exposición a la RUVB en la zona de estudio.

6.3. NECESIDADES REPRODUCTIVAS Y VITALES DE CADA ESPECIE:

Tras la realización de las fichas biológicas y la evaluación de los riesgos potenciales para los anfibios de la zona, se elabora una tabla con los requisitos o características imprescindibles que deben presentar las diferentes charcas que se van a crear a partir del proyecto, para permitir y favorecer la reproducción de las diferentes especies de anfibios, y para fomentar su permanencia y supervivencia en la comarca.

En total hay 13 especies, algunas con un rango de requisitos mayor y otras con pocos requisitos, por lo que habrá que prestar especial atención a las que tienen mayor número de requerimientos para estar presentes, reproducirse o sobrevivir en el medio (principalmente especies estenoicas), estas serán las especies que más condicionará las características de las charcas a crear. Del mismo modo, no todas las especies tendrán la misma importancia, ya que algunas pueden ser especies que se encuentran en la zona pero que tienen una distribución peninsular amplia mientras que otras pueden tener una distribución menor, a estas últimas se les prestará una mayor atención, sobre todo en el caso de las especies de anfibios clasificadas como “Endemismo ibérico”.

Los requerimientos para la generación de diferentes modelos de charca se basaran en las necesidades reproductivas y vitales de las crías de las diferentes especies. En el caso de los anfibios la reproducción se encuentra ligada al agua, bien por reproducirse en ella y/o por depositar los huevos o larvas en ella. Dentro de los anfibios encontramos dos grupos principales, los urodelos y los anuros, en ambos casos las larvas requerirán presencia de un medio acuático en el que desarrollarse y metamorfosear hasta su fase adulta.

La mayoría deposita sus huevos sobre la vegetación o en el agua, en casos excepcionales los urodelos pueden desarrollar los huevos dentro de la madre (Arnold y Ovenden, 2007). En el caso de los urodelos las crías se parecen bastante a los adultos, pero aún no presentan desarrollo pulmonar (tardan entre tres o cuatro meses dependiendo de la especie), por lo que solo respiran mediante branquias.

En el caso de los anuros las puestas se realizan directamente sobre el agua o sobre la vegetación. Las larvas de los anuros (renacuajos) por el contrario no son tan parecidas a los adultos y necesitan realizar una consecución de diferentes metamorfosis hasta alcanzar la fase adulto. Al contrario que en el caso de los urodelos, en los anuros los pulmones se forman y desarrollan en sus primeras fases.

Tabla 2. Requisitos vitales y reproductivos de las especies.

ESPECIE	SUPERFICIE ÓPTIMA (m2)	PROFUNDIDAD (cm)	HIDROPERIODO (meses)	LUZ	Vegetación/Refugio y otras cosas
<i>Salamandra salamandra</i>	10-50	50	6	Sombra	Refugio cercano
<i>Pleurodeles waltl</i>	>100	50-200	9-10	-	Piedras en el fondo y vegetación abundante
<i>Lissotriton boscai</i>	50	30-50	8-9	-	-
<i>Triturus pygmaeus</i>	50	30-40	5-6	-	Vegetación escasa y refugio cercano
<i>Alytes cisternasii</i>	100	<100	7-8	-	Refugio cerca
<i>Discoglossus galganoi</i>	30	30	Vida acuática	-	Vegetación abundante
<i>Pelobates cultripes</i>	>100	50-200	8-10	Sombra	Vegetación abundante
<i>Pelodytes ibericus</i>	30-50	50	6	-	Vegetación abundante
<i>Bufo spinosus</i>	>100	50-200	6	-	Vegetación abundante
<i>Epidalea calamita</i>	30-50	<30	5-6	Soleado	Vegetación escasa y refugio cercano
<i>Hyla molleri</i>	50	50	6-7	Soleado	Vegetación abundante
<i>Hyla meridionalis</i>	50	50	7	Soleado	Vegetación abundante
<i>Pelophylax perezi</i>	75	50	Vida acuática	-	-

La tabla 2 reúne los requisitos tanto para la reproducción como para la supervivencia de las larvas y la permanencia de las especies en las charcas. Especies como *Pelophylax perezi* son especies con pocos requerimientos para su permanencia y con una amplia distribución peninsular, por lo que nos centraremos más en aquellas especies que sean endémicas y con una menor distribución, como por ejemplo *Triturus pygmaeus*. Esto no quiere decir que el resto de especies no vayan a ser tenidas en cuenta en el proyecto, sino que van a imperar las necesidades de aquellas con menor distribución.

6.4. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS PARA LOS DISTINTOS TIPOS DE CHARCA:

Todas las charcas tendrán un incremento de profundidad progresivo, aunque sería necesario observar la forma que se le dará, para ello tras tener los datos de los requisitos mínimos de cada charca habrá que realizar una secuencia de modelos (ver apartado “Modelos para los diferentes tipos de charca”).



Además aunque es cierto que hay especies que presenten el mismo número de meses de hidroperiodo es posible que no coincidan temporalmente, por ello para aclarar las necesidades del hidroperiodo de cada especie será necesaria la elaboración de la tabla 3. Gracias a estas aclaraciones se puede determinar cuántas charcas diferentes y que meses deben permanecer con agua como mínimo (Pleguezuelos et al., 2002; Reques, 2004).

Tabla 3. Meses del año en los que es imprescindible que las charcas presenten agua en función de las especies.

ESPECIE	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Salamandra salamandra</i>												
<i>Pleurodeles waltl</i>												
<i>Lissotriton boscai</i>												
<i>Triturus pygmaeus</i>												
<i>Alytes cisternasii</i>												
<i>Discoglossus galganoi</i>												
<i>Pelobates cultripes</i>												
<i>Pelodytes ibericus</i>												
<i>Bufo spinosus</i>												
<i>Epidalea calamita</i>												
<i>Hyla molleri</i>												
<i>Hyla meridionalis</i>												
<i>Pelophylax perezi</i>												

Esta tabla muestra tres colores, el verde representa el periodo de tiempo que la especie necesita de manera imprescindible la presencia de agua en la charca, ya sea por la puesta de los huevos o para el desarrollo de las larvas. El color amarillo/anaranjado representa los meses en los que es posible que se prolongue la vida acuática de las especies y en rojo aquellos meses en los que no es imprescindible para la especie el uso de la charca para la cría. Hay casos muy excepcionales, como el caso de *Pelobates cultripes*, el cual puede llegar a tener dos fases reproductoras anuales distintas.

Tras observar las necesidades de las especies y algunos factores, como los descritos en el apartado anterior sobre la incidencia de la radiación UVB, se ha determinado que todos los tipos de charca que se vayan a crear contaran con zonas de refugio cercano a la laguna y una cantidad mínima de vegetación en los alrededores de la charca.

La charca tipo 1 debe estar construida en sombra, con agua entre octubre y julio, con una superficie de 50 m² y profundidad máxima 50 cm, rodeada de abundante vegetación por un lado y una zona con menor cantidad de vegetación y con refugios (piedras y troncos cercanos). Acogería mínimo 6 especies de anfibios: *Salamandra salamandra*, *Lissotriton boscai*, *Triturus pygmaeus*, *Pelophylax perezi*, *Discoglossus galganoi* y *Pelodytes ibericus*.

La charca tipo 2 debe estar construida en sombra, con agua entre octubre y junio, con una superficie de 100 m² y profundidad máxima de 150 cm, debe tener piedras en el lecho de la charca y estar rodeada de abundante vegetación y refugios (piedras y troncos cercanos). Acogería mínimo 5 especies de anfibios: *Pelobates cultripes*, *Bufo spinosus*, *Pleurodeles waltl*, *Alytes cisternasii* y *Pelophylax perezi*.

La charca tipo 3 debe estar construida en zonas donde hay bastante horas de sol, con agua entre noviembre y junio, con una superficie de 50 m² y profundidad máxima de 50 cm, debe estar rodeada en unas zonas por abundante y en otras por escasa vegetación y además tener cerca zonas de refugios (piedras y troncos cercanos). Acogería mínimo 4 especies de anfibios: *Epidalea calamita*, *Hyla molleri*, *Hyla meridionalis*, y *Pelodytes ibericus*. Y es posible que también estuviesen presentes 6 especies más: *Lissotriton boscai*, *Triturus pygmaeus*, *Bufo spinosus*, *Alytes cisternasii*, *Discoglossus galganoi* y *Pelophylax perezi*.

7. MODELOS, MATERIALES Y METODOLOGÍA:

7.1. MODELOS PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE CHARCA:

Para mejorar las condiciones de vida, aumentar las posibilidades de supervivencia y aumentar el número de efectivos de las especies locales de anfibios se opta por la creación de nuevos puntos de agua (Moreno & Rodríguez, 2013). Las charcas que se van a construir son una nueva oportunidad de hábitat para las especies de la zona, es preferible que el proceso de colonización de la charca por parte de los anfibios se produzca de forma natural, ya que está demostrado que la traslocación de individuos, huevos y/o larvas no es igual de eficaz que en el caso de la colonización natural (Semlitsch, 2002).

De forma general, es preferible la construcción de más de una charca de menor tamaño, cercanas entre sí, en lugar de una masa de agua de gran tamaño (Beebee, 1996; Moreno & Rodríguez, 2013), principalmente porque además de prevenir riesgos, repercute de manera positiva en la dinámica metapoblacional de los anfibios ibéricos (Semlitsch y Bodie, 1998; De Sá, 2005).



Respecto a la temporalidad del hidroperiodo se recomienda hacer estudios concretos de la zona. La tendencia general es la creación de charcas naturalizadas, es decir, que se llenan a partir del agua de lluvia y se auto mantienen. Este tipo de charcas son capaces de albergar una mayor cantidad de biodiversidad (Semlitsch y Bodie, 1998; Snodgrass et al, 2000). En sí la capacidad de dispersión de los anfibios dependerá de la especie y las condiciones del medio, pero en general en distancias menores a 300 metros son capaces de colonizar nuevas masas de agua (Semlitsch, 1998).

La creación de charcas con hidroperiodos diferentes favorecerá la diversidad de anfibios (SEPA, 2000; Reques 2008), en el caso de las especies de anfibios ibéricos se ven beneficiados de la estacionalidad de las masas de agua, principalmente debido a que el desplazamiento entre diferentes masas de agua de los individuos de las especie es beneficioso para la metapoblación, ya que permite aumentar la dispersión y previene el estancamiento genético. Además, en sí, la sequía estacional (principalmente meses de julio y agosto), es algo natural en los ambientes mediterráneos, por lo que las especies de la península ibérica están adaptadas a esta situación (Nacional Research Council, 2001; Reques, 2005).

En ambientes mediterráneos, a menudo tienen lugar años o periodos pluviométricamente secos en los que la reproducción de los anfibios es escasa o nula, pero estos procesos de secado por completo de la charca sirven para evitar la colonización de las charcas por algunas especies, principalmente invasoras, las cuales no se encuentran adaptadas y por tanto no son capaces de aguantar estas condiciones (Braña et al., 1996; Encina, 2001). En las zonas próximas a la zona de estudio las charcas que presentan agua durante los meses de julio y agosto no presentan agua de forma natural, sino que los propios propietarios, agricultores o ganaderos a menudo añaden agua desde pozos y sondeos, la finalidad suele ser que el ganado tenga zonas para abrevar.

Teniendo en cuenta los factores de climatología de la zona (pluviometría, y evaporación); el tipo de suelo y su permeabilidad; el tamaño de la cuenca de recogida de agua del valle (la cual sería la superficie potencial que puede recoger agua para la charca), la pendiente y la carga ganadera, se puede afirmar que la creación de charcas con un hidroperiodo de tipo permanente (agua durante los 12 meses del año) con mantenimiento de agua de forma natural no es posible, ya que las características del medio no permiten, con total certeza, que durante el mes de agosto quede agua en las charcas.

Por todo lo anterior, no es necesario para las especies que se encuentran en la zona de estudio la construcción de charcas de tipo permanente, y por tanto, todas las charcas tendrán un planteamiento de llenado a partir del agua de lluvia y la escorrentía, y se prescindirá de la adición de agua de manera antrópica.

7.1.1. Ubicación de los Tipos de Charca:

La elección del lugar donde se emplazaría cada tipo de charca que vayamos a crear es importante debido a que esto condicionará en gran medida los materiales, los métodos y el presupuesto del proyecto de obra. Las zonas más óptimas serían aquellas con facilidad para acumulación de agua y con poca infiltración, si las condiciones de permeabilidad del terreno no lo permiten se podría recurrir a la impermeabilización de ciertas zonas.

También, es fundamental el mantenimiento de una cantidad de agua mínima en las charcas durante los hidroperiodos de las especies, por eso, se debe prestar atención a las zonas de vaguada natural y aquellos donde la excavación cueste menor esfuerzo. Lo ideal es crear charcas a ras de suelo, con zonas de rebosadero para que el agua excedente de cierto nivel discurra hasta los arroyos. La zona de estudio es en sí una zona de vaguada o vega, por ello se deberá generar perfiles topográficos de las zonas que se seleccionen como más óptimas para el emplazamiento.

El uso que se le da al terreno es agrícola, con vegetación de tipo “Pastizal”, “Matorral” y “Combinaciones de arbolado, matorral y pastizal” tal como vimos en el apartado de “Usos del suelo y actividad económica” (dentro del contexto histórico-social). Y el otro uso que se le da a la zona es de pastoreo ovino, por tanto la charca puede servir en parte como abrevadero natural, aunque debe haber zonas con protectores para que el ganado no se coma toda la vegetación colindante y no destruya las infraestructuras diseñadas como refugios para los anfibios. Los protectores deben tener un tamaño adecuado que permita el paso de los anfibios.

Hay que tener en cuenta el grado de pastoreo que hay en torno a la charca (determinará el grado de eutrofización, la turbidez y el tipo de vegetación circundante), y el uso de fitosanitarios o pesticidas, que son capaces de influir sobre las características físico-químicas del agua. En la zona de estudio estos factores son muy escasos, tal como se determinó en el apartado de riesgos naturales y antrópicos. Además, aunque hay carreteras que atraviesan la zona de estudio (imagen 13) (Carretera Nacional 502), existen puntos de confluencia de los arroyos por donde los anfibios pueden circular sin necesidad de atravesar la carretera (Fotografía en el Anexo II).

En este caso se han propuesto diferentes charcas tipo (ver apartado “Características básicas para los distintos tipos de charca”), en función de las necesidades de las diferentes especies de anfibios (ver apartado “Necesidades reproductivas y vitales de cada especie”), y para su ubicación en la zona de estudio se deben tener en cuenta los tipos de masas acuáticas cercanas. En las proximidades de la zona no existen masas de agua de tipo lagunar, solo pequeñas charcas puntuales (algunas de ellas naturales) y arroyos de los que se trató en el apartado de “Hidrología” (Contexto Físico (imagen 10)), además, en el apartado de “Climatología” (Contexto Físico) se mencionó que hay una pluviometría media anual de aproximadamente 700 mm, es decir 700 L/m². Una vez concretada la ubicación y creados los modelos habrá que calcular el volumen de agua para cada uno de ellos y se seleccionará la época más óptima para la construcción.

Otro factor a considerar es el nivel freático, en caso de que se encontrase muy próximo al nivel del suelo, y con materiales permeables, es posible que la charca se llenase por surgencia con agua del subsuelo, pero en el caso de la zona de estudio, tal como se vio en el apartado “Litología” (Contexto Físico), la zona no tendrá el efecto de recarga por surgencia desde el subsuelo, por tanto a la vista de la capacidad de acumulación de agua, la instalación de grandes masas lagunares queda descartada, contemplándose la creación de diferentes charcas en la zona de estudio.

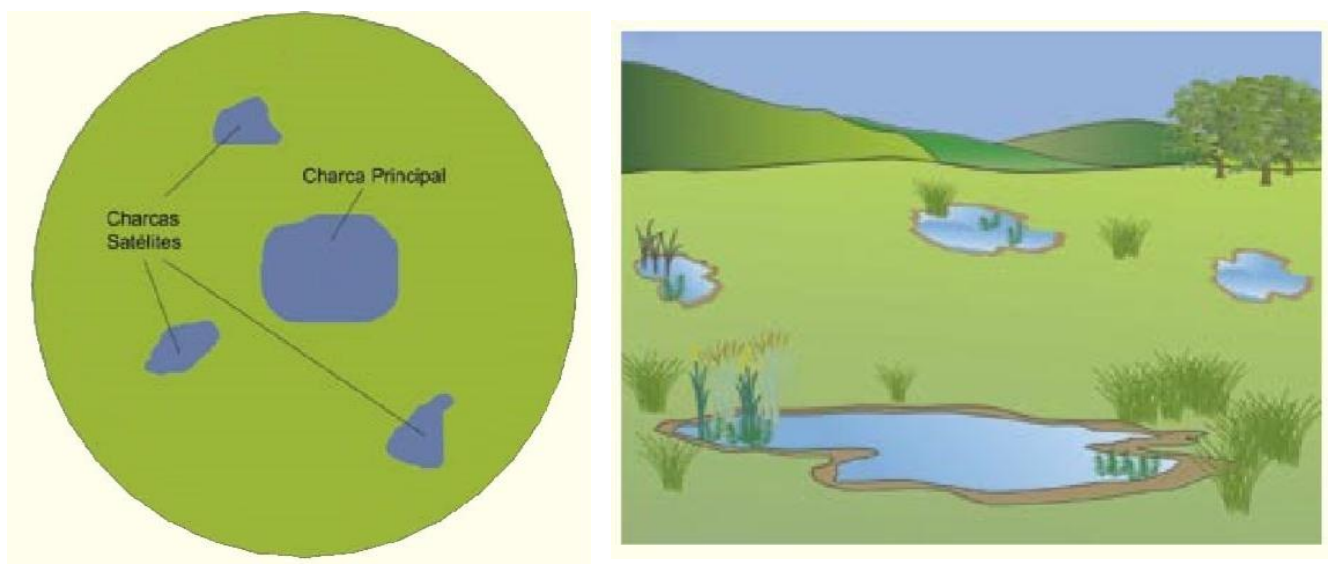


Imagen 33. Esquemas de charca principal y charcas satélites.

Por todo lo anterior, se ha determinado que lo más sensato sería la creación de charcas del tamaño propuesto en el apartado “Características básicas para los distintos tipos de charca”, se hará más de un modelo de cada tipo, y en el apartado de “Resultados y Discusión” se comprobará cuales serían las mejores opciones de construcción teniendo en cuenta los presupuestos, y la capacidad de llenado natural. Las charcas que finalmente se construyan, estarán cercanas entre sí; y a la hora de la construcción, como mínimo presentará una charca principal y otra de menor tamaño, quedando la más grande como principal, y la otra u otras, como tipo satélite (imagen 33) (SEPA, 2000).

Las charcas se establecerán donde menor impacto se vaya a generar al propio ecosistema y sobre la vegetación. La vegetación de la zona de estudio está constituida esencialmente por encinas (*Q. ilex ssp. ballota*), y los pastos (Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales) y cultivos de la zona (ver apartado de “Contexto Biótico”). En la zona de estudio se encuentran numerosas zonas con agua durante todo el año, tal como se puede ver en la imagen 34, las charcas que encontramos con agua en esta zona de estudio reciben aportes de agua de los propietarios para tener zonas habilitadas para que abreen el ganado.



Imagen 34. Tramos de agua permanente anual en la zona de estudio (Google Earth).

Además, hay que tener en cuenta las zonas que se encuentran en sol (soleado casi todas las horas del día) o en sombra (recibe poca cantidad de horas de sol, nunca en horas críticas), esta división ha sido comprobada en campo. Y por otra parte, aquellas zonas donde no se pueden construir charcas, ya que se trata de zonas en estado de protección, tal como se vio en el apartado del “Contexto Biótico” (imagen 35).

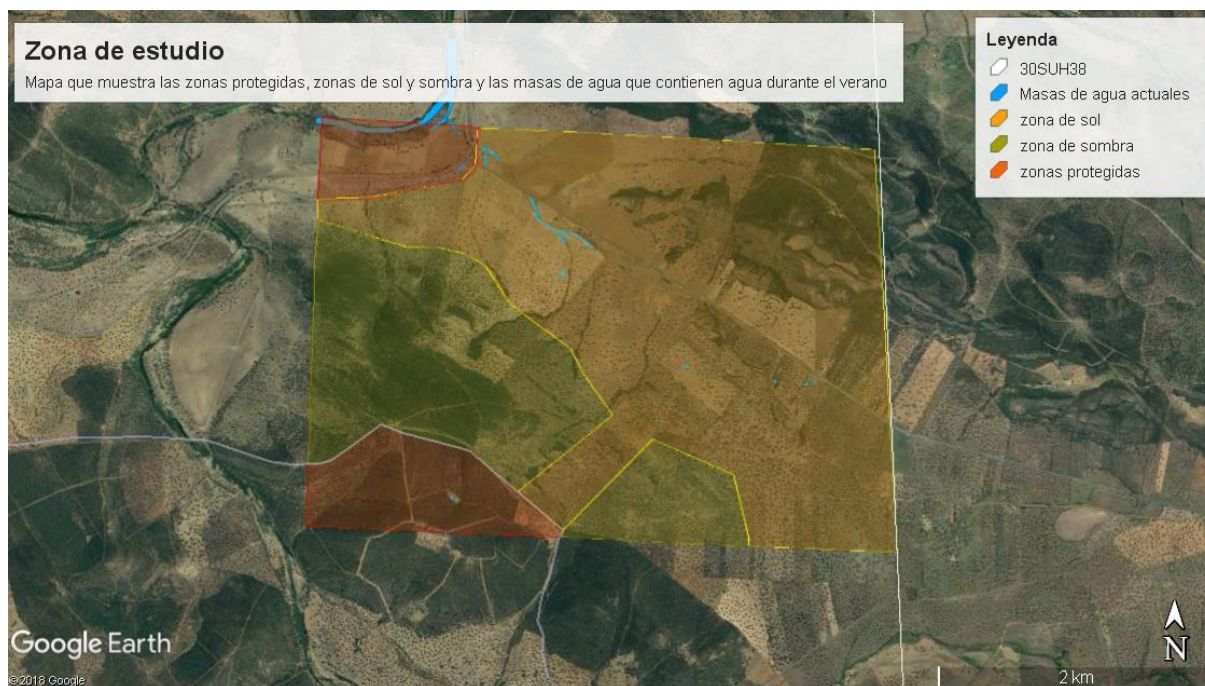


Imagen 35. Zona de estudio, con zonas protegidas y delimitación entre zonas de sol y sombra (Google Earth).



Imagen 36. Zona de estudio con la información de las zonas donde se pueden ubicar las charcas, diferenciando entre zonas de sol y sombra (Google Earth).

Por todo lo anterior, la zona de estudio ve reducido su tamaño por la influencia de las zonas protegidas (imagen 36). Las zonas que conservan agua de forma natural durante los meses de verano se localizan en zonas de sol, esto se debe principalmente a que son las zonas de vega, y por tanto, se encuentran a una menor altura respecto al resto de áreas de la zona de estudio, estas masas de agua se corresponden con el propio río.

En total se van a delimitar 12 zonas de ubicación potencial para la construcción de charcas, 4 para cada tipo diferente de charca, y tal como se indicó en el apartado anterior se realizarán tres tipos de charcas diferentes, quedando 8 zonas potenciales en sombra y 4 en sol. En todos los casos se buscarán áreas de construcción cerca de arroyos estacionales, los cuales permitan la migración y movimiento de las diferentes especies, las zonas de sol se encuentran más próximas a caminos y carreteras, y las zonas de sombra se encuentran a una mayor altura, por ello la construcción en estas zonas estará limitada por la accesibilidad para introducir maquinaria.

A partir de toda esta información se procede a la ejecución de mapas y a la selección de las zonas más aptas para la creación de los diferentes tipos de charca, y tal como se mencionó con anterioridad se crearán perfiles topográficos de las mejores zonas. Para todo esto, se recurre a USGS Earth Explorer para descargar imágenes satelitales tipo ráster, esta información se trabajará en herramientas de tipo SIG (QGIS en este caso) y esto permitirá poder determinar si las zonas que son más accesibles son o no óptimas para la construcción de las charcas. Lo primero fue elaborar un mapa de pendientes a partir del cual poder trabajar (imagen 37), y a partir de este, realizar perfiles topográficos de la zona de estudio.

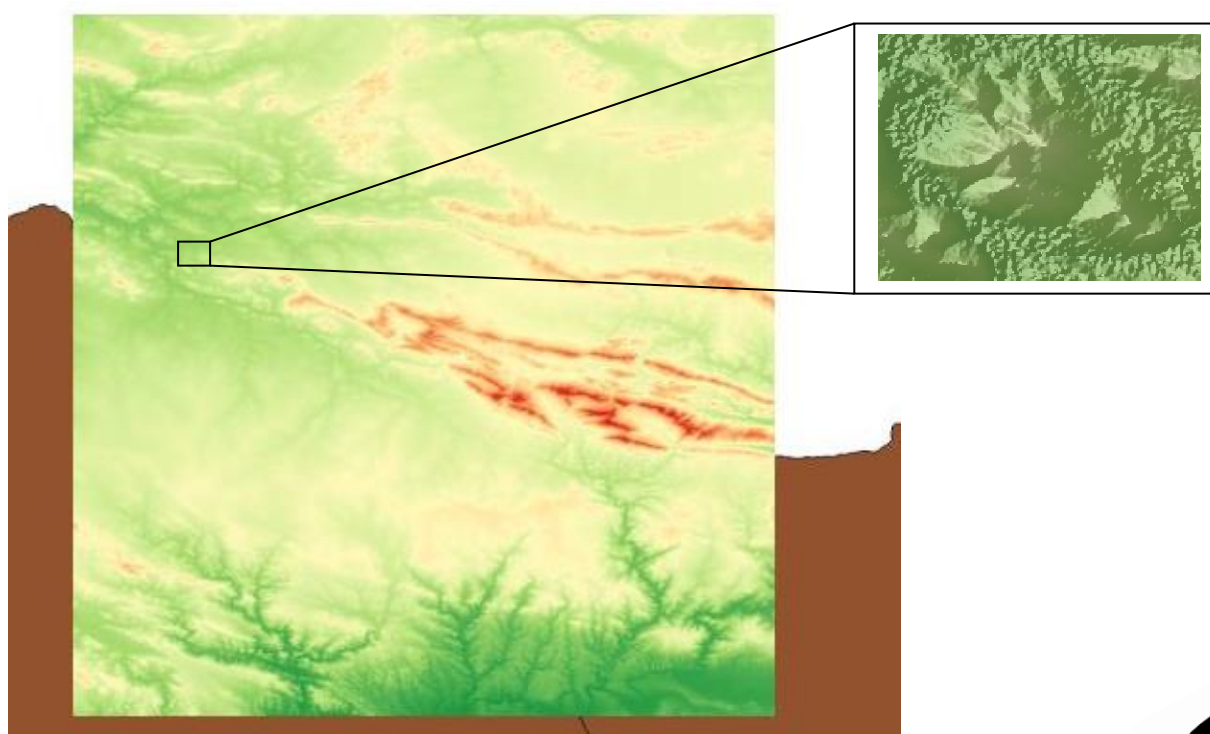


Imagen 37. Mapa de pendientes de la zona de estudio (QGIS).

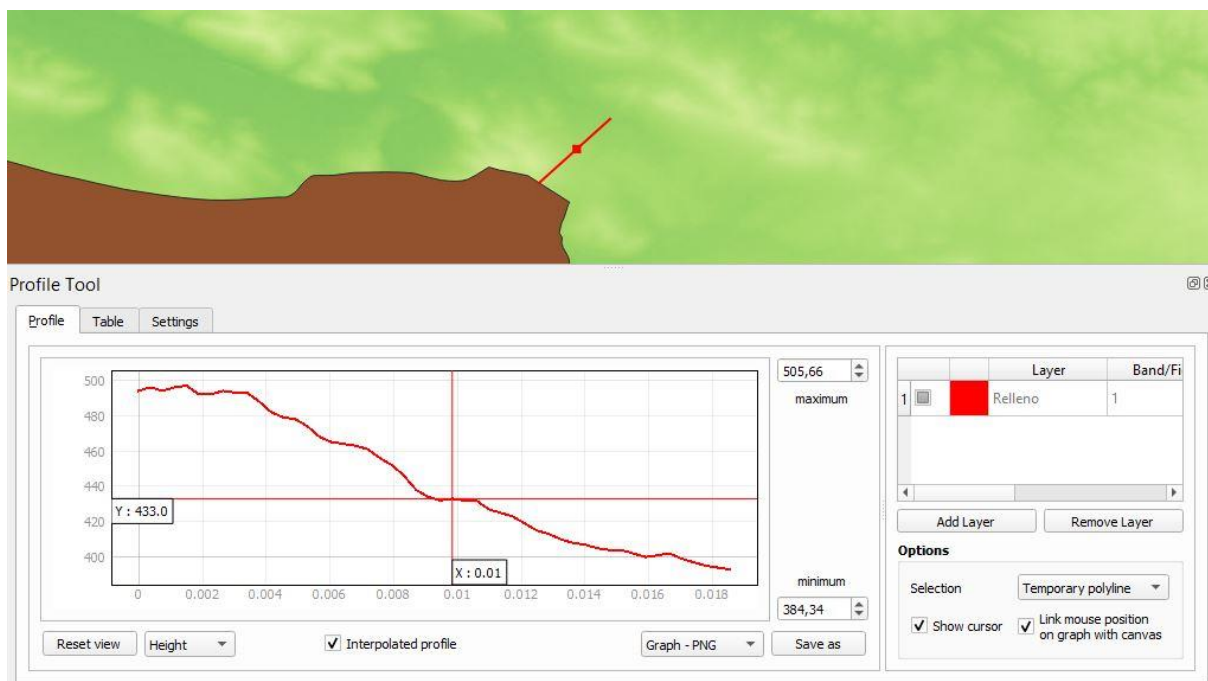


Imagen 38. Perfil topográfico en una de las secciones de sol (QGIS).

Tras elaborar numerosos perfiles topográficos, se concluye que a partir del perfil topográfico visible en la imagen 39 se encuentran las zonas de sombra más apropiadas para la construcción de las charcas de tipo 1 y 2. Y a partir del perfil topográfico visible en la imagen 38 se puede determinar la zona más óptima para la construcción de las charcas de tipo 3.

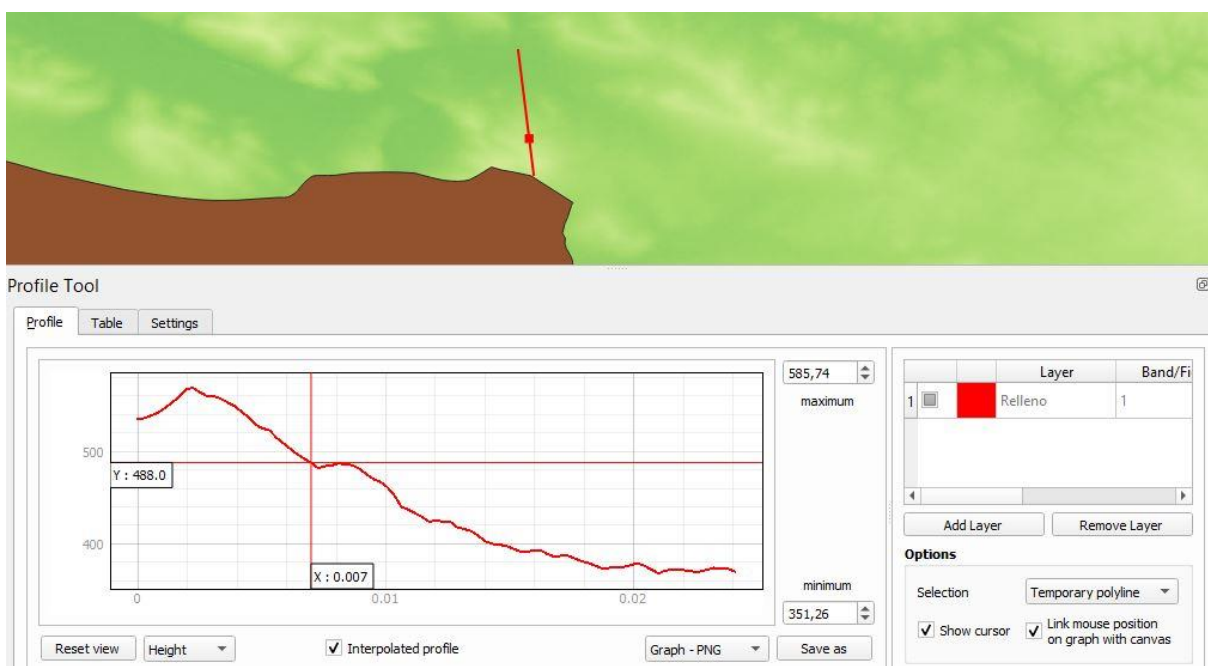


Imagen 39. Perfil topográfico en una de las secciones de sombra (QGIS).

Por lo tanto, las charcas de tipo 1 se situaran en zonas de sombra, tendrán agua desde octubre hasta julio, un tamaño aproximado de 50 m² y su profundidad máxima será de 50 cm. Se encontrará rodeada de vegetación abundante por una parte y la otra con menor cantidad, tendrá piedras y troncos como refugio cerca de las zonas de charca, y el arbolado será principalmente encinas (*Q. ilex ssp. ballota*), el cual ya se encuentran en la zona con un porte de adulto. Su ubicación apropiada es visible en la imagen 40.



Imagen 40. Cuatro ubicaciones apropiadas para la construcción de charcas de tipo 1 (Google Earth).

Las charcas de tipo 2 se construirán en zonas de sombra, tendrán agua desde octubre hasta junio, tendrán un tamaño aproximado de 100 m² y su profundidad máxima será de 150 cm. Se encontrará rodeada de vegetación abundante, y tendrá cerca piedras y troncos que sirvan como refugio para los anfibios, y el arbolado será principalmente encinas (*Q. ilex ssp. ballota*) que ya se encuentran en la zona con un porte de adulto. Su ubicación apropiada es visible en la imagen 41.

Las charcas de tipo 3 se construirán en zonas de sol, tendrán agua entre noviembre y junio, tendrán un tamaño aproximado de 50 m² y su profundidad máxima será de 50 cm. Se encontrará rodeada de vegetación abundante y otra zona con menor cantidad, además, contará con zonas de piedras y troncos que servirán como refugio cerca de las zonas de charca, y el arbolado será principalmente encinas (*Q. ilex ssp. ballota*) que ya se encuentran en la zona con un porte de adulto. Su ubicación apropiada es visible en la imagen 42.

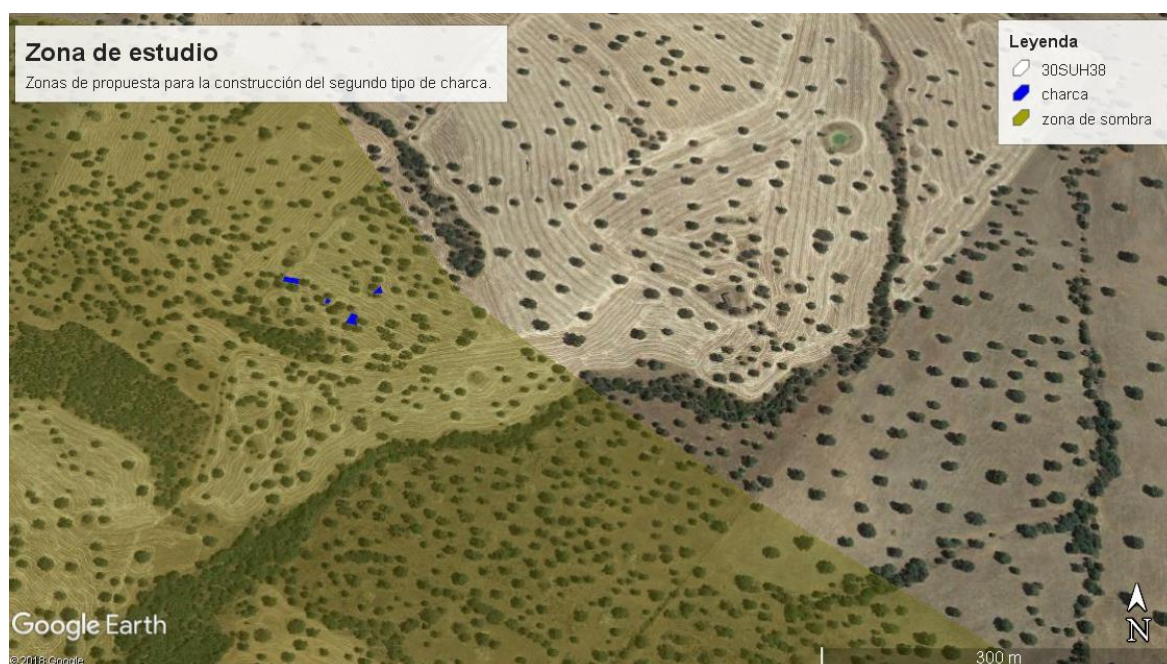


Imagen 41. Cuatro ubicaciones apropiadas para la construcción de charcas de tipo 2 (Google Earth).

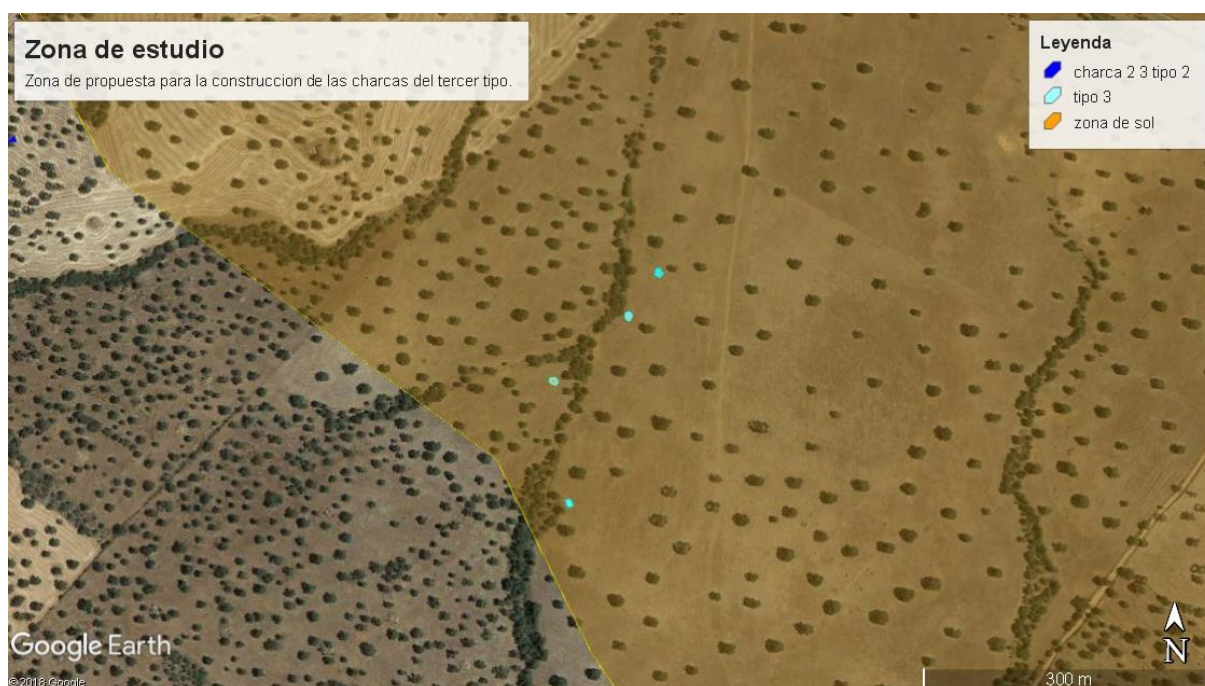


Imagen 42. Cuatro ubicaciones apropiadas para la construcción de charcas de tipo 3 (Google Earth).

La ubicación potencial de las charcas dentro de la zona de estudio son visibles en las imágenes 43 y 44, en la primera se pueden apreciar las zonas de sol y sombra y la segunda imagen se aprecia la cercanía de las zonas para la construcción de charca y zonas de arroyo que solo transportan agua de manera estacional. No todas serán construidas, solo aquellas para las que, tras revisar el plan económico (apartado “Presupuesto económico”), se apruebe la construcción (apartado de “Resultados y Discusión”).

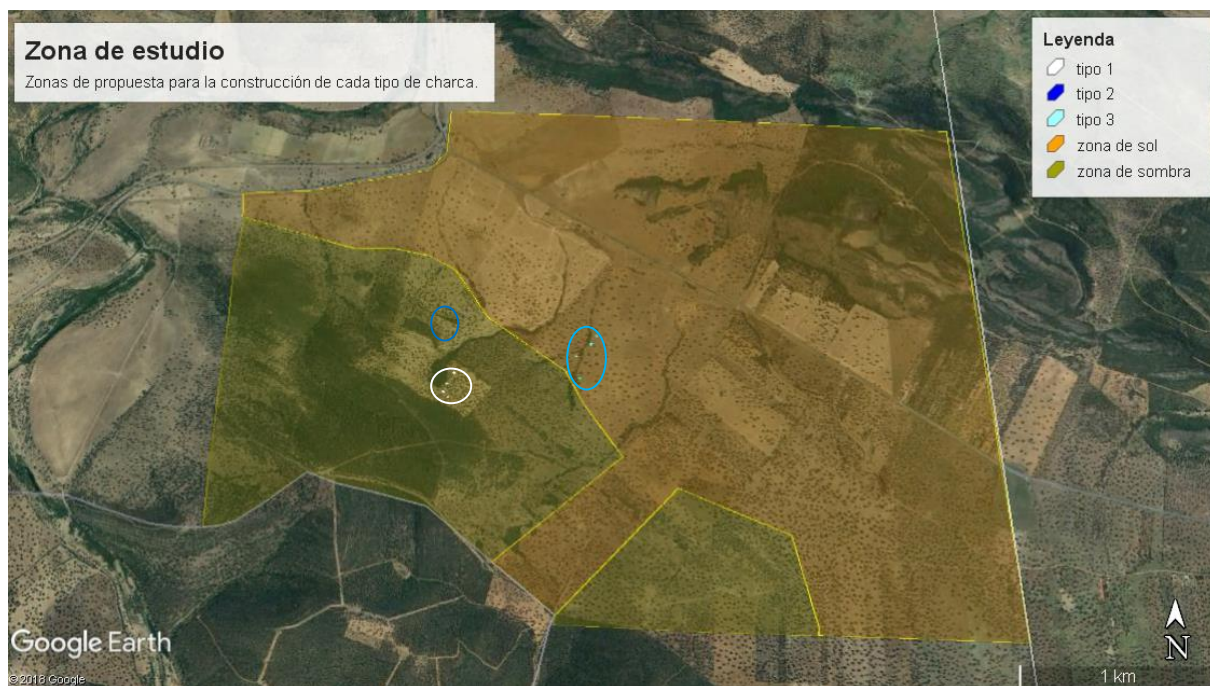


Imagen 43. Zona de ubicación potencial de construcción de los diferentes modelos de charcas en la zona de estudio (Google Earth).

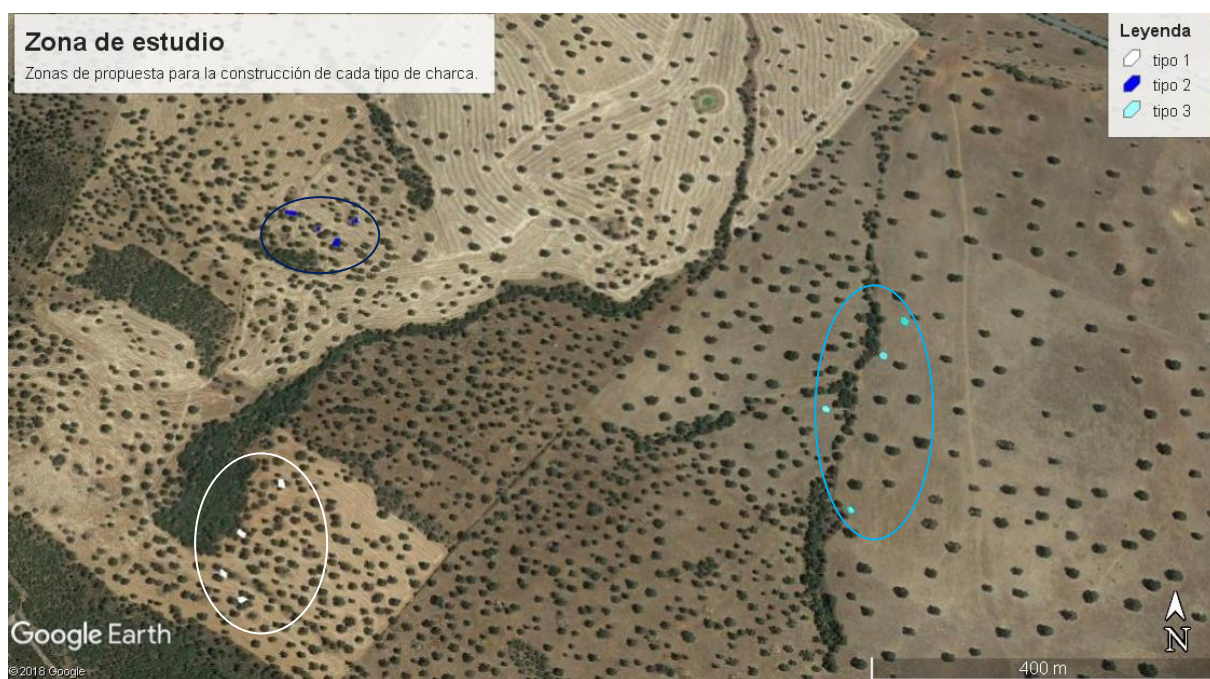


Imagen 44. Ubicación potencial de los diferentes tipos de charca respecto a los arroyos cercanos (Google Earth).

7.1.2. Forma y Dimensiones de cada Charca:

Una vez seleccionados los emplazamientos más óptimos se determinará la forma, en este caso la forma de cada charca se ha visto condicionada por las características del medio, por ejemplo, por la presencia de árboles de talla adulta, que a su vez aportarán sombra a las charcas o las zonas donde se produce el acumulo de agua cerca de los arroyos (comprobado en campo). Por tanto, la forma y el perímetro serán diferentes, además, hay que añadir un gradiente de profundidad a cada tipo de charca, una bajada de nivel más o menos escalonada (imagen 45), es decir que la pendiente hasta el fondo de la cubeta no será una pendiente acusada, si no pausada y descendiente en diferentes alturas. Al combinarse todas estas características en el borde de la charca se favorece la proliferación de diferentes tipos de vegetación acuática, y si además se añaden distintos tipos de sustrato (rocas, grava,...) aparecerán diferentes micro hábitats (Corbet, 1999).

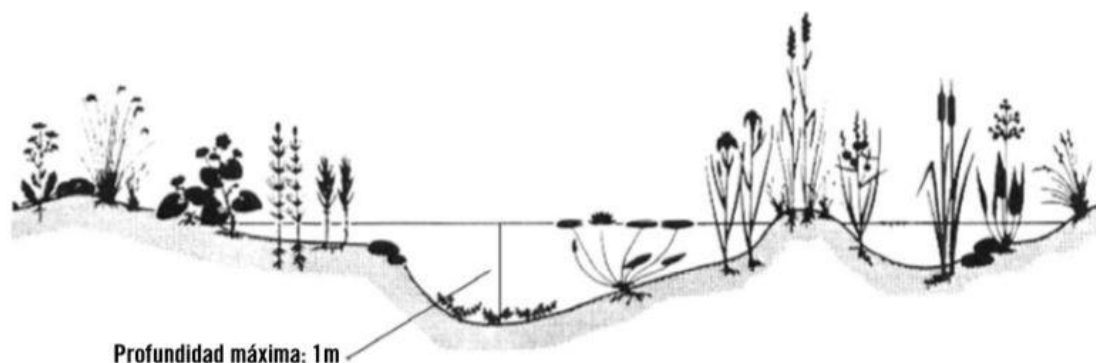


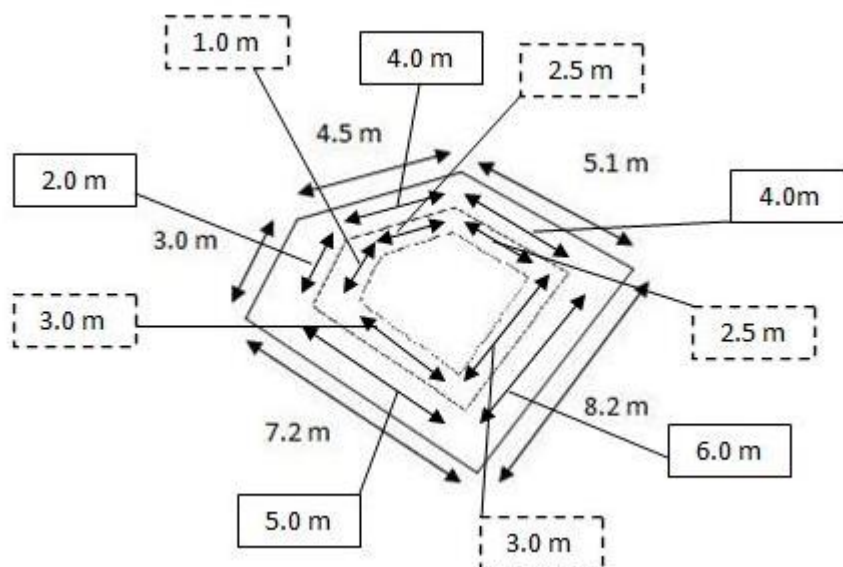
Imagen 45. Ejemplo de un perfil vertical de una charca.

A continuación se detallan los modelos, y sus dimensiones. Para cada modelo se representará la superficie de terreno que ocupa, la progresión de profundidad y las subsecciones en polígonos, estas medidas permitirán calcular el volumen que acoge el polígono de cada profundidad para permitir el cálculo del volumen total que ocupará cada modelo de charca.

Charcas de Tipo 1:

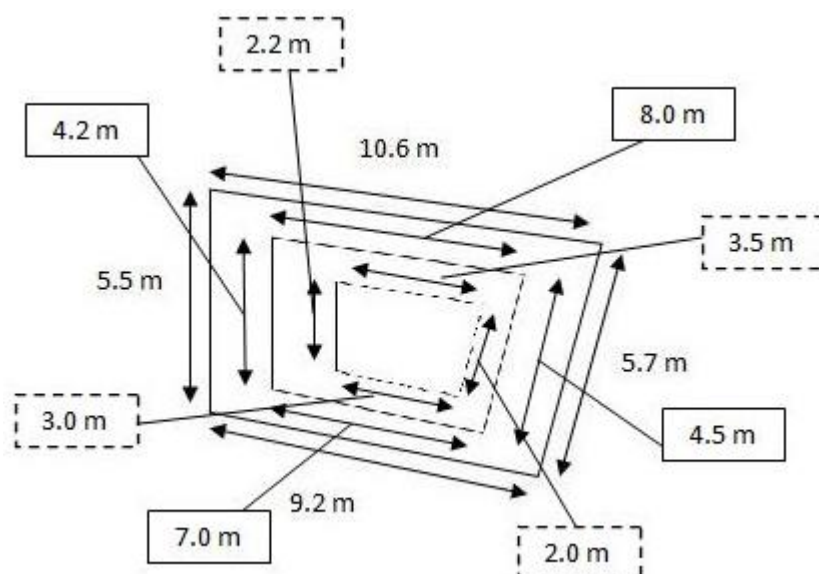
En el caso de los modelos de charcas de tipo 1 todas rondarán entre los 40 y 50 m². La delimitación perimetral de cada charca se ha efectuado especialmente para ese emplazamiento. El terreo donde se va a ejecutar este tipo de charcas presenta composición de areniscas, pizarras y calizas, en zonas metadendríticas, por lo cual el terreno es poco permeable. En este caso las charcas contarán con tres profundidades, un primer escalón a 20 cm de profundidad, el segundo a 35 cm de profundidad y la zona de fondo de charca que tendrá 50 cm de profundidad.

Modelo de Charca 1 Tipo 1:



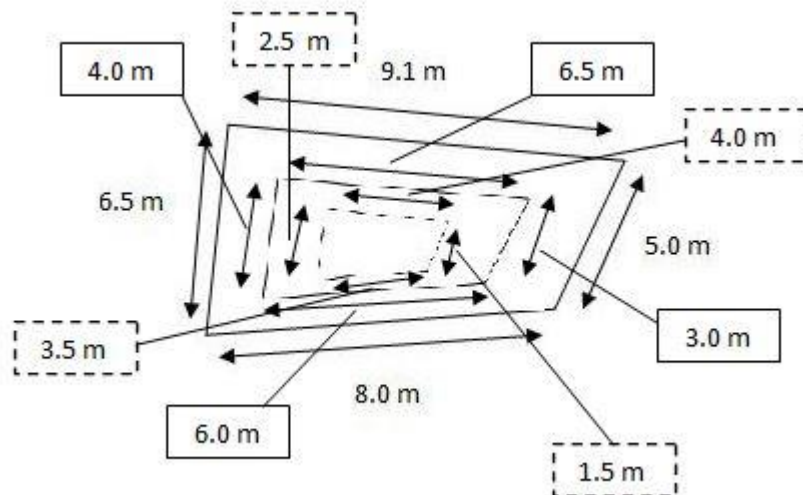
Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	28.00	21.00	12.00	-
ÁREA (m ²)	45.7	35.28	19.59	-
PROFUNDIDAD (m)	0.20	0.15	0.15	-
VOLUMEN (m ³)	9.14	5.29	2.94	17.39

Modelo de Charca 2 Tipo 1:



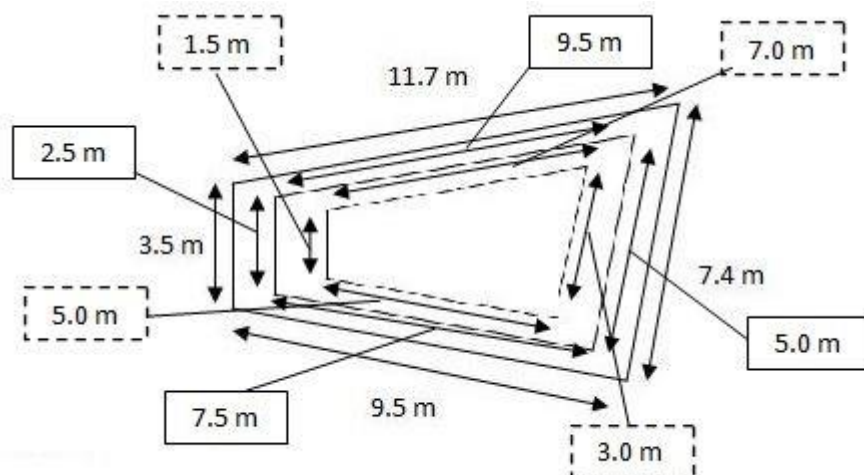
Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	31.00	23.70	10.70	-
ÁREA (m ²)	47.80	36.55	16.50	-
PROFUNDIDAD (m)	0.20	0.15	0.15	-
VOLUMEN (m ³)	9.56	5.48	2.48	17.52

Modelo de Charca 3 Tipo 1:



Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	28.60	19.50	11.50	-
ÁREA (m ²)	41.30	28.16	16.61	-
PROFUNDIDAD (m)	0.20	0.15	0.15	-
VOLUMEN (m ³)	8.26	4.22	2.49	14.98

Modelo de Charca 4 Tipo 1:



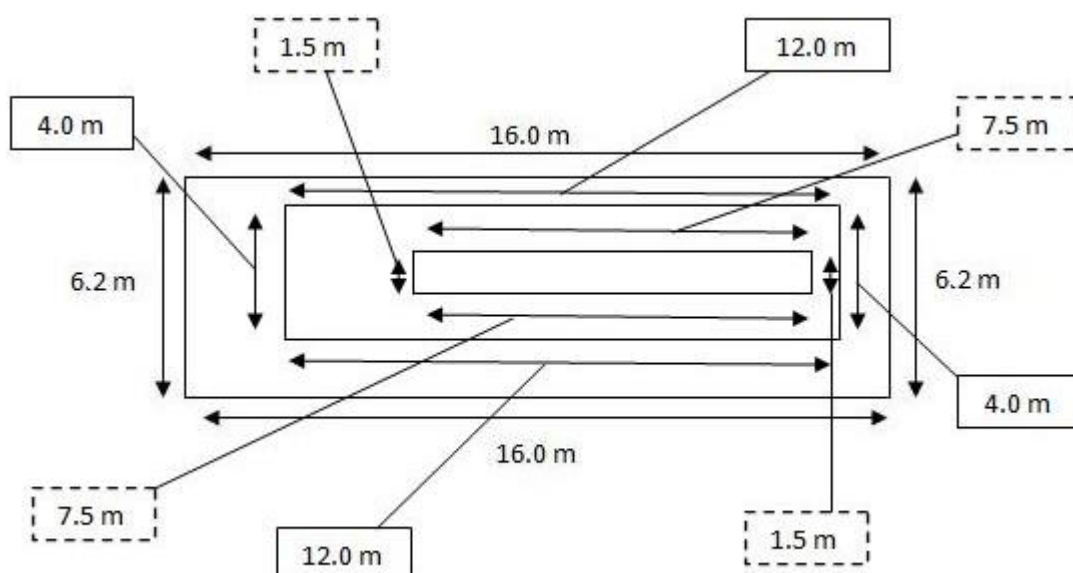
Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	32.10	24.50	16.50	-
ÁREA (m ²)	51.30	47.10	39.16	-
PROFUNDIDAD (m)	0.20	0.15	0.15	-
VOLUMEN (m ³)	10.26	7.07	5.84	23.20

Charcas de Tipo 2:

Entre estas charcas habrá diferentes tamaños, tres de ellas que presentan un área en torno a los 100 m² y una de menor tamaño que sirve de nexo entre ellas para permitir el flujo de anfibios. La delimitación perimetral de cada charca se ha efectuado especialmente para ese emplazamiento. El terreo donde se va a ejecutar este tipo de charcas presenta composición de areniscas, pizarras y calizas, en zonas metadendríticas, por lo cual el terreno es poco permeable.

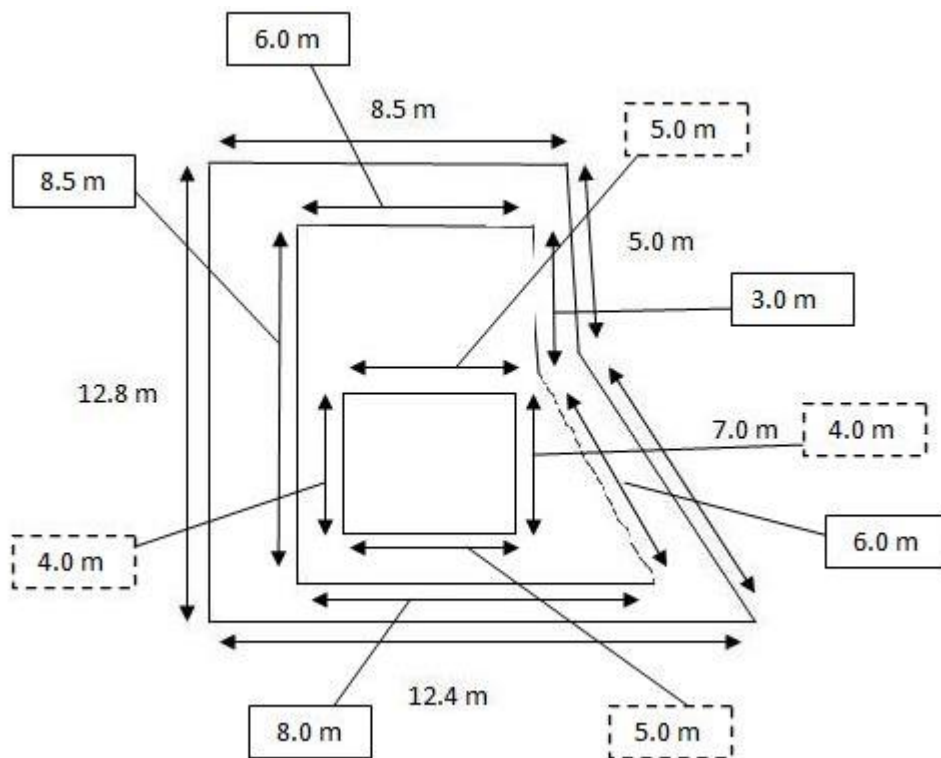
En el caso de los tres modelos de charcas de mayor tamaño contarán con tres profundidades, un primer escalón a 50 cm de profundidad, el segundo a 100 cm de profundidad y la zona de fondo de charca que tendrá 150 cm de profundidad. La charca de menor tamaño presentará dos profundidades, la primera de 50 cm y la segunda de 100 cm.

Modelo de Charca 1 Tipo 2:



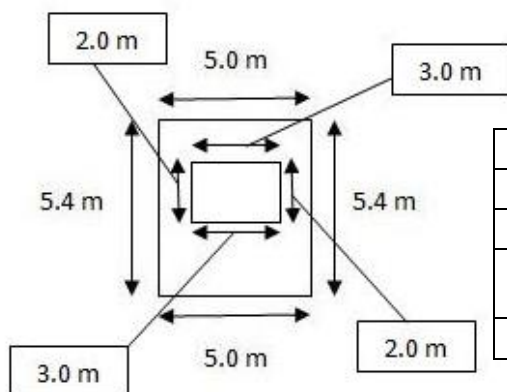
Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	44.50	32.00	18.00	-
ÁREA (m ²)	100.00	71.91	40.45	-
PROFUNDIDAD (m)	0.50	0.50	0.50	-
VOLUMEN (m ³)	50.00	35.96	20.23	106.18

Modelo de Charca 2 Tipo 2:



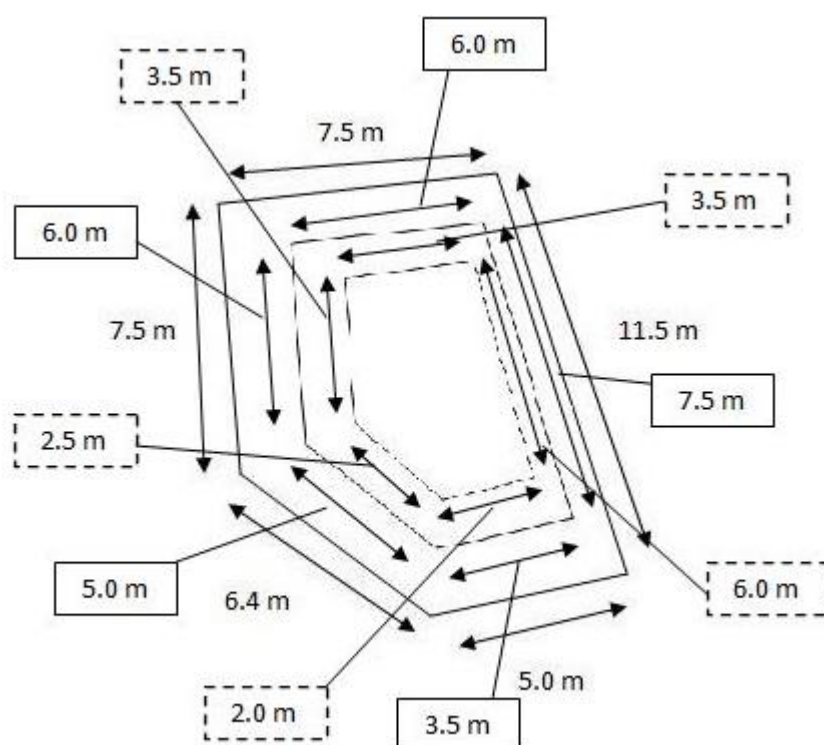
Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	45.70	31.50	18.00	-
ÁREA (m ²)	102.00	70.31	20.00	-
PROFUNDIDAD (m)	0.50	0.50	0.50	-
VOLUMEN (m ³)	51.00	35.15	10.00	96.24

Modelo de Charca 3 Tipo 2:



Medidas	Polígono exterior	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	20.80	10.00	-
ÁREA (m ²)	26.30	12.65	-
PROFUNDIDAD (m)	0.50	0.50	-
VOLUMEN (m ³)	19.15	6.322	25.47

Modelo de Charca 4 Tipo 2:



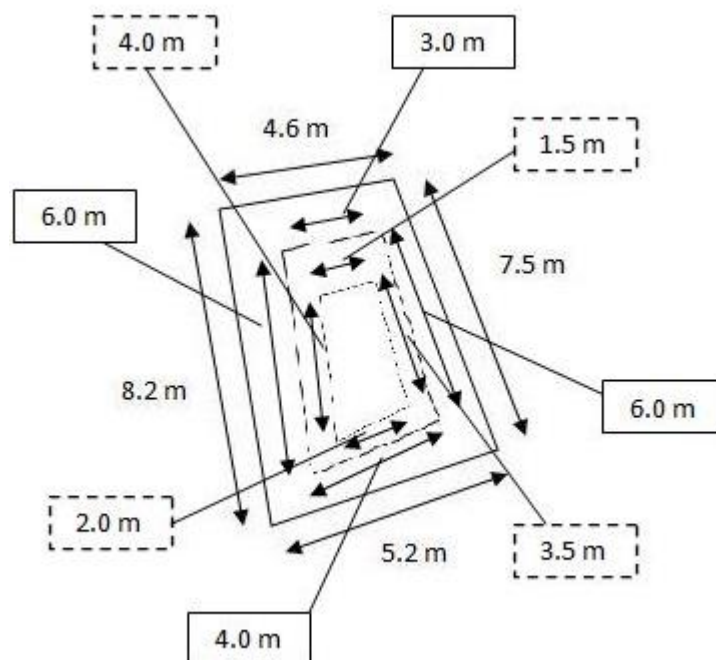
Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	38.30	28.00	17.50	-
ÁREA (m ²)	97.00	70.91	44.32	-
PROFUNDIDAD (m)	0.50	0.50	0.50	-
VOLUMEN (m ³)	48.5	35.46	22.16	106.35

Charcas de Tipo 3:

Se efectuarán 3 modelos diferentes de este tipo de charcas, ya que el último modelo es válido para dos de los posibles emplazamientos. Todas rondarán entre los 30 y 50 m². La delimitación perimetral de cada charca se ha efectuado especialmente para ese emplazamiento. El terreo donde se va a ejecutar este tipo de charcas presenta composición de areniscas, pizarras y calizas, en zonas metadendríticas, por lo cual el terreno es poco permeable.

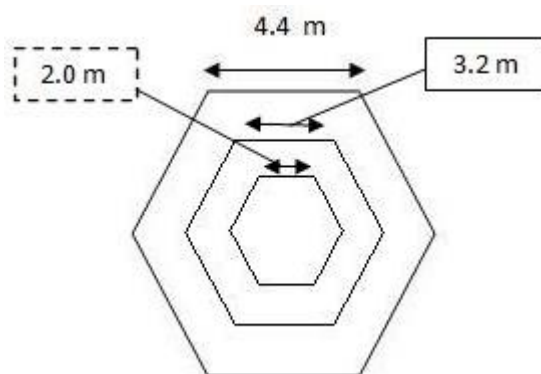
En este caso las charcas contarán con tres profundidades, un primer escalón a 20 cm de profundidad, el segundo a 35 cm de profundidad y la zona de fondo de charca que tendrá 50 cm de profundidad.

Modelo de Charca 1 Tipo 3:



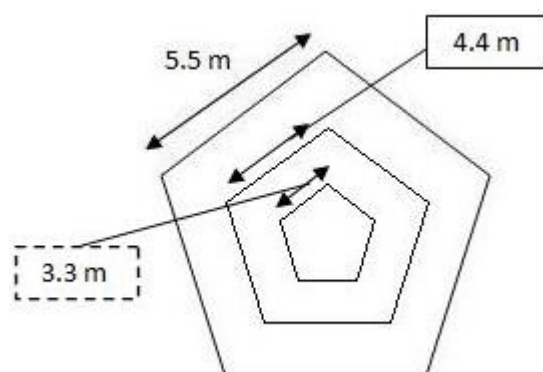
Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	25.50	19.00	11.00	-
ÁREA (m ²)	37.60	28.02	16.22	-
PROFUNDIDAD (m)	0.20	0.15	0.15	-
VOLUMEN (m ³)	7.52	4.02	2.44	13.98

Modelo de Charca 2 Tipo 3:



Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	26.40	19.20	12.00	-
ÁREA (m ²)	51.50	37.46	23.41	-
PROFUNDIDAD (m)	0.20	0.15	0.15	-
VOLUMEN (m ³)	10.24	5.62	3.51	19.38

Modelo de Charca 3 Tipo 3:



Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	27.40	22.00	16.50	-
ÁREA (m ²)	50.00	40.15	30.11	-
PROFUNDIDAD (m)	0.20	0.15	0.15	-
VOLUMEN (m ³)	10.00	6.03	4.52	20.55

7.2. MATERIALES:

Tanto el apartado de “Materiales” como el de “Metodología” se refieren principalmente a la fase de elaboración y construcción de las charcas, y por tanto, seguirán el guion de trabajo por fases establecido por el apartado “Plan de trabajo para el diseño y la construcción de las charcas”.

Previamente al apartado de “Modelos, Material y Metodología”, se realizó la fase de investigación, para la cual los materiales utilizados son los recursos bibliográficos y web mencionados en la bibliografía, un ordenador portátil (con acceso a internet y equipado con programas como Google Earth Pro, QGIS y/o ArcGIS), libreta de campo y lápiz, GPS, cámara y apuntes.

Los materiales de construcción dependerán en sí del terreno y las propiedades del suelo, en este caso al tratarse de una zona con materiales impermeables, tal como se indicó en el apartado “Litología” del “Contexto Físico”, se descarta automáticamente la creación de charcas de obra cementada, ya que de por sí el sustrato es lo suficientemente aislante, y además, al contener un cierto grado de arcillas es posible que las infraestructuras de este tipo perdieran efectividad con el tiempo.

7.2.1. Materiales para la Ubicación de los Posibles Emplazamientos de cada Tipo de Charca:

- Ordenador portátil (con acceso a internet y equipado con programas como Google Earth Pro y QGIS).
- Cuaderno de campo y lápiz.
- Información recopilada en la investigación previa.
- GPS.

7.2.2. Materiales para el Diseño de los diferentes Modelos de Charca:

- Ordenador portátil (con acceso a internet y equipado con programas como Google Earth Pro y QCAD).
- Cuaderno de campo y lápiz.
- Información recopilada en la investigación previa.
- Calculadora.

7.2.3. Materiales para el Marcaje la Forma en la zona de estudio:

- La información de los modelos de charcas aprobados.
- Estacas.
- Cuerda.
- Martillo.

7.2.4. Materiales para la Preparación del Terreno:

- Tijeras de podar.
- Guantes.
- Carretilla.

7.2.5. Materiales para la Primera Fase de la Excavación:

- Guantes.
- Pico.
- Pala.
- Carretilla.
- Niveladora.
- Cuerdas.
- Pala-excavadora.
- Modelo de la construcción.

7.2.6. Materiales para la Segunda Fase de la Excavación: Diseño de las Diferentes Profundidades:

- Guantes.
- Pico.
- Pala.
- Carretilla.
- Niveladora.
- Cuerdas.
- Pala-excavadora.

7.2.7. Materiales para la Impermeabilización:

- Arena de río (cantidad dependiente del modelo de charca).
- Manta anti picadura de piedras (tamaño dependiente del modelo de charca).
- Pala.
- Carretilla.
- Guantes.

7.2.8. Materiales para el Geo-textil y Diseño de fondo:

- Guantes.
- Lamina de geo-textil (tamaño dependiente del modelo de charca).
- Tierra previamente extraída.
- Piedras extraídas o próximas a la zona.
- Grava (cantidad dependiente del modelo de charca).

7.2.9. Materiales para el diseño de zona de plantas y zonas de protección:

- Guantes.
- Pico y pala.
- Ejemplares de las especies.
- Alambrada cinegética galvanizada.
- Postes (1.5 m de altura).
- Alicates.

7.3. MÉTODOS:

Este apartado se crea tras haber leído numerosos proyectos de creación de charcas, y a partir del apartado “Plan de trabajo para el diseño y la construcción de las charcas”. Tal como se indica en ese apartado, la mejor fecha para la construcción de las charcas será finales de agosto y principios de septiembre (Reques, 2008). En función de la cantidad de charcas que finalmente se decida construir se determinará un calendario de trabajo más concreto.

7.3.1. Método para la ubicación de los posibles emplazamientos de cada tipo de charca:

Se realiza un análisis de toda la información recopilada con anterioridad y la recogida en los apartados anteriores. Se hace una puesta en común de los mapas analizados, y se procede con la creación de un mapa en Google Earth Pro, donde se unen con toda la información de relevancia para la ubicación potencial de cada tipo de charca tal como se explica y detalla en el apartado “Ubicación de los tipos de charca” (dentro del apartado de “Modelos para los diferentes tipos de charca”).

Además, se añadirán nuevas capas de información, las zonas que contienen agua durante todo el año, los planos de accesibilidad (camino y carreteras) y las zonas de arroyo. Se realiza el modelo de pendientes, comprobando que la zona de estudio se encuentra en un valle, y se efectúan numerosos perfiles topográficos, hasta dar con las zonas con menor pendiente, en las zonas con accesibilidad, en sol o sombra dependiendo del tipo de charca y cercanos a arroyos estacionales. Para comprobar la veracidad de algunos datos, y determinar las zonas de sol y sombra, se va a campo en diferentes días en invierno y verano.

Dentro de cada zona potencial se seleccionan las cuatro zonas por donde se generan pequeñas acumulaciones de agua hasta los arroyos. Se comprueba el tamaño de las zonas y se delimitan como áreas para los posibles modelos.

7.3.2. Método para el diseño de los diferentes modelos de charca:

A partir de las áreas delimitadas anteriormente, se confeccionan los polígonos del perímetro mayor de la charca (la profundidad dependerá posteriormente del modelo y tipo de charca). Con la ayuda de programas informáticos como QCAD se confeccionarán los modelos de área y los modelos de profundidad, debido a que cada tipo de charca debe presentar diferentes profundidades de forma escalonada se obtendrán un polígono en la profundidad intermedia y otro de fondo de cubeta (con la profundidad máxima), además, en el caso de las pendientes entre las diferentes alturas no deben ser muy acusadas. Tras realizar los cálculos se obtendrán los datos volumétricos de cada modelo.

A continuación se presenta un esquema de la evolución de los modelos creados en el apartado “Forma y dimensiones de cada charca” (imágenes 46, 47 y 48):

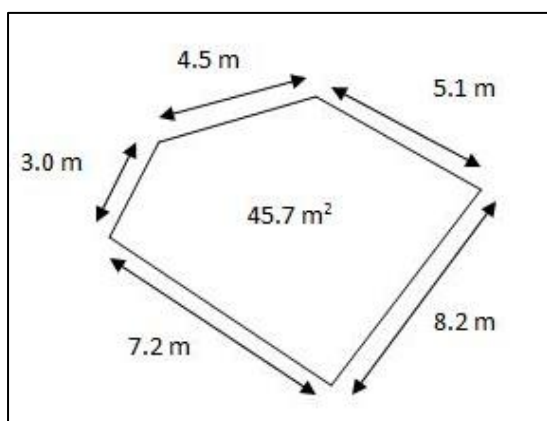


Imagen 46. Modelo de área y perímetro mayor del modelo de charca 1 del tipo de charca 1.

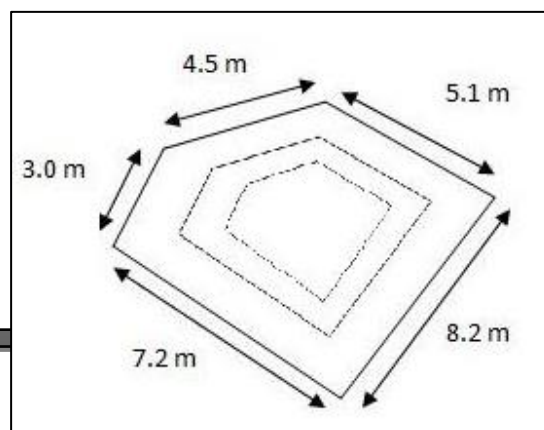


Imagen 47. Modelo de profundidad de la charca 1 del tipo de charca 1.

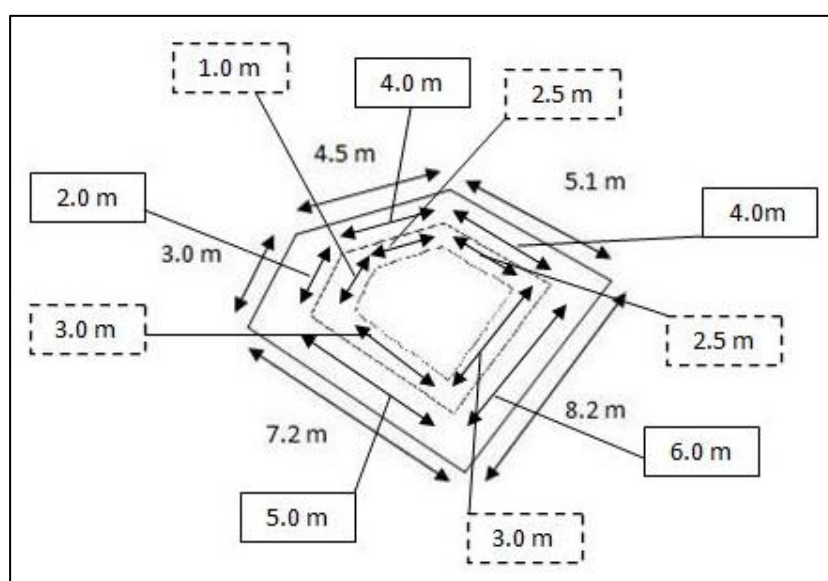


Imagen 48. Modelo con las medidas de los polígonos superior (menor profundidad), intermedio (profundidad intermedia) y de fondo (máxima profundidad).

7.3.3. Método para el marcaje de la forma en la zona de estudio:

Una vez determinados los modelos y aprobada la construcción de un modelo, se procede con el marcaje del perímetro de la charca, para ello hay varias opciones, pero la más recomendable consiste en clavar estacas en los puntos clave del perímetro y mediante un cordel o cuerda unir el perímetro.

7.3.4. Método para la preparación del terreno:

La vegetación de la superficie dónde se ubicará la charca debe retirarse, anteriormente ya se mencionó que los árboles de porte adulto serán respetados. Se despejará también la zona de rocas y troncos, y se dejarán en un lado, ya que posteriormente nos serán de utilidad.

7.3.5. Método para la primera fase de la excavación:

La primera fase de excavación solo consiste en la excavación de la primera profundidad de cualquiera de los modelos de las charcas (entre 20 y 50 cm dependiendo del modelo). Antes de excavar, cabe revisar el plan de las siguientes excavaciones y el diseño de fondo, ya que la incorporación de piedras, impermeabilizantes y otros textiles en el fondo pueden suponer un incremento en la profundidad de las excavaciones, las zonas serán marcadas para excavar la cantidad necesaria (imagen 49).

El material extraído de la charca, en esta primera fase, se apilará en la parte inferior, en el exterior de la charca, y parte se utilizará para nivelar la charca y evitar que esta tenga pendiente a lo largo del perímetro, en sí, esta tierra sirve como propio banco de semillas, ya que ha estado en contacto directo con la vegetación de la zona, el resto se retirará y repartirá por la finca, evitando realizar amontonamientos. Para ello, se recurrirá a un operario y una pala-excavadora durante las horas que cada modelo requiera. En caso de las piedras que sean extraídas también se dejarán cerca de la charca, ya que posteriormente serán aprovechadas. Además, se debe implementar un sistema de rebosadero, para cuando la charca alcance su capacidad máxima, protegiendo así, la integridad de la charca, este se ubicará en la parte inferior de la charca, en un lateral.

7.3.6. Método para la segunda fase de la excavación: Diseño de las diferentes profundidades:

Una vez excavada la primera profundidad, se puede marcar con cal muerta, la zona donde hay que seguir excavando la siguiente profundidad, y se repetirá el proceso del paso anterior hasta tener las tres profundidades diseñadas. La profundidad y el tamaño a excavar, dependerá del modelo y tipo de charca que se trate.

Si se quiere incorporar piedras en el lecho o en la base de alguna de las profundidades, será necesario aumentar la profundidad de excavación entre 10 y 15 cm, ya que las piedras reducirán posteriormente la cantidad de agua que pueda almacenar la charca. Al igual que en la capa anterior se revisarán los nivelados de todas las profundidades (Reques & Tejedo, 2008). Además, la tierra sobrante procedente de la segunda fase de la excavación se empleará para el propio lecho de charca, posteriormente, por lo que se deja a un lado de la charca, se pone sobre una lona y se cubre con otra, para evitar la incorporación de materia orgánica (Baker et al., 2011).

Todas las profundidades serán niveladas, para ello pueden emplearse diferentes técnicas, la niveladora tradicional funcionará mejor en los casos en que la charca es pequeña y la comprobación con manguera para aquellas de mayor tamaño.

7.3.7. Método para la impermeabilización:

Antes de incorporar capas de impermeabilización sería necesario profundizar otros 5 cm en cada una de las profundidades, esto debe ser contemplado durante la fase de excavación. En el caso de la zona de estudio no hay surgencia desde acuífero, tal como se mencionó con anterioridad, esto se debe a la impermeabilidad del terreno, por ello no será necesaria la implementación de láminas de caucho EPDM.

Por todo esto, independientemente del tipo de charca o del modelo, para impermeabilizar la zona solo habrá que compactar la base de toda la charca. Posteriormente, se procede con la colocación de una manta anti picadura de piedras antes de colocar el geo-textil. Una vez tenga las medidas ideales, se añade una capa de arena de río que cubra el lecho, y sobre esta capa, se colocará la manta anti picadura de piedras, la manta es continua y del tamaño de la charca, sobre ella, también se incorporará otra capa de arena, pero más fina (Imagen 49).

7.3.8. Método para el geo-textil y diseño de fondo:

Para facilitar la incorporación de vegetación acuática a los diferentes niveles de profundidad de los diferentes modelos y tipos de charca se añadirá una capa de material geo-textil, será una capa de geo-textil del tamaño de la charca, se evita que en la capa se produzca algún pliegue de este material, y debe quedar dispuesta sobre todo el fondo y paredes de las diferentes profundidades de charca.

Posteriormente, se procede con la colocación de una capa de tierra, esta tierra será de la que se haya extraído anteriormente durante la segunda fase de las excavaciones. Después, se colocará una capa de piedras en el fondo de la capa más profunda (tamaños desiguales, y si fuese necesario, grava), y en los lados se realizarán estructuras con piedras (imagen 49), una en el caso de los modelos de charcas de menor tamaño y dos en las mayor tamaño, de forma que queden escalonadas hacia el fondo.

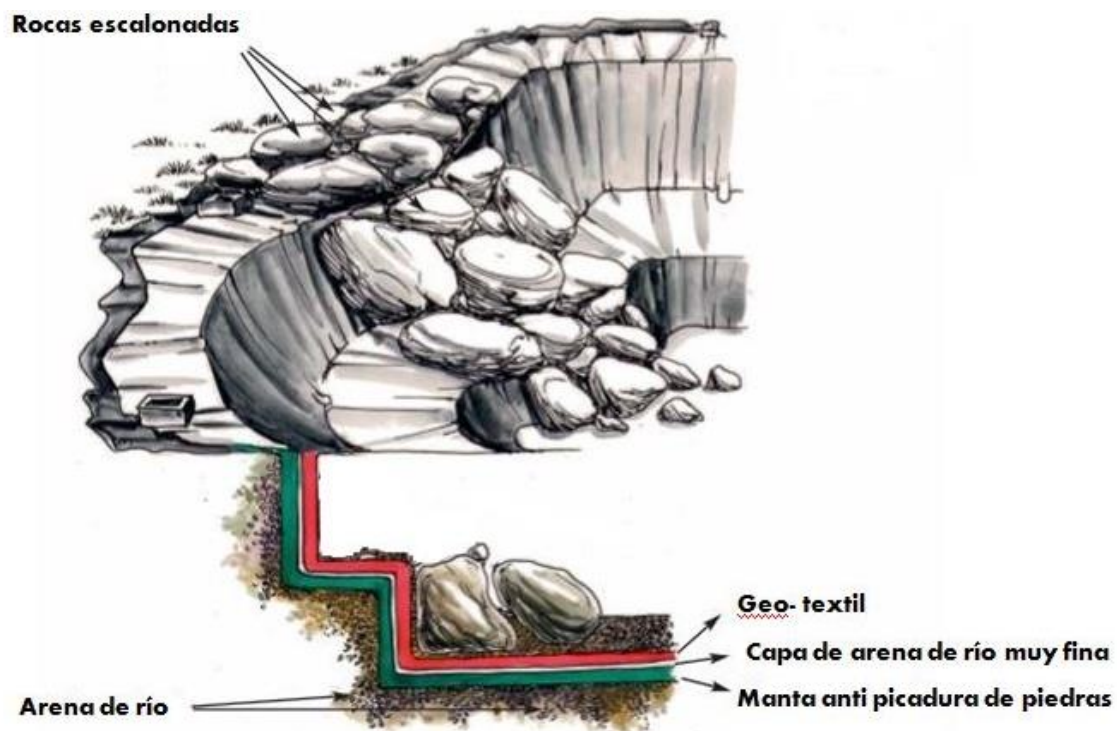


Imagen 49. Esquema de la colocación de las capas de diferentes materiales en el lecho de la charca.

7.3.9. Método para el diseño de zona de plantas y zonas de protección:

Como ya se mencionó en el apartado de “Necesidades reproductivas y vitales de cada especie”, la mayoría de los anfibios necesitan vegetación para su reproducción, pero al principio solo se debería implementar una pequeña cantidad de especies, ya que la abundancia en exceso de vegetación puede limitar, o incluso, llegar a impedir el desplazamiento de individuos durante la fase de colonización. Por lo tanto, los perímetros con vegetación poco densa incrementan la probabilidad de conexión de poblaciones y aumentan la probabilidad de colonización de las charcas que se desean crear (Gibbs, 1993; Semlitsch y Bodie, 1998; Skelly et al., 1999).

Para minimizar el riesgo de introducir plantas no nativas o enfermedades, la alternativa es la traslocación de las plantas de los estanques cercanos, siempre que sea seguro y que se pueda confirmar la ausencia de especies invasoras (Baker et al., 2011). Para saber que vegetación se podría añadir, se recurrirá a observar las masas de agua más cercanas (comprobación en campo) para ver las especies que presentan en sus orillas, entre las especies que aparecen en las orillas de las charcas cercanas son *Phragmites australis*, *Thypha latifolia*, *Scirpus holoschoenus*, y en las zonas de arroyo predomina *Rubus ulmifolius*.

Otra cuestión, es la adecuación de zonas de refugio en el hábitat terrestre, su creación y la conservación de las zonas de refugio terrestre ya existentes es fundamental para la supervivencia de los juveniles, y para que estos alcancen su fase de adulto (Biek et al., 2002). Para ello, en las inmediaciones se generarán cúmulos de piedras (majano) y zonas de troncos. En algunos casos estas zonas ya existen, por lo que construir charcas cercanas a estas infraestructuras supondría un aumento del refugio (Océn & Urrutia, 2012).

Además, se pueden generar áreas donde el ganado no puede acceder, es decir, se podrían vallar la mitad de la charca, e incluir dentro siempre las zonas donde se decidan situar las piedras escalonadas (imagen 49), de esta forma no caerán por golpeo al fondeo de la charca, esto supondrá, que el perímetro de la charca no presentará exceso vegetal, y permite conservar los refugios que estas piedras aportan a los anfibios (Baker et al., 2011). En este caso el ganado es de tipo ovino, por lo que no es una especie intrusiva en el área de la charca, simplemente podría acercarse a abrevar.

7.3.10. Método para el llenado de agua de la charca:

La fecha de la construcción de la charca condicionará en gran medida el llenado de la charca a partir de la lluvia, la elección de la fecha es importante, ya que el llenado de forma natural necesitará un mínimo de precipitación, para que las especies vegetales acuáticas comiencen a incorporarse y crecer (Océn & Urrutia 2012).

Tal como se aprecia en el apartado “Plan de trabajo para el diseño y la construcción de las charcas” la fecha más óptima de construcción para cualquiera de los modelos de charcas es entre agosto y septiembre (Reques, 2008), ya que la lluvia en la zona es escasa y será más fácil retirar la superficie vegetal. Las primeras lluvias que podrían comenzar a rellenar parte de la charca suelen tener lugar a finales de septiembre y principios de octubre, lo cual es bastante oportuno, ya que observando la tabla 3 se puede deducir, que es posible que algunas especies de anfibios comenzasen con la colonización de la charca a partir de la finalización de construcción y el comienzo del llenado de agua de forma natural.

8. PLAN ECONÓMICO Y PLAN DE TRABAJO:

Una parte fundamental para la ejecución del “Proyecto de la construcción de charcas para albergar la mayor diversidad de anfibios en la comarca de Almadén (Ciudad Real)” son el plan de trabajo y el plan económico, ya que sin ellos no se podría realizar la obra en sí.

8.1. PLAN DE TRABAJO PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE LAS CHARCAS:

El plan económico se basará en el plan de trabajo, el modelo del “plan de trabajo para el diseño y la construcción de las charcas” que se va a seguir en esta ocasión ha sido realizado tras la lectura de numerosos proyectos sobre la construcción de charcas, y se ha decidido que la mejor fecha para la construcción de las charcas sería entre los meses de agosto y septiembre (Reques, 2008).

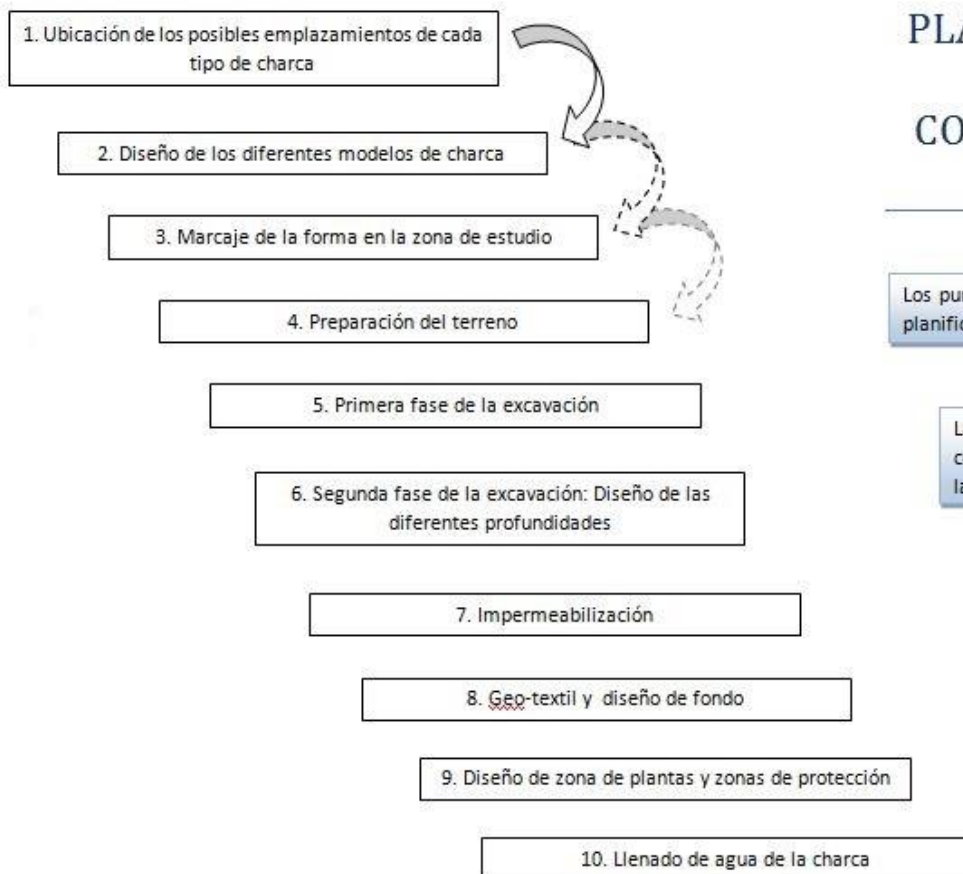
Una vez revisado el apartado “Plan económico financiero” en el apartado de “Resultados y Discusión” se determinará el volumen de trabajo real, sabiéndose así que modelos de cada tipo de charcas se realizarán, como mínimo deberían realizarse dos de cada tipo.

PLAN DE TRABAJO PARA EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN DE LAS CHARCAS

Los puntos 1 y 2 se enmarcarían dentro de la fase de planificación.

Las acciones entre el punto 3 y el 8 se corresponderían con la fase de construcción de las charcas.

Los puntos 9 y 10 pertenecen a la fase de acondicionamiento.



8.2. PLAN ECONÓMICO:

A partir del apartado anterior y el apartado de “Modelos, Materiales y Metodología” se puede determinar el presupuesto, en principio se procede con la determinación del presupuesto por metro cuadrado en el caso de los peones y jefe de obra y metro cúbico de tierra para la excavadora, y posteriormente el presupuesto de los diferentes modelos de charca.

Para la construcción de las charcas en la comarca de Almadén se puede recurrir a empresas de la zona especializadas en la elaboración de charcas y sondeos. Entre ellas destaca “Pruden e Hijos SL”, en esta empresa se permite ajustarnos al modelo realizado y hacer las charcas a medida, además, cuentan con mano de obra con experiencia en la creación de este tipo de infraestructuras. La empresa se encarga de poner la maquinaria, el transporte de la misma y de los materiales de construcción y acondicionamiento de las charcas.

Al tratarse de una obra de tal envergadura se ha llegado a un acuerdo con la empresa respecto al precio:

- 40 €/h donde se incluye el sueldo del operario y la propia pala-excavadora.
- 15 €/h por peón.
- 22 €/h jefe de obra.

Dependiendo de la fase de trabajo las horas invertidas no serán iguales, ya que el esfuerzo y la cantidad de mano de obra necesaria no será la misma. Por ello se procede al desglose de trabajo por fases. El IVA ya se encuentra incluido tanto en los precios del acuerdo, como en las siguientes estimaciones.

8.2.1. Precio desglosado:

La delimitación de la obra la realizará el jefe de obras, y el costo se incluirá en el precio final, junto con sus honorarios. Para la preparación del terreno se estima que en una hora dos personas serían capaces de limpiar 15 m², por lo que el costo por metro cuadrado sería de 2.00 €/m², de entre los materiales retirados, los troncos se dispondrán cerca de la zona de charca, donde no estorben para la maquinaria.

Se ha estimado que para las fases de excavación, un operario con la pala-excavadora tardaría dos horas en retirar 15 m³ de tierra. Por lo que el m³ de tierra costaría 5.34 €. Además, la compactación supondría una hora de trabajo más del operario y la maquina por cada 60 m² de charca que haya que nivelar y compactar, por lo que el m² en este caso costaría 0.67 €. La generación de zonas con escalones de piedras supone una excavación con pico de esa zona, esto supone dos obreros durante una hora por cada una de estas zonas, por lo que la excavación de una zona de piedras escalonadas supondría un costo de 30 €, en este precio se incluye compactar esa zona.

Para implementar las capas de arena, la lona anti picadura de piedras, el geo-textil y la tierra, se estima que serían necesarios dos obreros durante tres horas por 10 metros cuadrados de charca. Por tanto el precio de fondo de la charca ascendería a 9.00 €/m². Respecto a la incorporación de las piedras del fondo de la charca, serían necesarios tres obreros para establecer una cobertura de piedras en 10 m² en una hora, por lo que el costo sería de 4.50 €/m². Posteriormente, se procede con la incorporación de las piedras a la zona generada para los escalonamientos de piedra, serán necesarios 3 obreros durante 2 horas para generar cada una de ellas, por lo que, el precio por unidad sería de 90€.

A la hora de crear las protecciones la implementación del vallado costaría 2.50 € por metro, en este caso se ha seleccionado una valla galvanizada cinéctica con huecos anchos que no impidan la dispersión de los anfibios. El costo por la creación de majanos (refugios de piedra) dependería del tamaño, pero de media costaría unos 20 € la unidad. Y finalmente, a todo esto se le deberá añadir el costo del jefe de obra, el cual estará presente en todas las fases y cobrará por hora.

8.2.2. Precio por modelo:

A cada modelo se le debe incrementar la profundidad de la capa de mayor profundidad 10 cm para poder añadirle piedras en el fondo del lecho de la charca, y además, incrementar otros 5 cm en todas las capas para poder incorporar las capas de fondo (arena, capa anti picadura de piedras...), con lo que el volumen total a extraer varía respecto al estimado en los modelos (ver apartado “Forma y dimensiones de cada charca” dentro del apartado de “Modelos”). Tras realizar la corrección en las medidas se pasaría a la ejecución de los cálculos del precio de cada modelo. Dentro de las acciones hay que destacar que algunas pueden tener lugar a la vez, aunque dependerá del modelo en cuestión, por ejemplo, dos acciones de la obra que se pueden realizar a la par en todos los modelos son el vallado y la creación de majanos (protecciones de piedras amontonadas), esto debe tenerse en cuenta a la hora de contabilizar el total de horas de trabajo del jefe de obra.



Presupuesto para el Modelo 1 del Tipo de charca 1:

Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	28.00	21.00	12.00	-
ÁREA (m ²)	45.70	35.28	19.59	-
PROFUNDIDAD (m)	0.25	0.20	0.30	-
VOLUMEN (m ³)	11.43	7.06	5.88	24.37

Etapas	Precio por m; m ² ; m ³ o unidad.	Número de unidades (m; m; m ² ; m ³ o unidad)	Tipo de obrero	Número de obreros	Tiempo	Precio
Preparación del terreno	2.00 €/m²	45.70 m ²	Peón de obra	2	3 h	91.40 €
Excavación y extracción	5.34 €/m³	24.37 m ³	Operario	1	3 h 15´	130.14 €
Compactación y nivelación	0.67 €/m²	45.70 m ²	Operario	1	0 h 46´	30.62 €
Excavación para la zona de piedras	30.00 € la unidad	1 unidad	Peón de obra	2	1 h	30.00 €
Instalación de las capas de fondo	9.00 €/m²	45.70 m ²	Peón de obra	4	4 h 35´	411.30 €
Lecho de piedras	4.50 €/m²	9.75 m ²	Peón de obra	3	1 h	43.88 €
Incorporación de piedras al escalonamiento	90.00 € la unidad	1 unidad	Peón de obra	3	2 h	90.00 €
Vallado	2.50 €/m	30.00 m	Peón de obra	2	0 h 36´	75.00 €
Creación de majanos	20.00 € la unidad	3 unidades	Peón de obra	3	6 h	60.00 €
Costo extra	22.00 € la hora	-	Jefe de obras	1	20 h	440.00€
PRECIO TOTAL					1403.00 €	



Presupuesto para el Modelo 2 del Tipo de charca 1:

Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	31.00	23.70	10.70	-
ÁREA (m ²)	47.80	36.55	16.50	-
PROFUNDIDAD (m)	0.25	0.20	0.30	-
VOLUMEN (m ³)	11.95	7.31	4.95	24.21

Etapas	Precio por m; m ² ; m ³ o unidad.	Número de unidades (m; m; m ² ; m ³ o unidad)	Tipo de obrero	Número de obreros	Tiempo	Precio
Preparación del terreno	2.00 €/m²	47.80 m ²	Peón de obra	2	3 h 12´	95.60 €
Excavación y extracción	5.34 €/m³	24.21 m ³	Operario	1	3 h 14´	129.29 €
Compactación y nivelación	0.67 €/m²	47.80 m ²	Operario	1	0 h 48´	32.03 €
Excavación para la zona de piedras	30.00 € la unidad	1 unidad	Peón de obra	2	1 h	30.00 €
Instalación de las capas de fondo	9.00 €/m²	47.80 m ²	Peón de obra	4	4 h 47´	430.20 €
Lecho de piedras	4.50 €/m²	8.25 m ²	Peón de obra	3	0 h 50´	37.13 €
Incorporación de piedras al escalonamiento	90.00 € la unidad	1 unidad	Peón de obra	3	2 h	90.00 €
Vallado	2.50 €/m	33.00 m	Peón de obra	2	0 h 40´	82.50 €
Creación de majanos	20.00 € la unidad	3 unidades	Peón de obra	3	6 h	60.00 €
Costo extra	22.00 € la hora	-	Jefe de obras	1	19 h	418.00 €
PRECIO TOTAL					1405.00 €	



Presupuesto para el Modelo 3 del Tipo de charca 1:

Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	28.60	19.50	11.50	-
ÁREA (m ²)	41.30	28.16	16.61	-
PROFUNDIDAD (m)	0.25	0.20	0.30	-
VOLUMEN (m ³)	10.33	5.63	4.98	20.94

Etapas	Precio por m; m ² ; m ³ o unidad.	Número de unidades (m; m; m ² ; m ³ o unidad)	Tipo de obrero	Número de obreros	Tiempo	Precio
Preparación del terreno	2.00 €/m ²	41.30 m ²	Peón de obra	2	2 h 45'	82.60 €
Excavación y extracción	5.34 €/m ³	20.94 m ³	Operario	1	2 h 48'	111.82 €
Compactación y nivelación	0.67 €/m ²	41.30 m ²	Operario	1	0 h 42'	27.67 €
Excavación para la zona de piedras	30.00 € la unidad	1 unidad	Peón de obra	2	1 h	30.00 €
Instalación de las capas de fondo	9.00 €/m ²	41.30 m ²	Peón de obra	4	4 h 08'	371.70 €
Lecho de piedras	4.50 €/m ²	8.30 m ²	Peón de obra	3	0 h 50'	37.35 €
Incorporación de piedras al escalonamiento	90.00 € la unidad	1 unidad	Peón de obra	3	2 h	90.00 €
Vallado	2.50 €/m	31.00 m	Peón de obra	2	0 h 38'	77.50 €
Creación de majanos	20.00 € la unidad	3 unidades	Peón de obra	3	6 h	60.00€
Costo extra	22.00 € la hora	-	Jefe de obras	1	19 h	418.00 €
PRECIO TOTAL					1307.00 €	



Presupuesto para el Modelo 4 del Tipo de charca 1:

Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	32.10	24.50	16.50	-
ÁREA (m ²)	51.30	47.10	39.16	-
PROFUNDIDAD (m)	0.25	0.20	0.30	-
VOLUMEN (m ³)	12.83	9.42	11.75	34.00

Etapas	Precio por m; m ² ; m ³ o unidad.	Número de unidades (m; m; m ² ; m ³ o unidad)	Tipo de obrero	Número de obreros	Tiempo	Precio
Preparación del terreno	2.00 €/m ²	51.30 m ²	Peón de obra	2	3 h 25'	102.60 €
Excavación y extracción	5.34 €/m ³	34.00 m ³	Operario	1	4 h 32'	181.56 €
Compactación y nivelación	0.67 €/m ²	51.30 m ²	Operario	1	0 h 52'	34.37 €
Excavación para la zona de piedras	30.00 € la unidad	1 unidad	Peón de obra	2	1h	30.00 €
Instalación de las capas de fondo	9.00 €/m ²	51.30 m ²	Peón de obra	4	5 h 08'	461.70 €
Lecho de piedras	4.50 €/m ²	19.58 m ²	Peón de obra	3	2 h	88.09 €
Incorporación de piedras al escalonamiento	90.00 € la unidad	1 unidad	Peón de obra	3	2 h	90.00 €
Vallado	2.50 €/m	35.00 m	Peón de obra	2	0 h 42'	87.50 €
Creación de majanos	20.00 € la unidad	3 unidades	Peón de obra	3	6 h	60.00 €
Costo extra	22.00 € la hora	-	Jefe de obras	1	21 h	462.00 €
PRECIO TOTAL					1598.00 €	



Presupuesto para el Modelo 1 del Tipo de charca 2:

Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	44.50	32.00	18.00	-
ÁREA (m ²)	100.00	71.91	40.45	-
PROFUNDIDAD (m)	0.55	0.55	0.65	-
VOLUMEN (m ³)	55.00	39.55	26.30	120.85

Etapas	Precio por m; m ² ; m ³ o unidad.	Número de unidades (m; m; m ² ; m ³ o unidad)	Tipo de obrero	Número de obreros	Tiempo	Precio
Preparación del terreno	2.00 €/m ²	100.00 m ²	Peón de obra	2	6 h 40'	200.00 €
Excavación y extracción	5.34 €/m ³	120.85 m ³	Operario	1	16 h 07'	645.34 €
Compactación y nivelación	0.67 €/m ²	100.00 m ²	Operario	1	1h 40'	67.00 €
Excavación para la zona de piedras	30.00 € la unidad	2 unidad	Peón de obra	2	2 h	60.00 €
Instalación de las capas de fondo	9.00 €/m ²	100.00 m ²	Peón de obra	4	10 h	900.00 €
Lecho de piedras	4.50 €/m ²	20.23 m ²	Peón de obra	3	2 h	91.01 €
Incorporación de piedras al escalonamiento	90.00 € la unidad	2 unidad	Peón de obra	3	4 h	180.00 €
Vallado	2.50 €/m	46.50 m	Peón de obra	2	0 h 56'	116.25 €
Creación de majanos	20.00 € la unidad	3 unidades	Peón de obra	3	6 h	60.00 €
Costo extra	22.00 € la hora	-	Jefe de obras	1	44 h	968.00 €
PRECIO TOTAL					3288.00 €	



Presupuesto para el Modelo 2 del Tipo de charca 2:

Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	45.70	31.50	18.00	-
ÁREA (m ²)	102.00	70.31	20.00	-
PROFUNDIDAD (m)	0.55	0.55	0.65	-
VOLUMEN (m ³)	56.11	38.67	13.00	107.78

Etapas	Precio por m; m ² ; m ³ o unidad.	Número de unidades (m; m; m ² ; m ³ o unidad)	Tipo de obrero	Número de obreros	Tiempo	Precio
Preparación del terreno	2.00 €/m²	102.00 m ²	Peón de obra	2	6 h 48'	204.00 €
Excavación y extracción	5.34 €/m³	107.78 m ³	Operario	1	14 h 23'	575.55 €
Compactación y nivelación	0.67 €/m²	102.00 m ²	Operario	1	1 h 42'	68.34 €
Excavación para la zona de piedras	30.00 € la unidad	2 unidad	Peón de obra	2	2 h	60.00 €
Instalación de las capas de fondo	9.00 €/m²	102.00 m ²	Peón de obra	4	10 h 12'	918.00 €
Lecho de piedras	4.50 €/m²	10.00 m ²	Peón de obra	3	1 h	45.00 €
Incorporación de piedras al escalonamiento	90.00 € la unidad	2 unidad	Peón de obra	3	4 h	180.00 €
Vallado	2.50 €/m	48.00 m	Peón de obra	2	1 h	120.00 €
Creación de majanos	20.00 € la unidad	3 unidades	Peón de obra	3	6 h	60.00 €
Costo extra	22.00 € la hora	-	Jefe de obras	1	48 h	1056.00 €
PRECIO TOTAL					3287.00 €	



Presupuesto para el Modelo 3 del Tipo de charca 2:

Medidas	Polígono exterior	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	20.80	10.00	-
ÁREA (m ²)	26.30	12.65	-
PROFUNDIDAD (m)	0.55	0.65	-
VOLUMEN (m ³)	14.47	8.23	22.70

Etapas	Pecio por m; m ² ; m ³ o unidad.	Número de unidades (m; m; m ² ; m ³ o unidad)	Tipo de obrero	Número de obreros	Tiempo	Precio
Preparación del terreno	2.00 €/m ²	26.30 m ²	Peón de obra	2	1 h 45´	52.60 €
Excavación y extracción	5.34 €/m ³	22.70 m ³	Operario	1	3 h 02´	121.22 €
Compactación y nivelación	0.67 €/m ²	26.30 m ²	Operario	1	0 h 27´	17.62 €
Excavación para la zona de piedras	30.00 € la unidad	2 unidad	Peón de obra	2	2 h	60.00 €
Instalación de las capas de fondo	9.00 €/m ²	26.30 m ²	Peón de obra	4	2 h 38´	236.70 €
Lecho de piedras	4.50 €/m ²	6.33 m ²	Peón de obra	3	0 h 40´	28.49 €
Incorporación de piedras al escalonamiento	90.00 € la unidad	2 unidad	Peón de obra	3	4 h	180.00 €
Vallado	2.50 €/m	23.00 m	Peón de obra	2	0 h 28´	34.50 €
Creación de majanos	20.00 € la unidad	3 unidades	Peón de obra	3	6 h	60.00 €
Costo extra	22.00 € la hora	-	Jefe de obras	1	18 h	396.00 €
PRECIO TOTAL					1188.00€	



Presupuesto para el Modelo 4 del Tipo de charca 2:

Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	38.30	28.00	17.50	-
ÁREA (m ²)	97.00	70.91	44.32	-
PROFUNDIDAD (m)	0.55	0.55	0.65	-
VOLUMEN (m ³)	53.35	38.00	28.81	120.16

Etapas	Precio por m; m ² ; m ³ o unidad.	Número de unidades (m; m; m ² ; m ³ o unidad)	Tipo de obrero	Número de obreros	Tiempo	Precio
Preparación del terreno	2.00 €/m²	97.00 m ²	Peón de obra	2	6 h 28´	194.00 €
Excavación y extracción	5.34 €/m³	120.16 m ³	Operario	1	16 h 02´	641.65 €
Compactación y nivelación	0.67 €/m²	97.00 m ²	Operario	1	1 h 37´	65.00 €
Excavación para la zona de piedras	30.00 € la unidad	2 unidad	Peón de obra	2	2 h	60.00 €
Instalación de las capas de fondo	9.00 €/m²	97.00 m ²	Peón de obra	4	9 h 42´	873.00 €
Lecho de piedras	4.50 €/m²	22.16 m ²	Peón de obra	3	2 h 13´	99.72 €
Incorporación de piedras al escalonamiento	90.00 € la unidad	2 unidad	Peón de obra	3	4 h	180.00 €
Vallado	2.50 €/m	40.50 m	Peón de obra	2	0 h 50´	60.75 €
Creación de majanos	20.00 € la unidad	3 unidades	Peón de obra	3	6 h	60.00 €
Costo extra	22.00 € la hora	-	Jefe de obras	1	43 h	946.00€
PRECIO TOTAL					3181.00 €	

Presupuesto para el Modelo 1 del Tipo de charca 3:

Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	25.50	19.00	11.00	-
ÁREA (m ²)	37.60	28.02	16.22	-
PROFUNDIDAD (m)	0.25	0.20	0.30	-
VOLUMEN (m ³)	9.40	5.61	4.87	19.88

Etapa	Pecio por m; m ² ; m ³ o unidad.	Número de unidades (m; m; m ² ; m ³ o unidad)	Tipo de obrero	Número de obreros	Tiempo	Precio
Preparación del terreno	2.00 €/m ²	37.60 m ²	Peón de obra	2	2 h 31´	75.20 €
Excavación y extracción	5.34 €/m ³	19.88 m ³	Operario	1	2 h 39´	106.16 €
Compactación y nivelación	0.67 €/m ²	37.60 m ²	Operario	1	0 h 38´	25.19 €
Excavación para la zona de piedras	30.00 € la unidad	1 unidad	Peón de obra	2	1 h	30.00 €
Instalación de las capas de fondo	9.00 €/m ²	37.60 m ²	Peón de obra	4	3 h 45´	338.40 €
Lecho de piedras	4.50 €/m ²	8.11 m ²	Peón de obra	3	0 h 50´	36.50 €
Incorporación de piedras al escalonamiento	90.00 € la unidad	1 unidad	Peón de obra	3	2 h	90.00 €
Vallado	2.50 €/m	28.00 m	Peón de obra	2	0 h 35´	42.00 €
Creación de majanos	20.00 € la unidad	3 unidades	Peón de obra	3	6 h	60.00 €
Costo extra	22.00 € la hora	-	Jefe de obras	1	14 h 30´	319.00 €
PRECIO TOTAL					1123.00 €	

Presupuesto para el Modelo 2 del Tipo de charca 3:

Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	26.40	19.20	12.00	-
ÁREA (m ²)	51.50	37.46	23.41	-
PROFUNDIDAD (m)	0.25	0.20	0.30	-
VOLUMEN (m ³)	12.88	7.50	7.02	27.40

Etapas	Precio por m; m ² ; m ³ o unidad.	Número de unidades (m; m; m ² ; m ³ o unidad)	Tipo de obrero	Número de obreros	Tiempo	Precio
Preparación del terreno	2.00 €/m ²	51.50 m ²	Peón de obra	2	3 h 26´	103.00 €
Excavación y extracción	5.34 €/m ³	27.40 m ³	Operario	1	3 h 40´	146.32 €
Compactación y nivelación	0.67 €/m ²	51.50 m ²	Operario	1	0 h 52´	34.51 €
Excavación para la zona de piedras	30.00 € la unidad	1 unidad	Peón de obra	2	1 h	30.00 €
Instalación de las capas de fondo	9.00 €/m ²	51.50 m ²	Peón de obra	4	5 h 09´	463.50 €
Lecho de piedras	4.50 €/m ²	11.71 m ²	Peón de obra	3	1 h 11´	52.65 €
Incorporación de piedras al escalonamiento	90.00 € la unidad	1 unidad	Peón de obra	3	2 h	90.00 €
Vallado	2.50 €/m	29.00 m	Peón de obra	2	0 h 35´	43.50 €
Creación de majanos	20.00 € la unidad	3 unidades	Peón de obra	3	6 h	60.00 €
Costo extra	22.00 € la hora	-	Jefe de obras	1	20 h	440.00 €
PRECIO TOTAL					1464.00 €	

Presupuesto para el Modelo 3 del Tipo de charca 3:

Medidas	Polígono exterior	Polígono medio	Polígono interior	Total
PERÍMETRO (m)	27.40	22.00	16.50	-
ÁREA (m ²)	50.00	40.15	30.11	-
PROFUNDIDAD (m)	0.25	0.20	0.30	-
VOLUMEN (m ³)	12.50	8.03	9.04	29.57

Etapas	Precio por m; m ² ; m ³ o unidad.	Número de unidades (m; m; m ² ; m ³ o unidad)	Tipo de obrero	Número de obreros	Tiempo	Precio
Preparación del terreno	2.00 €/m ²	50.00 m ²	Peón de obra	2	3 h 20'	100.00 €
Excavación y extracción	5.34 €/ m ³	29.57 m ³	Operario	1	3 h 57'	157.90 €
Compactación y nivelación	0.67 €/m ²	50.00 m ²	Operario	1	0 h 50'	33.50 €
Excavación para la zona de piedras	30.00 € la unidad	1 unidad	Peón de obra	2	1 h	30.00€
Instalación de las capas de fondo	9.00 €/m ²	50.00 m ²	Peón de obra	4	5 h	450.00 €
Lecho de piedras	4.50 €/ m ²	15.06 m ²	Peón de obra	3	1 h 31'	67.77 €
Incorporación de piedras al escalonamiento	90.00 € la unidad	1 unidad	Peón de obra	3	2 h	90.00 €
Vallado	2.50 €/m	31.00 m	Peón de obra	2	0 h 40'	46.50 €
Creación de majanos	20.00 € la unidad	3 unidades	Peón de obra	3	6 h	60.00€
Costo extra	22.00 € la hora	-	Jefe de obras	1	21 h	462.00 €
PRECIO TOTAL					1498.00 €	

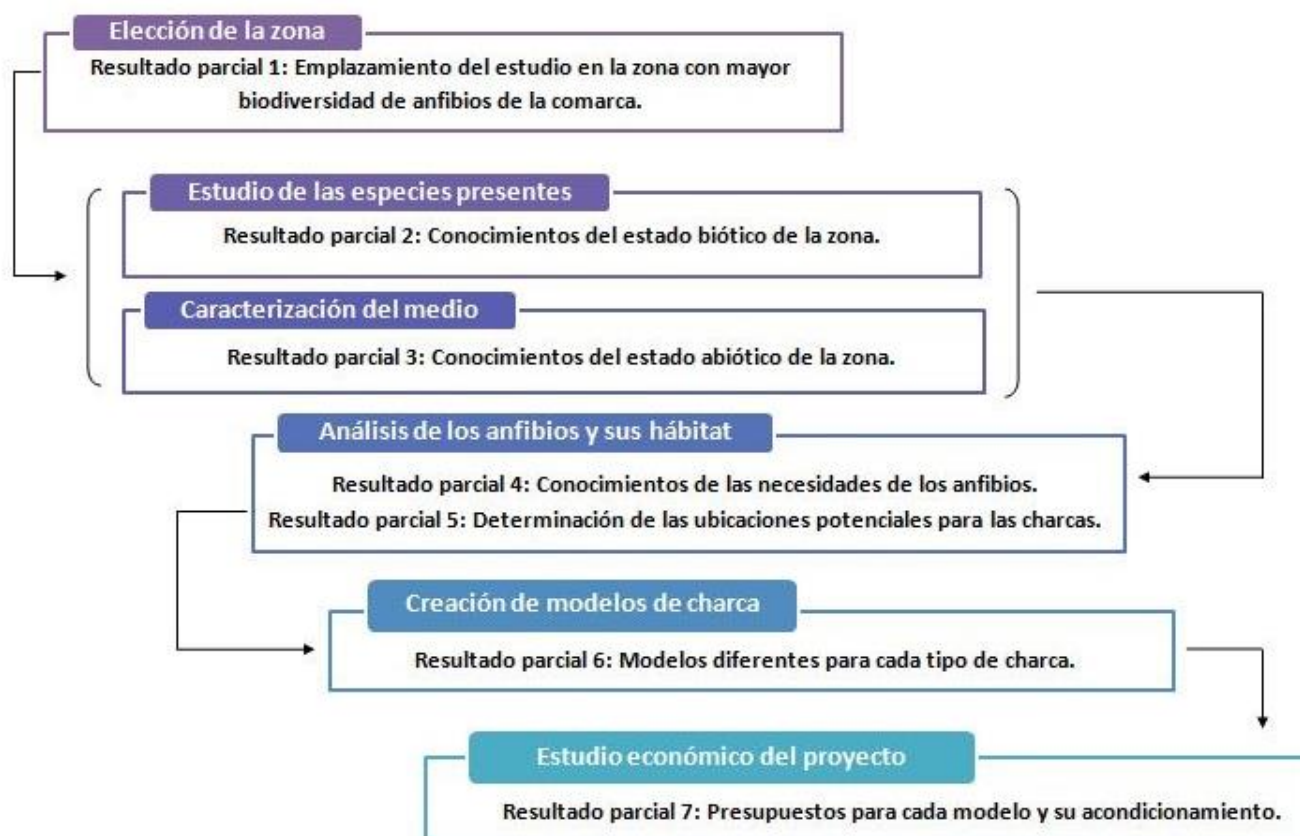


9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

En este proyecto hay dos tipos de resultado, los resultados parciales y el resultado principal. Los resultados parciales son aquellos que se obtienen a partir de las diferentes actividades secundarias, las cuales se establecen en función de los objetivos secundarios del proyecto (ver apartado de “Objetivos”).

El resultado principal, por tanto, debe dar respuesta al objetivo principal del proyecto (“Construcción de una serie de charcas artificiales que sirvan como reservorio natural de poblaciones de los anfibios en la comarca de Almadén (Ciudad Real)”). Para elaborar el resultado principal se deben unificar los resultados parciales y se debe determinar si el “Proyecto de construcción de charcas para albergar la mayor diversidad de Anfibios en la comarca de Almadén” es viable. La viabilidad en sí, dependerá del ecosistema, del contexto de la comarca y del análisis económico del plan de trabajo de construcción de los diferentes modelos de charca.

En total se obtienen 7 resultados parciales durante la fase de investigación, cada uno de ellos, a su vez facilita la generación del resto de resultados parciales, ya que establecen una guía de las necesidades de conocimiento de la comarca y marcan los límites del estudio. A continuación se presentan estos resultados parciales y su secuencia:



En la zona de estudio, tal como se determinó en el apartado de “Contextualización y caracterización de la zona” hay presente un total de 13 especies de anfibios diferentes, los cuales, se encuentran expuestos a de las características físicas y bióticas mencionadas en dicho apartado. Y que, tal como se indicó en el apartado de “Modelos para los diferentes tipos de charca”, estas especies se verían beneficiadas de la creación de charcas con las características especificadas en el apartado de “Estudio de las especies de anfibios y sus requerimientos”.

Todos los resultados obtenidos a partir de estas investigaciones, permiten determinar que al realizar el análisis del ecosistema se podrían crear las charcas con esas características. Por ello, se elaboran y plantean los diferentes modelos de entre los cuales se debe elegir aquellos que más beneficien al propio ecosistema, y se elaboran el plan de trabajo y el plan económico, los cuales se ven reflejados en el apartado “Modelos, Materiales y Metodología”.

Para que el proyecto sea viable en la comarca debe tener lugar la implicación ciudadana, al tratarse de sistemas acuáticos es necesario un compromiso de la sociedad de respetar estos espacios y utilizarlos de manera sostenible.

En función del presupuesto de dotación al proyecto se debe discutir la viabilidad de la construcción de todos los modelos de charca o solo de algunos de ellos. Para determinar el mínimo de inversión se procede con el análisis del resultado parcial 7 (presupuesto de los diferentes modelos) y se le añaden el resto de gastos derivados de la creación del proyecto y el diseño de los modelos.

El presupuesto para imprevistos de cualquiera de las diferentes propuestas de presupuesto general, en caso de no haber ningún imprevisto, se utilizaría para complementar el plan de integración del proyecto en la comarca. Cualquier proyecto de conservación, aunque cuente con una buena base técnica y científica, si no es bien recibido en la comunidad es posible que fuese rechazado y por tanto fracase (Beltrán et al, 2015). Por tanto es necesario que la población de la comarca de Almadén conozca la existencia del proyecto y se involucre.

A continuación se presenta un resumen del costo de la construcción de cada modelo de charca, y hay que recordar que el modelo 3 del tipo 3 de charca es válido para dos emplazamientos distintos, por lo que podría tener lugar la construcción de ese modelo en ambas localizaciones.

Tipo de charca	Modelo de charca	Presupuesto
1	1	1403.00 €
	2	1405.00 €
	3	1307.00 €
	4	1598.00 €
2	1	3288.00 €
	2	3287.00 €
	3	1188.00€
	4	3181.00 €
3	1	1123.00 €
	2	1464.00 €
	3	1498.00 €

A partir del análisis del presupuesto de construcción de las charcas se barajan tres opciones de presupuesto general del proyecto. La elección de una de las tres opciones dependerá en sí de la relación coste beneficio. A continuación se procederá con el análisis de cada una de ellas y se determinará cuál es la más razonable.

Presupuesto general del proyecto 1:

La primera de estas opciones consiste en la construcción de cuatro charcas, a partir de los diferentes modelos de los tres tipos de charca, doce charcas en total, con las características y ubicaciones que se indican en el apartado “Modelos”.

El costo de la construcción de las 4 charcas de los cuatro modelos de charca para los tres tipos de charca, 12 charcas en total, ascendería a un total de 22240€. A lo que habría que añadir el costo del sueldo del proyectista e investigador, esta cifra asciende a 7000 €; se destinan 1000 € para tramites, transporte y otros materiales; un fondo para imprevistos (2000 €) y presupuesto para la integración del proyecto en la comarca (1760 €). Duración de las obras: 311 horas (los jornales son de 8 horas, por lo que se tardaría 39 días).**Precio Total: 34000€**

Presupuesto general del proyecto 2:

La segunda opción consiste en la construcción de tres charcas de cada tipo, 9 charcas en total. Tanto en el caso del presupuesto como en el de esfuerzo a realizar para el proceso de construcción de charcas, destacan las charcas de tipo 2, ya que son las de mayor tamaño y volumen de trabajo.



Se plantea prescindir de la construcción de alguno de los 4 modelos de cada tipo de charca, el procedimiento de descarte más usual sería prescindir de la construcción de aquellos modelos más costosos, sin embargo, en este caso todas ellas son del mismo tipo, pero en ningún momento se debería descartar la construcción de las charcas de un mismo tipo, ya que para que la biodiversidad de anfibios sea la mayor posible en la zona de estudio serán necesarios los tres tipos de charca.

Además, las charcas más costosas de cada uno de los diferentes tipos de charca no tiene por qué coincidir con el modelo o ubicación de charca más prescindible, por ello se deben tener en cuenta criterios como la distancia entre las charcas, el perímetro y la distancia de las charcas hasta los arroyos estacionales.

Por tanto, se podrían descartar del tipo de charca 1 el modelo 4, del tipo de charca 2 se descartaría o el modelo 3, y del tipo de charca tres se puede descartar la construcción de una de los dos charcas del modelo 3, en este caso no se descarta un modelo, sino la ubicación más alejada del modelo 3.

El costo de la construcción de las 9 charcas, tres modelos de cada uno de los tipos de charca asciende a un costo total de 17956 €. A lo que habría que añadir el costo del sueldo del proyectista e investigador, esta cifra asciende a 7000 €; se destinan 1000 € para tramites, transporte y otros materiales; un fondo para imprevistos (2000 €) y presupuesto la integración del proyecto en la comarca (2044 €). Duración de las obras: 251 horas (los jornales son de 8 horas, por lo que se tardaría 32 días). **Precio Total: 30000 €**

Presupuesto general del proyecto 3:

La tercera opción se basa en construir solo dos de los modelos de charca de cada uno de los tipos de charca, 6 charcas en total. En este caso se observaría el tamaño, y su cercanía a arroyo y cercanía entre ellas. Quedando de las charcas de tipo 1 los modelos 2 y 3; del tipo 2 los modelos 1 y 4; y del tipo de charca 3 los modelos 2 y 3.

Por lo que el costo de la construcción de las 6 charcas, dos modelos de cada uno de los tipos de charca, asciende a 12143 €. A lo que habría que añadir el costo del sueldo del proyectista e investigador, esta cifra asciende a 7000 €; se destinan 1000 € para tramites, transporte y otros materiales; un fondo para imprevistos (3000 €) y presupuesto la integración del proyecto en la comarca (2857 €). Duración de las obras: 168 horas (los jornales son de 8 horas, por lo que se tardaría 21 días). **Precio Total: 26000€**



La cantidad de charcas a crear es un tema importante, por ello se generan los tres presupuestos generales. En un principio se realizaron 4 modelos diferentes de cada tipo de charca, con sus ubicaciones potenciales (ver apartado “Modelos”), con la finalidad de poder seleccionar como mínimo dos de entre estos cuatro, en función del presupuesto y las características de la zona. Esta forma de trabajo en sí, es una forma de asegurarse de que en caso de haber un problema en la construcción de alguno de los modelos que finalmente se aprobasen en una ubicación concreta, se podría recurrir al modelo o a uno de los modelos que se hubiesen descartado, siempre que este descarte no tuviese como causa algún impedimento de construcción en esa zona.

La creación de las 12 charcas tal como se presenta en el presupuesto general número 1 podría obtener como resultado que alguna de las 12 no se pudiese realizar, mientras que si se opta por el presupuesto general número 2 hay más posibilidades de cumplir con el objetivo de crear 9 charcas, ya como mínimo se tendría un modelo y emplazamiento de reserva para cada uno de los tipos de charca. En el apartado de “Modelos” se especificó que como mínimo se deben construir dos charcas de cada tipo, pero para mayor seguridad se deberían construir más de dos charcas de cada tipo, por ello surge el debate de si se deberían construir 9 charcas (propuesta del presupuesto general 2) o si se deberían construir 6 (propuesta del presupuesto general 3).

Para garantizar que el proyecto sea efectivo sería recomendable considerar como mejor opción la construcción de 9 charcas, tal como se propone en el presupuesto general 2, ya que el desplazamiento de las especies de los anfibios durante la migración sería mayor que en el caso de construir solo 6 (SEPA, 2000; Sinsch, 1992; Marsh y Trenham, 2001), esto a su vez sirve, para prevenir el estancamiento genético, y en caso de surgir alguna situación de riesgo en alguna de las charcas, al haber dos más del mismo tipo se puede considerar que la tercera actúa como un seguro en el caso de que alguna de ellas tenga un problema (Sinsch, 1992; Marsh y Trenham, 2001; De Sá, 2005).

Por lo tanto, el mejor presupuesto para la realización del proyecto es el **presupuesto general 2**, el cual tiene una duración de obras de 32 días y un precio total: 30000 €. Para la inclusión de este proyecto de conservación mediante acciones sobre el hábitat, en la sociedad de la comarca de Almadén, se pueden organizar numerosas jornadas formativas sobre anfibios y su función en el ecosistema, implicando a los centros educativos, voluntariados y los ayuntamientos de la comarca, contaría con un presupuesto para la integración del proyecto en la comarca de como mínimo 2044 €, y en función de los imprevistos esta cantidad se podría incrementar.



10. CONCLUSIONES:

Tras analizar todos los resultados obtenidos a partir de las diferentes fases del “Proyecto de la construcción de charcas para albergar la mayor diversidad de anfibios en la Comarca de Almadén (Ciudad-Real)” se puede concluir que:

- La zona de estudio se emplaza en el área que presenta una mayor biodiversidad de anfibios de la Comarca de Almadén.
- La construcción de una serie de charcas artificiales que sirvan como reservorio natural de las diferentes poblaciones de los anfibios dentro del ecosistema de la zona de estudio es posible.
- La creación de distintos tipos de charca y distintos modelos de cada una de ellas, estando las de mismo tipo cercanas entre sí, favorecerá la biodiversidad y mejorará las condiciones de vida y reproducción de los anfibios.
- La mejor opción entre las diferentes propuestas de presupuesto general, es la propuesta del presupuesto general 2, el cual contempla la creación de tres modelos distintos de charca de cada uno de los diferentes tipos de charca (9 charcas en total).

11. BIBLIOGRAFÍA/ REFERENCIAS:

Arnold E.N. y Ovenden D.E., (eds.) 2007. Guía de campo de reptiles y anfibios. 2ª edición, OMEGA. 20-63.

Baker, J., Beebee T., Buckley, J., Gent, A. and Orchard, D., 2011. Amphibian Habitat Management Handbook. Amphibian and Reptile Conservation, Bournemouth. 67 pp. Published by Amphibian and Reptile Conservation, 655A Christchurch Road, Boscombe, Bournemouth, BH1 4AP.

Bartolomé, C., Álvarez, J., Vaquero, J., Costa, M., Casermeiro, M.A., Giraldo, J. & Zamora, J., 2005. Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente.

Beebee, T.J.C., 1996. Ecology and conservation of amphibians. Chapman & Hall. London. 214 pp Springer Science & Business Media.

Beltrán, D. N., Martínez R.R., Perales, R.J., 2015. Guía de anfibios de los Parques Nacionales Españoles. Red de Parques Nacionales. Organismo Autónomo Parques Nacionales Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2-53.

Biek, R., Funk, W. C., Maxell, B. A., & Mills, L. S., 2002. What is missing in amphibian decline research: insights from ecological sensitivity analysis. *Conservation Biology*, 16(3), 728-734.

Blanco, E., Domínguez, C., Martín, A., Ruiz, R. & Serrano, C., 2009. La Red Natura 2000 en Castilla-La Mancha. Toledo. Dirección General de Medio Natural. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente.

Blanco, J. C. & González, J. L., 1992. Libro rojo de los vertebrados de España. ICONA, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid, España. 714 pp.

Blaustein, A.R., 1994. Chicken little or Nero's fiddle?: A perspective on amphibian populations declines. *Herpetologica*, 50: 85-97.

Braña F., Frechilla L., Orizaola G. (1996) Effect of introduced fish on amphibian assemblages in mountain lakes of northern Spain. In *Herpetological Journal* 6:145-148.

Clark, P. F. P.; Rainbow, S.; Robbins, R. S.; Smith, B.; Yeomans, W. E.; Thomas, M. y Dobson, G., 1998. The alien Chinese mitten crab, *Eriocheir sinensis* in the Thames catchments. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 78, 1998.

Collins, J. P., Crump, M. L., & Lovejoy III, T. E., 2009. Extinction in our times: global amphibian decline. Oxford University Press. 304 pp.

Corbet, P.S., 1999. Dragonflies. Behaviour and Ecology of Odonata. Harley Book. 829 pp Colchester.

Corn, P.S., 2001. Amphibian declines: review of some current hypothesis, pp. 663-696, in: Sparling, D.W., Linder, G. & Bishop, C.A. (eds.), *Ecotoxicology of amphibians and reptiles*. SETAC Press, Pensacola, FL.

Davis, L., 2010. A handbook of constructed wetlands; a guide to creating wetlands for: agricultural wastewater; domestic wastewater; coal mine drainage; stormwater. In the Mid-Atlantic Region. USDA-Natural Resources Conservation Service and the US Environmental Protection Agency-Region III, in cooperation with the Pennsylvania Department of Environmental Resources. Partial funding has been provided with nonpoint source management program funds under Section 319 of the Federal Clean Water Act.

De Sá, R.O., 2005. "Crisis global de biodiversidad: importancia de la diversidad genética y la extinción de anfibios." *Agrociencia* X, no. 1-2 (2005): 513-522.

DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO NATURAL -Primera revisión del plan forestal de Extremadura -Proceso de evaluación técnica -Análisis y Estudio del Paisaje Vegetal y su Dinámica en la Región de Extremadura.

Ehrlich, P.R., 1997. A world of wounds: Ecologists and the human dilemma. Ecology Institute, Oldendorf, Luhe, Germany. 210 pp.

Elton, Ch. S., 2000. The Ecology of Invasions by Animals and Plants. The University of Chicago. 659-666. Earth Sciences: General Earth Sciences.

Encina, L., 2001. Gestión y evaluación de embalses. Sevilla: Universidad de Sevilla. 50-78. Colección Kora Nº10. (370010).

Fasola, M., Galeotti, P., Bogliani, G., Nardi, P. 1981. Food of Night Heron (*Nycticorax nycticorax*) and Little Egret (*Egretta garzetta*) feeding in rice fields. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 51: 97-112.

Fernández, J.M. & Ruiz de Azua, N., 2007. Insectos parásitos de ranas y sapos. *Quercus*, 261: 48.

García, P.P., 2019. Restauración de ecosistemas y participación ciudadana: creación de charcas para anfibios. Ediciones Ecoherentes. 2-74.

García, R. R., 2000. Flora protegida y hábitats de interés de la provincia de Ciudad Real. Asociación Española de Ecología Terrestre. *Revista Ecosistemas*, Revista científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente, del 16 Enero 2007. 97-108.

García, R. R., 2006. Flora y vegetación de Sierra Madrona y Valle de Alcudia. Bases científicas para su conservación. Editor Centro de Investigaciones Ambientales del Mediterráneo (CIAMED). 17-26.

Gibbs, J.P., 1993. Importance of small wetlands for the persistence of local populations of wetland - associated animals. *Wetlands* 13:25-31.

Gil, G. J.A. & Castro, J., 1987. Datos Brioflorísticos sobre el sector mariano - monchiquense (Península ibérica). *Acta Botánica Malacitana* 12: 67-80 Málaga.

Gosá, A., Rubio, X., Etxaniz, M., Luengo, A., García, C. L. & Océn, M., 2009. Probables casos de parasitismo de *Lucilia bufonivora* (Diptera:Calliphoridae) en anuros del norte ibérico. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 20: 112-117.

Hays, J.B., Blaustein, A.R., Kiesecker, J.M., Hoffman, P.D., Pandelova, I., Coyle, D., & Richardson, P.D., 1996. Developmental responses of amphibians to solar and artificial UVB sources: a comparative study. *Photochem. Photobiol.* 64: 449-456.

Hendriks, W.M.L., 1974. A case report of *Lucilia bufonivora* Moniez parasitizing *Bufo bufo* L. in the Netherlands. *Proceedings of the 3th International Congress of Parasitology*, 3: 1668-1669.

Junta de Andalucía. Descripción_técnica_actuaciones; medios acuáticos y proyectos de recuperación. Proyecto aún sin publicar.

Knutson, M.G., Sauer, J.R., Oldesn, D.A., Mossman, M.J., Hemesath, L.M. & Lannoo, M.J., 1999. Effects of landscape composition and wetland fragmentation on frog and toad abundance and species richness in Iowa and Wisconsin, USA. *Conserv. Biol.*, 13: 1437-1446.

Kosicki, J.Z., Profus, P., Dolata, P.T. & Tobółka, M., 2006. Food composition and energy demand of the White Stork *Ciconia ciconia* breeding population. Literature Survey and preliminary results from Poland. 169-183. In: Tryjanowski P., Sparks T.H. & Jerzak L. (eds.), *The White Stork in Poland: studies in biology, ecology and conservation*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Poznań.

Ladero, M., Pérez C. J.L., Santos M.T., Valle, C.J. & Amor A., 1990. Encinares Luso-Extremadurenses y sus etapas Preclimáticas. *Acta Botánica Malacitana*, 15: 323 -329.

Lazlo, S., 1986. Data on the food of the Purple (*Ardea purpurea*), Night (*Nycticorax nycticorax*), and Squaco (*Ardeola ralloides*), herons on Lake Luda. *Larus*. 36: 175-182.

Lizana, M. & Pedraza, E.M., 1998 The Effects of UVB Radiation on Toad Mortality in Mountainous Areas of Central Spain. *Conservation Biology*. 12. 703 – 707.

Marsh, D.M. and Trenham, P.C. 2001. Metapopulation dynamics and amphibian conservation. *Conservation Biology* 15 (1): 40-49.

Moreno, L. & Rodríguez, G., 2013. Guía de iniciativas locales para los anfibios. WWF/Adena (Madrid, España) en el ámbito del proyecto “Acciones de sensibilización y conservación de anfibios en España”, realizado en colaboración con la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Edición: Amaya Asiain. 4-104.

Moyle, P. B.; Li, H. W. y Barton, B. A., 1986. The Frankenstein effect: impact of introduced fishes on native fishes in North America, 415-426 en Stroud, R. H. (editor) *Fish culture in fisheries management*. American Fisheries Society, Fish Culture Section and Fisheries Management Section, Bethesda, Maryland.

Mukherjee, A.K., 1972. Food habits of water-birds of the Sundarbans, 24-Parganas District, West Bengal. *Journal of the Bombay Natural History Society*, 68: 691-716.

National Research Council, 2001. *Compensating for Wetland Losses under the Clean Water Act*. National Academy Press. Washington, D.C. 322 pp.

Nilsson, A., 1996 *Ultraviolet Reflections. Life under a thinning Ozone layer*. John Wiley & Sons, New York. 152 pp.

Océn, R. & Urrutia, I. 2012. Acondicionamiento de hábitats y educación ambiental en el entorno del monte Serantes. Fase III MODIFICACIÓN DE PROYECTO. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Departamento de Herpetología & Sociedad de Ciencias Aranzadi. 20-100.

Pleguezuelos, J. M., Márquez R. y Lizana M., 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid. 16-128.

Reques, R., 2004. Hábitats reproductivos de anfibios en la provincia de Cádiz: perspectivas para su conservación. *Orni Tour S.L. Alemania nº 72*. Ap. 534, 11.300 La Línea (Cádiz) Estación Biológica de Doñana (CSIC). 83-103.



Reques, R. 2005. Conservación de la Biodiversidad en los Humedales de Andalucía. (2º ed.) Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 328 pp.

Reques, R., 2008. Establecimiento de nuevos micro-humedales en el Corredor Verde del Río Guadamar para la conectividad de poblaciones de anfibios. Pages 415-424 in Restauración Ecológica del Río Guadamar y el Proyecto del Corredor Verde. La Historia de un Paisaje Emergente. CMA J. Andalucía.

Reques, R., 2014. Sapillo moteado ibérico – *Pelodytes ibericus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

Reques R., Tejedo M., 2008 *Quercus* 273: Creación de charcas para anfibios: una medida eficaz de conservación. 245-258.

Rivas, M.S.; Díaz, T. E.; Fernández, G. F.; Izco, J.; Loidi, L. M. & Penas, A., 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. *Itinera Geobot.* Mapa biogeográfico.

Rivas, M.S.; Penas, A. y Díaz, T.E., 2004. Biogeographic map of Europe. Cartographic Service, University of León, León.

Rubio, G. M.A., 2011. Espacios Naturales Protegidos: Red natura 2000 en Castilla-La Mancha. *Revista FORESTRA* Nº 47 y 48.

Scheele C.B., Pasmans F., Skerratt F., 2019. Amphibian fungal panzootic causes catastrophic and ongoing loss of biodiversity. *Science* Volumen 363, Issue 6434

Semlitsch, R.D. and Bodie, J.R. 1998. Are small isolated wetlands expendable? *Conservation Biology* 12: 1129-1133.

Semlitsch, R.D., 2002. Critical elements for biologically based recovery plans for aquatic breeding amphibians. *Conservation Biology* 16: 619-629.

Semlitsch, R.D. and Rothamel, B.B., 2003. A foundation for conservation and management of amphibians. En *Amphibian Conservation* (Semlitsch, R.D. and Wake, D.B. eds). Smithsonian Institution. Washington and London. (No 597.8 A 4).

SEPA (Scottish Environmental Protection Agency), 2000. Ponds, pools and lochans. Guidance on good practice in the management and creation of small waterbodies in Scotland. *Habitat Enhancement*. 4-70.

Sinsch, U. 1992. Structure and dynamic of a natterjack toad metapopulation (*Bufo calamita*). *Oecologia* 90: 489-499.

Skelly, D.K., Werner, E.E. and Cortwright, S., 1999. Long-term distributional dynamics of a Michigan amphibian assemblage. *Ecology* 80: 2326-2337.

Snodgrass, J.W, Komoroski, M.J., Bryan JR, A.L. and Burger J., 2000. Relationship among isolated wetland size, hydroperiod, and amphibian species richness: implications for wetland regulations. *Conservation Biology* 14 (2): 414-419.

Sparling, D.W., Linder, G. & Bishop, C.A., 2001. *Ecotoxicology of amphibians and reptiles*. SETAC Press, Pensacola, FL. 877 pp.

Stebbins, R.C. & Cohen, N.W., 1995. *A natural history of amphibians*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 35-68.



Strijbosch, H., 1980. Mortality in a population of *Bufo bufo* resulting from the fly *Lucilia bufonivora*. *Oecologia*, 45: 285-286.

Stuart, S. N., Chanson, J. S., Cox, N. A., Young, B. E., Rodrigues, A. S., Fischman, D. L., & Waller, R. W., 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306 (5702), 1783-1786.

Valverde J.A., 1955. Essai sur l'Aigrette garzette (*Egretta g. garzetta*) en France. *Alauda*, 23: 147-171 y 254-279.

Valverde J.A., 1956. Essai sur l'Aigrette garzette en France (*Egretta garzetta*). *Alauda*, 24: 1-36.

Vestjens, W.J.M., 1958. Waarnemingen en infectie van *Lucilia bufonivora* in *Bufo calamita* Laur. *Entomologische Berichten* (Amsterdam), 18: 38-40.

VV.AA., 2003. Atlas y Manual de los Hábitat de España. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente. 77-59 y 436-437.

Wake, D. B., & Vredenburg, V. T., 2008. Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 (Supplement 1), 11466-11473.

Wells, K. D., 2007. Amphibians and their predators. 645-728. In: *The ecology and behavior of amphibians*. The University of Chicago Press. Chicago.

Williamson, M., 1996. *Biological Invasions*. Chapman y Hall. Londres. 9-12.

World Health Organization, Ginebra, 1994. *Environmental health criteria* 160. Ultraviolet radiation. 352 pp.

Herramientas y Recursos Web:

- AEMET. (www.aemet.es).
- AEMET, Atlas climático ibérico. (www.aemet.es).
- ASOCIACIÓN Y COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS FORESTALES. (<http://www.forestales.net/Contenidos/Ficha.aspx?IdMenu=addd7db8-9110-4f35-9093-c061e36ca417&Idioma=es-ES>).
- ASOC. HERPETOLÓGICA ESPAÑOLA Y MARM. Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España (S.I.A.R.E.). (<http://siare.herpetologica.es/>).
- AYUNTAMIENTO DE CHILLÓN, Acceso al museo etnográfico de Chillón y el registro histórico. (<http://www.chillon.es/>).
- Boletín del Instituto Nacional-CORINE 2006. (<https://www.ign.es/web/ign/portal/copernicus/productos-a-descargar>).
- Ceballos, G. 2003. Especies exóticas invasoras. *Medio Ambiente*, 44. (www.juntadeandalucia.es/medioambiente/revistama/revista_ma44/ma44_44.html).
- CEDEX. Hispagua - Sistema Español de Información del Agua. (<http://hispagua.cedex.es/>).



- CEDEX. Guía visual interactiva de la vegetación de ribera española. (<http://vegetacionderibera.cedex.es/>).
- CENTRO DESCARGAS INDEX. (<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>).
- CENTRO DE INVESTIGACIONES FITOSOCIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID. Sistema de Clasificación Bioclimática Mundial. (<http://www.ucm.es/info/cif/>).
- ESRI: GIS Mapping Software, Spatial Data Analytics & Location Intelligence (www.esri.com/en-us/home)
- FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD & REAL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID. Anthos. (<http://www.anthos.es/>).
- GEO-INFORMACIÓN | MINISTERIO DE FOMENTO (www.fomento.gob.es/geoinformacion).
- GOBIERNO DE ESPAÑA/MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN/ MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA. (<https://www.miteco.gob.es/es/>).
- GOOGLE EARTH PRO.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica. (<http://centrodedescargas.cnig.es/>).
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. IBERPIX. Ortofotos y cartografía raster. (<http://www.ign.es/iberpix2/visor/>).
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. Servicios de Mapas IGME, Proyecto INGEOS. (<http://mapas.igme.es/>).
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. INEbase. (<http://www.ine.es/>).
- INSTITUTO NACIONAL-PLAN NACIONAL DE ORTOFOTOGRAFÍA AÉREA (www.pnoa.ign.es/).
- INVENTARIO ESPAÑOL DE ESPECIES TERRESTRES (<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/>).
- JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA-LA MANCHA. INAP. Información de la Red de Áreas Protegidas de Castilla-La Mancha. (<http://agricultura.iccm.es/inap/>).
- QCAD (software libre).
- QGIS (software libre).
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (www.mapa.gob.es/es).
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN - MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA (www.mapama.gob.es).

- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA). (<http://sig.magrama.es/siga/>).
- MINISTERIO DE SANIDAD, CONSUMO Y BIENESTAR SOCIAL (www.msbs.gob.es/).
- MITECO: Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (www.magrama.gob.es/).
- MITECO: CATÁLOGO ESPAÑOL DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS. (<http://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especiesexoticas-invasoras/ce-eei-catalogo.aspx>).
- PARQUE MINERO DE ALMADÉN (<https://www.parqueminerodealmaden.es/index.php?idioma=es>).
- RAE: Real Academia Española (<https://www.rae.es/>).
- Reques, R. (2014). Sapillo moteado ibérico – *Pelodytes ibericus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. (<http://www.vertebradosibericos.org/>).
- Salvador, A. (2014). Gallipato – *Pleurodeles waltl*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. (www.vertebradosibericos.org/).
- SEO/BIRDLIFE & FUNDACIÓN BBVA. La Enciclopedia de las Aves de España. (<http://www.encyclopediadelasaves.es/>).
- USGS EARTH EXPLORER (<https://earthexplorer.usgs.gov/>).
- VISOR WEB WORLDMAP (GEOMEDIA S.L.) (www.lgme.maps.arcgis.com/com/home/webmap/viewer.html?webmap=8a1e19ac1f594c9b99b427947f5).

12. ANEXOS:

ANEXO I: LISTADO DE ESPECIES DE LA COMARCA.

Fauna:

Peces:

- Pez sol o Percasol (*Lepomis gibbosus*) (Alóctono e invasor)
- Perca negra o blak bass (*Micropterus salmoides*) (Alóctono e invasor)
- Lucio (*Esox lucius*) (Alóctono e invasor)
- Pez gato negro (*Ameiurus melas*) (Alóctono e invasor)
- Gambusia (*Gambusia holbrooki*) (Alóctono e invasor)
- Colmilleja (*Cobitis palúdica*) (Endemismo ibérico)
- Barbo comizo (*Luciobarbus comizo*) (Endemismo ibérico)
- Barbo cabecicorto (*Luciobarbus microcephalus*) (Endemismo ibérico)
- Barbo del Guadiana (*Luciobarbus steindachneri*) (Endemismo ibérico)
- Barbo gitano (*Luciobarbus Sclateri*) (Endemismo ibérico)
- Pardilla común (*Iberochondrostoma lemmingii*) (Endemismo ibérico)
- Boga del Guadina (*Pseudichondrostoma willkommii*) (Endemismo ibérico)
- Cacho o cachuelo (*Squalius pyrenaicus*) (Endemismo ibérico)
- Calandino (*Squalius albunoides*) (Endemismo ibérico)
- Jarabugo (*Anaecypris hispanica*) (Endemismo ibérico)
- Gobio (*Gobio lozanoi*) (Alóctono)

Anfibios:

- Salamandra común (*Salamandra salamandra*)
- Gallipato (*Pleurodeles waltl*)
- Tritón ibérico (*Lissotriton boscai*) (Endemismo ibérico)
- Tritón pigmeo (*Triturus pygmaeus*) (Endemismo ibérico)
- Sapo partero ibérico (*Alytes cisternasii*) (Endemismo ibérico)
- Sapillo moteado ibérico (*Pelodytes ibericus*) (Endemismo ibérico)
- Sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*) (Endemismo ibérico)
- Sapo de espuelas occidental (*Pelobates cultripes*)
- Sapo común (*Bufo spinosus*)
- Sapo corredor (*Epidalea calamita*)
- Ranita de San Antón ibérica (*Hyla molleri*)
- Ranita meridional (*Hyla meridionalis*)
- Rana común (*Pelophylax perezi*)

Reptiles:

- Galápago leproso (*Mauremys leprosa*)
- Galápago europeo (*Emys orbicularis*)
- Salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*)
- Salamanquesa rosada (*Hemidactylus turcicus*)
- Lagartija colilarga occidental (*Psammmodromus manuelae*)

- Lagartija cenicienta hispanica (*Psammmodromus hispanicus*)
- Lagartija verdosa (*Podarcis virescens*)
- Lagarto ocelado (*Timon lepidus*)
- Esclizón ibérico (*Chalcides bedriagai*)
- Esclizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*)
- Culebrilla ciega común (*Blanus cinereus*)
- Culebra lisa meridional (*Coronella girondica*)
- Culebra de herradura (*Hemorrhois hippocrepis*)
- Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*)
- Culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*)
- Culebra viperina (*Natrix maura*)
- Culebra de collar ibérica (*Natrix astreptophora*)
- Víbora hocicuda (*Vipera latastei*)

Aves:

- Somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*)
- Zampullín común (*Tachybaptus ruficollis*)
- Ánsar campestre (*Anser fabalis*)
- Ánade azulón (*Anas platyrhynchos*)
- Ánade friso (*Anas strepera*)
- Cerceta común (*Anas crecca*)
- Cuchara común (*Anas clypeata*)
- Garza real (*Ardea cinérea*)
- Garza imperial (*Ardea purpurea*)
- Garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*)
- Avetorillo común (*Ixobrychus minutus*)
- Rascón europeo (*Rallus aquaticus*)
- Focha común (*Fulica atra*)
- Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*)
- Chorlitejo chico (*Charadrius dubius*)
- Andarríos chico (*Actitis hypoleucos*)
- Agachadiza común (*Gallinago gallinago*)
- Avefría (*Vanellus vanellus*)
- Buscarla unicolor (*Locustella luscinioides*)
- Carricero tordal (*Acrocephalus arundinaceus*)
- Carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*)
- Cistícola buitrón (*Cisticola juncidis*)
- Grulla común (*Grus grus*)
- Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*)
- Cigüeña negra (*Ciconia nigra*)
- Sisón común (*Tetrax tetrax*)
- Alcaraván común (*Burchinus oedichnemus*)
- Canastera común (*Glareola pratincola*)
- Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)
- Alondra totovía (*Lullula arborea*)
- Calandria común (*Melanocorypha calandra*)

- Cogujada común (*Galerida cristata*)
- Terrera común (*Calandrella brachydactyla*)
- Abejero europeo (*Pernis apivorus*)
- Elanio común (*Elanus caeruleus*)
- Milano negro (*Milvus migrans*)
- Milano real (*Milvus milvus*)
- Buitre leonado (*Gyps fulvus*)
- Buitre negro (*Aegypius monachus*)
- Alimoche común (*Neophron percnopterus*)
- Águila culebrera europea (*Circaetus gallicus*)
- Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*)
- Azor común (*Accipiter gentilis*)
- Gavilán común (*Accipiter nisus*)
- Busardo ratonero (*Buteo buteo*)
- Águila real ibérica (*Aquila chrysaetos homeyeri*)
- Águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*)
- Águila o aguililla calzada (*Aquila pennata*)
- Águila o águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*)
- Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)
- Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)
- Alcotán europeo (*Falco subbuteo*)
- Halcón peregrino (*Falco peregrinus*)
- Lechuza común (*Tyto alba*)
- Búho real (*Bubo bubo*)
- Búho chico (*Asio otus*)
- Autillo europeo (*Otus scops*)
- Mochuelo común (*Athene noctua*)
- Cáрабо común (*Strix aluco*)
- Martín pescador común (*Alcedo atthis*)
- Lavandera cascadeña (*Motacilla cinérea*)
- Lavandera blanca (*Motacilla alba*)
- Lavandera boyera (*Motacilla flava*)
- Avión zapador (*Riparia riparia*)
- Oropéndola europea (*Oriolus oriolus*)
- Perdiz roja (*Alectoris rufa*)
- Codorniz común (*Coturnix coturnix*)
- Paloma bravía (*Columba livia*)
- Paloma zurita (*Columba oenas*)
- Paloma torcaz (*Columba palumbus*)
- Tórtola europea (*Streptopelia turtur*)
- Tórtola turca (*Streptopelia decaocto*)
- Cuco común (*Cuculus canorus*)
- Críalo europeo (*Clamator glandarius*)
- Chotacabras cuellirrojo (*Caprimulgus ruficollis*)
- Vencejo pálido (*Apus pallidus*)

- Abejaruco europeo (*Merops apiaster*)
- Carraca europea (*Coracias garrulus*)
- Abubilla (*Upupa epops*)
- Pico picapinos (*Dendrocopos major*)
- Pito real (*Picus viridis*)
- Golondrina dáurica (*Hirundo daurica*)
- Golondrina común (*Hirundo rustica*)
- Avión común (*Delichon urbica*)
- Bisbita campestre (*Anthus campestris*)
- Alcaudón real meridional (*Lanius meridionalis*)
- Alcaudón común (*Lanius senator*)
- Acentor común (*Prunella modularis*)
- Ceta ruiñeñor (*Cettia cetti*)
- Zarcero común o melódico (*Hippolais polyglotta*)
- Curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*)
- Curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*)
- Curruca carrasqueña (*Sylvia cantillans*)
- Curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*)
- Curruca rabilarga (*Sylvia undata*)
- Mosquitero europeo (*Phylloscopus collybita*)
- Mosquitero ibérico (*Phylloscopus ibericus*)
- Mosquitero papialbo (*Phylloscopus Bonelli*)
- Papamoscas cerrojillo (*Fiedula hypoleuca*)
- Papamoscas gris (*Muscicapa striata*)
- Mito (*Aegithalos caudatus*)
- Roquero solitario (*Monticola solitarius*)
- Tarabilla común (*Saxicola torquata*)
- Collalba gris (*Oenanthe oenanthe*)
- Collalba rubia (*Oenanthe hispanica*)
- Collalba negra (*Oenanthe leucura*)
- Colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*)
- Colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*)
- Alzacola rojizo (*Cercothichas galactotes*)
- Ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*)
- Petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*)
- Mirlo común (*Turdus merula*)
- Zorzal real (*Turdus pilaris*)
- Zorzal común (*Turdus philomelos*)
- Zorzal alirrojo (*Turdus iliacus*)
- Zorzal charlo (*Turdus viscivorus*)
- Carbonero garrapinos (*Parus ater*)
- Carbonero común (*Parus major*)
- Herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*)
- Agateador europeo (*Cethria brachydactyla*)
- Chochín común (*Troglodytes troglodytes*)

- Escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*)
- Escribano soteño (*Emberiza cirlus*)
- Picogordo (*Coccothraustes coccothraustes*)
- Piquituerto (*Loxia curvirostra*)
- Pinzón real (*Fringilla montifringilla*)
- Pinzón vulgar (*Frindilla coelebs*)
- Gorrión moruno (*Passer hispaniolensis*)
- Gorrión chillón (*Petronia petronia*)
- Gorrión común (*Passer domesticus*)
- Verderón común (*Chloris chloris*)
- Jilguero europeo (*Carduelis carduelis*)
- Pardillo común (*Carduelis cannabina*)
- Serrín verdecillo (*Serinus serinus*)
- Verderón serrano (*Carduelis citrinella*)
- Jilguero lúgano (*Carduelis spinun*)
- Escribano triguero (*Emberiza calandra*)
- Estomino negro (*Sturnus unicolor*)
- Rabilargo ibérico (*Cyanopica cooki*)
- Arrendajo euroasiático (*Garrulus glandarius*)
- Urraca común ibérica (*Pica pica melanotos*)
- Cuervo grande (*Corvus corax*)
- Grajilla occidental (*Corvus monedula*)

Mamíferos:

- Erizo común (*Erinaceus europaeus*)
- Musaraña gris (*Crocidura russula*)
- Musaraña o musgaño enano (*Suncus struscus*)
- Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrum-equinum*)
- Murciélago mediano de herradura (*Rhinolophus mehelyi*)
- Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*)
- Murciélago hortelano (*Eptesicus spp*)
- Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersi*)
- Lirón careto (*Eliomys quercinus*)
- Rata negra (*Rattus rattus*)
- Topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*)
- Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*)
- Ratón casero (*Mus musculus*)
- Ratón moruno (*Mus spretus*)
- Liebre ibérica (*Lepus granatensis*)
- Conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*)
- Comadreja (*Mustela nivalis*)
- Turón (*Mustela putorius*)
- Zorro (*Vulpes vulpes*)
- Nutria (*Lutra lutra*)
- Tejón (*Meles meles*)
- Garduña (*Martes foina*)

- Meloncillo (*Herpestes ichneumon*)
- Jineta (*Genetta genetta*)
- Gato montés (*Felis silvestris*)
- Jabalí (*Sus scrofa*)
- Muflón (*Ovis orientalis*) (Alóctono)
- Rebeco (*Rupicapra pyrenaica*) (Alóctono)
- Ciervo ibérico (*Cervus elaphus hispanicus*)
- Gamo (*Dama dama*) (Alóctono)
- Corzo (*Capreolus capreolus*) (Alóctono)

Flora:

Variedad de hábitat en función de la vegetación	Especies o géneros principales
Lagos y lagunas eutróficos naturales, con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	Nenúfares (<i>Nuphar luteum</i>), <i>Myriophyllum sp.</i> , <i>Potamogeton sp.</i> , y lenteja de agua (<i>Lemnetum gibbae</i>)
Lagunas y charcas temporales mediterráneas	Alianzas: <i>Cicendion</i> - <i>Agrostion purreti</i> ; <i>Menthion cervinae</i> ; <i>Verbenion</i> - <i>Lythion</i>
Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i>	<i>Ranunculus penicillatus</i> , <i>R. trichophyllus</i> , <i>R. peltatus</i> , <i>R. aquatilis</i> , <i>Myriophyllum verticillatum</i> , <i>M. alterniflorum</i> , así como especies de <i>Callitriche</i>
Brezales secos europeos	Formaciones arbustivas de talla media a baja con <i>Calluna vulgaris</i> y especies de brezo (<i>Erica spp.</i>), de aulaga (<i>Genista spp.</i> , <i>Stauracanthus spp.</i> , <i>Ulex spp.</i>), de jara (<i>Cistus spp.</i>) y jaguarzo (<i>Halimium spp.</i>)
Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp.</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i> formando manchas entremezcladas con monte mediterráneo
Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Retamares (<i>Retamo sphaerocarpace</i> - <i>Cytisetum bourgaei</i>), o lentiscas acidófilas ibéricas suroccidentales (<i>Asparagus albi</i> - <i>Rhamnetum oleoidis</i>).
Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales	<i>Poa bulbosae</i> - <i>Trifolietum subterranei</i> bajo cubierta de encinar y alcornocal (<i>Quercus rotundifolia</i> , <i>Q. suber</i>): <i>Poa bulbosa</i> , <i>Trifolium subterraneum</i> , <i>T. suffocatum</i> , <i>Astragalus sp.pl.</i> , <i>Medicago polyorpha</i> , <i>M. minima</i> , etc
Dehesas perennifolias de <i>Quercus spp</i>	<i>Quercus rotundifolia</i> o <i>Q. ilex ssp. ballota</i>
Prados-juncas con <i>Molinia caerulea</i> sobre suelos húmedos gran parte del año	Juncas higroturbosas (<i>Lobelia urentis</i> - <i>Lotetum pedunculati</i>) y pajonales de <i>Molinia caerulea</i> (<i>Succiso pratensis</i> - <i>Centaureetum rivularis</i>) y los prados-juncas de <i>Juncus acutiflorus</i> (<i>Hyperico undulati</i> - <i>Juncetum acutiflori</i>)

Comunidades herbáceas higrófilas mediterráneas	Juncuales churreros (<i>Trifolium resupinati-Holoschoenetum</i>), ciperáceas y juncáceas (<i>Carex distachya</i> , <i>C. flacca</i> , <i>Cyperus longus</i>) y especies moderadamente higrófilas como <i>Mentha pulegium</i> , <i>M. suaveolens</i> , <i>Linum tenue</i> , <i>Trifolium resupinatum</i> , <i>T. repens</i> , <i>Ranunculus</i> spp., <i>Phalaris coerulescens</i> y <i>Phleum pratense</i> . Y especies más nitrófilas como <i>Senecio jacobea</i> , <i>Asphodelus aestivus</i> o <i>Malva sylvestris</i> .
Laderas y salientes rocosos con vegetación casmofítica	Asociación <i>Jasione marianae-Dianthetum lusitani</i>
Fresnedas mediterráneas ibéricas de <i>Fraxinus angustifolia</i> y <i>Fraxinus ornus</i>	Fresnedas riparias dominadas por <i>Fraxinus angustifolia</i> , acompañada de juncuales, y con presencia de <i>Quercus pyrenaica</i> , <i>Q. faginea</i> y <i>Q. ilex</i>
Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	<i>Q. faginea</i> subsp. <i>broteroi</i> junto con matorral mediterráneo
Alamedas, olmedas y saucedas de las regiones Atlántica, Alpina, Mediterránea y Macaronésica	Asociación <i>Nerio oleandri-Salicetum pedicellatae</i> . Álamos (<i>Populus alba</i>), olmos (<i>Ulmus minor</i>), sauces arbóreos (<i>Salix alba</i> , <i>S. atrocinerea</i> , <i>S. triandra</i>) y sauces arbustivos (<i>Salix canariensis</i> , <i>S. pedicellata</i> y <i>S. cantabrica</i>) o a ras de suelo (<i>Salix salviifolia</i> y <i>S. eleagnos</i>)
Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos	Asociación <i>Pyro bourgaeanae-Securinegetum tinctoriae</i> . Tamujares (<i>Flueggea tinctoria</i>), Tarayales fluviales no halófilos (<i>Tamaricetum gallicae</i>), y adelfares (<i>Rubus ulmifolii-Nerietum oleandri</i>)
Bosques de <i>Olea</i> y <i>Ceratonia</i>	Asociación <i>Asparago albi-Oleetum sylvestris</i> . <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> , <i>Pistacia lentiscus</i> y <i>Myrtus communis</i>
Alcornocales de <i>Quercus suber</i>	<i>Quercus suber</i>
Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	Encina (<i>Quercus ilex</i>), carrasca (<i>Quercus rotundifolia</i>) y con ejemplares enebro (<i>Juniperus oxycedrus</i>). Sotobosque son <i>Pistacia terebinthus</i> , <i>Phillyrea angustifolia</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> , con lentiscar (<i>Pistacia lentiscus</i> y <i>Pistacia terebinthus</i>) y acebuchar (<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>).
Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>	<i>Thero-Brachypodietea</i>
Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	<i>Molinion-Holoschoenion</i>

ANEXO II: FOTOGRAFÍAS.



Fotografía 1. Desembocadura del río Guadalmez en el río Valdeazogues.



Fotografía 2. Paso del río Valdeazogues por la Estación Automática de Alerta de calidad del agua.



Fotografía 3. Estación Automática de Alerta de información de la calidad de las aguas (Confederación hidrográfica del Guadiana).



Fotografía 4. Unión de pasos de la Carretera Nacional 502 y las vías del tren en la Vega Valenciana.



Fotografía 5. Carretera comarcal.



Fotografía 6. Estructuras de paso de los arroyos bajo las carreteras y las vías del tren.



Fotografía 7. Charca de la Vega Valenciana (indicada en imagen 10).



Fotografía 8. Arroyos prácticamente secos en verano, y agrupaciones o amontonamientos de piedras en sus márgenes o cerca de los cauces.

13. BREVE RESUMEN DE LAS ASIGNATURAS DE MÁSTER REALIZADAS:

Métodos avanzados de análisis de datos ambientales:

Asignatura consistente en el análisis estadístico avanzado de datos de temática ambiental a partir de diversos puntos de vista y a partir de varias herramientas, entre las que destacan el uso de programas informáticos como Rstudio, Spss, Past, RapidMiner y Surfer, con la finalidad de ser capaces de interpretar y manejar resultados de este tipo.

Técnicas geomáticas aplicadas al medio natural:

La temática dominante en esta asignatura es el manejo, la elaboración y la interpretación de mapas y la información que contienen, a partir de diferentes técnicas (GIS, teledetección y cartografía geoambiental), destacando en importancia el uso de programas informáticos tales como QGIS y ArcGIS. La asignatura es importante debido a la creciente necesidad de esta forma de evaluar el estado del territorio a partir de las nuevas tecnologías.

Caracterización de los componentes físicos del hábitat:

Esta asignatura aporta una introducción de las diferentes técnicas, el material y la interpretación de resultados de técnicas espectroscópicas, análisis geoquímico de muestreo total, la caracterización de la materia orgánica y técnicas de microscopía electrónica. Bajo mi punto de vista esta asignatura debería contar con una mayor cantidad de horas teóricas y prácticas, debido a ser un temario bastante amplio.

Caracterización de los componentes bióticos del hábitat:

La asignatura es muy completa, contiene un análisis exhaustivo de las formas de muestreo, medida y estimación de poblaciones, tanto de tipo vegetal como animal. Por un lado aporta matices básicos de los ecosistemas terrestres, como la clasificación de la vegetación, algunas técnicas de gestión, cartografía y leyes (RED NATURA 2000 y Directiva Hábitat), y por otro lado, información y formas de medida de variables fisicoquímicas y biológicas de los ecosistemas acuáticos.

Recursos hídricos y ecosistemas acuáticos:

Nociones básicas de hidrología tales como hacer un balance hídrico, técnicas y formas de análisis del medio para determinar e interpretar el estado en que se encuentra el ecosistema acuático en sí, y nociones de cómo restaurar o gestionarlos para que se encuentren en las mejores condiciones posibles.

Conservación y restauración de los sistemas terrestres:

La asignatura se basa en la determinación del estado del sistema, y la concienciación de la generación de proyectos de restauración de aquellos degradados, a partir de un análisis previo de la situación, con la finalidad de resolver de la forma más eficiente este tipo de problemas y reducir riesgos tanto para el ecosistema como para los humanos.

Enfermedades de la fauna silvestre:

Esta asignatura nos descubre un potencial mercado de trabajo que de forma normal no nos plantearíamos, ya que se basa en un punto de vista epidemiológico. El estudio de todas estas las enfermedades y la capacidad de impacto que estas pueden generar sobre la sociedad y la economía resultan de mucho interés. También permite una familiarización con temáticas legislativas que de otra forma no estarían presentes en el Máster.

Explotación sostenible del suelo y agroecosistemas:

Familiarización con la identificación y el reconocimiento de los agrosistemas; análisis del estado del agroecosistema a partir de ciertos parámetros sintomáticos de degradación o sobreexplotación; y formas de mejora de forma sostenible de cada agroecosistema.

Modelización de la distribución potencial de especies y hábitats:

Nociones teóricas y prácticas básicas sobre conocimientos de dinámica de las especies y la creación e interpretación de modelos geográficos de distribución de las diferentes especies a partir de programas informáticos de tipo estadístico (Rstudio) en combinación con programas de tipo SIG (ArcGIS).

Técnicas de conservación de fauna amenazada:

La asignatura se basa en comprender el estado actual de las especies de fauna amenazada, y discernir nuevas causas potenciales de amenaza, junto con la implementación de técnicas para mejorar el estado actual de algunas de estas especies.

Invasiones biológicas:

Asignatura que destaca en su importancia debido al creciente problema que las especies exóticas invasoras están generando en la sociedad, esta asignatura permite conocer cuáles son estas especies, como afectan a los seres humanos y a los ecosistemas y cuáles son las mejores formas de gestión o supresión en el medio de las mismas.

Técnicas de conservación de flora amenazada:

Familiarización con las especies vegetales de los principales ecosistemas y con aquellas especies consideradas como amenazadas o en riesgo, incluye conocimientos de técnicas y la gestión sostenible de estas especies para comprender su estatus actual y la mejor forma de conservación dependiendo del tipo de especie.

**MODELO DE
CURRICULUM VITAE
EUROPEO**



INFORMACIÓN PERSONAL

Nombre
Dirección
Teléfono
Fax
Correo electrónico

CORCHERO ALMENA IRENE
5, C/ Echegaray, 13412, Chillón, Ciudad Real, España
654293148

Ireneambientologa@gmail.com

Nacionalidad
Fecha de nacimiento

Española
30/09/95

EDUCACIÓN Y FORMACIÓN

- Fechas (de – a)
- Nombre y tipo de organización que ha impartido la educación o la formación

2013/2018
Universidad de Extremadura

- Principales materias o capacidades ocupacionales tratadas

Adquisición de una visión multidisciplinar y global de la problemática ambiental, destacable en aspectos técnicos, sociales, económicos y jurídicos del medio ambiente.
-Reconocimiento (físico/químico), evaluación y tratamiento de residuos (atmosféricos, hídricos y terrestres) (Orgánicos e inorgánicos).
-Gestión de calidad ambiental y evaluación de impacto ambiental.
-Evaluación y gestión de los ecosistemas terrestres de la Península Ibérica.
TFG analítico-práctico sobre la Bioactividad Potencial y Capacidad Inhibitoria de Extractos de Plantas Autóctonas.

- Título de la cualificación obtenida

Graduado en Ciencias Ambientales

- Fechas (de – a)
- Nombre y tipo de organización que ha impartido la educación o la formación

2018/2019
Universidad de Jaén

- Principales materias o capacidades ocupacionales tratadas

Adquisición de competencias en análisis, conservación y restauración de los ecosistemas.
-Análisis del estado, técnicas de conservación y alternativas de mejora y recuperación de los diferentes ecosistemas.
-Uso de técnicas geomáticas (SIG).
TFM de Generación de un Proyecto de Recuperación de la Biodiversidad de Anfibios en Humedales.

- Título de la cualificación obtenida

Máster en Análisis, Conservación y Restauración de Componentes Físicos y Bióticos de los Hábitats

EXPERIENCIA Y FORMACIÓN PRÁCTICA

- Fechas (durante)
- Nombre y tipo de organización que ha impartido la educación o la formación
- Capacidades, actividades o cargo desempeñado

Julio 2016

Centro de acuicultura Vegas del Guadiana (Badajoz)

Las principales tareas desempeñadas durante el periodo de prácticas eran:

- El análisis de la calidad del agua.
- El seguimiento del desarrollo de los alevines, seguimiento sanitario y parasitológico de las diferentes especies.
- La realización de reintroducciones y repoblaciones en diferentes humedales con especies autóctonas.

- Fechas (durante)
- Nombre y tipo de organización que ha impartido la educación o la formación
- Capacidades, actividades o cargo desempeñado

Mayo y Junio 2019

Junta de Andalucía. Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, en el departamento de Bio y Geo diversidad (Jaén)

Las principales funciones desempeñadas fueron:

- La evaluación del territorio y de los cambios de uso del suelo
- Evaluación del impacto de los cambios de uso de cultivo sobre hábitat de aves esteparias.
- Participación, organización y coordinación en diversos proyectos de divulgación y educación ambiental (Parques naturales, CREA, GYPAETUS, organización de la feria del Día Internacional del Medio Ambiente...).

CAPACIDADES Y APTITUDES PERSONALES

LENGUA MATERNA

ESPAÑOL

OTROS IDIOMAS

- Lectura
- Escritura
- Expresión oral

Inglés: B1

Bueno

Bueno

Básico

Francés: A1

Bueno

Básico

Básico

- Lectura
- Escritura
- Expresión oral

CAPACIDADES Y APTITUDES SOCIALES	En la Universidad de Extremadura he sido miembro activo del Consejo de Estudiantes en la Facultad de Ciencias, he formado parte de la Junta, el Claustro y las Comisiones de Calidad de la Facultad de Ciencias y del Grado de Ciencias Ambientales. Además, he trabajado numerosas ocasiones de cara al público como ayuda en el negocio familiar, adquiriendo así experiencia en ventas.
CAPACIDADES Y APTITUDES ORGANIZATIVAS	Como miembro organizativo del Consejo de Estudiantes en la facultad de Ciencias en la Unex he colaborado en la coordinación y administración de eventos tales como: Las Jornadas de Puertas Abiertas y La Noche Europea de Investigadores. También, he realizado numerosas labores y voluntariado en proyectos de docencia y talleres de educación ambiental en la ciudad de Badajoz, principalmente en colaboración con la asociación INGEFIEX y la Junta de Extremadura (Educación ambiental, Ecología y Concenciación) y en la ciudad de Jaén La feria del Día Mundial del Medio Ambiente (en colaboración con la Junta de Andalucía).
CAPACIDADES Y APTITUDES ARTÍSTICAS	Formación musical avanzada, en lo que destaca la instrumentación en flauta travesera (banda municipal). Experiencia como community manager, destacando en el diseño web y de publicidad.
CAPACIDADES Y APTITUDES TÉCNICAS	De entre las aptitudes técnicas adquiridas durante la formación de grado y máster destaca el uso de sistemas informáticos geográficos (SIG), programas analíticos y estadísticos (R, past, Rapid miner...), y la realización de prácticas, ensayos e investigación en laboratorios de diversos departamentos.
OTRAS CAPACIDADES Y APTITUDES	Titulada como Guía de la Naturaleza y Tiempo Libre por la asociación Darwin Eventur. Titulada como Especialista de Turismo Activo y Actividades en el Medio Natural (EOI).
PERMISO(S) DE CONDUCCIÓN	Permiso de conducir tipo B
INFORMACIÓN ADICIONAL	JORNADAS FORMATIVAS Y CURSOS REALIZADOS: - Curso de gestión y biodiversidad de especies invasoras (INVASEP). - Jornadas micológicas. - Jornadas de biodiversidad, "el lince como especie bandera". - Jornadas sobre Medio Físico, Flora, Fauna, Caza y Geodiversidad del Parque Natural Sierra de Andújar. - Jornadas técnicas Iberoamericanas Sobre Agricultura de Conservación. VOLUNTARIADOS Y COLABORACIONES: - Colaboradora, voluntaria y participante en la ruta ornitológica realizada por los parques de la ciudad de Badajoz como motivo del Día de las Aves (Badajoz, 2016). - Voluntariado en el Colectivo Ornitológico Cigüeña Negra (Julio 2019).
DISPONIBILIDAD	Adaptabilidad al tipo de jornada de trabajo, capacidad de incorporación inmediata y disponibilidad para viajar.

AUTORA DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Irene Corchero Almena', enclosed within a hand-drawn rectangular box.

FD: IRENE CORCHERO ALMENA
