



INFORME SOBRE LA POTENCIAL AFECCIÓN AMBIENTAL DEL PLAN ESPECIAL PARA LA ORDENACIÓN DE LAS ACTUACIONES VINCULADAS A LA GENERACIÓN DE ENERGÍA MEDIANTE FUENTES RENOVABLES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LUCAINENA DE LAS TORRES

1. Introducción

Recientemente se ha expuesto a consultas el Borrador del documento de planeamiento y Documento Ambiental Estratégico del “Plan Especial para la ordenación de las actuaciones vinculadas a la generación de energía mediante fuentes renovables” en el término municipal de Lucainena de las Torres (Almería), promovido por el Excmo. Ayuntamiento de dicha localidad. En este informe realizamos aportaciones a dicho Plan.

El municipio de Lucainena de las Torres alberga importantes espacios naturales, como la Sierra de Alhamilla o el valle del Saltador (excelente ejemplo de ecosistema semiárido del sureste español), con una alta biodiversidad. Asimismo, el paisaje del Campo de Tabernas, del que Lucainena de las Torres forma parte, es otro valor que se ha de reconocer y gestionar adecuadamente. En este sentido, el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (2010) cita al paisaje del Campo de Tabernas como de interés cultural. Y añade que “hay que considerar (al paisaje) de forma explícita en cualquier plan de futuro, apreciando en su justo valor la presencia del vacío en el territorio”.

En el contexto actual de Cambio Climático, no hay duda de que necesitamos una mayor generación de energías provenientes de fuentes renovables. Pero también hemos de ser conscientes de los problemas asociados a este tipo de energías. Existe numerosa literatura científica que alerta sobre los impactos de los parques eólicos sobre la biodiversidad, principalmente en aves y quirópteros, tanto por la mortalidad directa que producen, como por el desplazamiento que suponen para individuos a zonas menos óptimas (Osborn et al. 2000; Hötcker et al. 2006; de Lucas et al. 2007; Arnett et al. 2008). Estos impactos pueden poner en peligro la viabilidad de poblaciones de aves, tanto de rapaces (Carrete et al. 2009) como de aves esteparias (Gómez-Catasús et al. 2018). De hecho, incluso bajos niveles de mortalidad adicional, provocados por bajos valores de

solapamiento de parques eólicos con el área de distribución de estas especies, pueden tener efectos adversos en la viabilidad de sus poblaciones (Kuijken 2009). Estudios recientes muestran que niveles adicionales de mortalidad considerados aceptables (1-5%), pueden tener importantes consecuencias demográficas a medio y largo plazo, en poblaciones en declive, y pueden provocar su rápida extinción (Schippers et al. 2020a,b).

Respecto al impacto de las plantas fotovoltaicas sobre la biodiversidad, la información es más escasa, debido a que es un fenómeno más reciente. Sin embargo, teniendo en cuenta su baja densidad energética (Capellán et al. 2017), así como su preferencia por zonas llanas y hábitats abiertos, que coinciden con el hábitat de numerosas especies de aves esteparias en un delicado estado de conservación, las plantas fotovoltaicas pueden causar importantes problemas de pérdida de hábitat (Serrano et al. 2020; Smallwood 2022; Valera et al. 2022; Bolonio et al. 2024). Así mismo, estas infraestructuras causan mortalidad de aves, principalmente por impacto con placas y vallados (McCrory et al. 1986; Kagan et al. 2014; Hernández et al. 2014), siendo las aves esteparias y acuáticas las más afectadas (Walston et al. 2016; Kosciuch et al. 2020).

Las plantas de energía renovables llevan asociadas así mismo, una serie de infraestructuras asociadas, como las líneas eléctricas, que también suponen importantes impactos sobre la biodiversidad. Una de las principales causas de mortalidad de aves esteparias es la colisión con tendidos eléctricos (Silva et al. 2010; Shaw et al. 2021), siendo el soterramiento de los mismos la única medida correctora eficaz para evitarlo (Silva et al. 2022).

La propuesta del Plan especial para la ordenación de las actuaciones vinculadas a la generación de energía mediante fuentes renovables que propone el Excelentísimo Ayuntamiento de Lucainena de las Torres, plantea 4 alternativas:

- **ALTERNATIVA 0:** Situación actual
- **ALTERNATIVA 1:** prohibición absoluta de emplazamiento en el término municipal. En esta alternativa se contempla la posibilidad de establecer una prohibición total de la implantación de actuaciones

vinculadas a la producción de energías renovables en todo el suelo rústico del término municipal.

- **ALTERNATIVA 2:** zonificación, con áreas de implantación preferente y áreas reservadas (A). La alternativa 2 plantea el establecimiento de una zona de baja ocupación, en la que ya se ha alcanzado el máximo de instalaciones de generación energética por renovables y que se localizaría en el entorno más inmediato del núcleo urbano de Lucainena de las Torres, y sendas zonas de implantación preferente en el resto del término municipal (al norte y sur de la anterior), en las que no se limita su emplazamiento (figura 1).

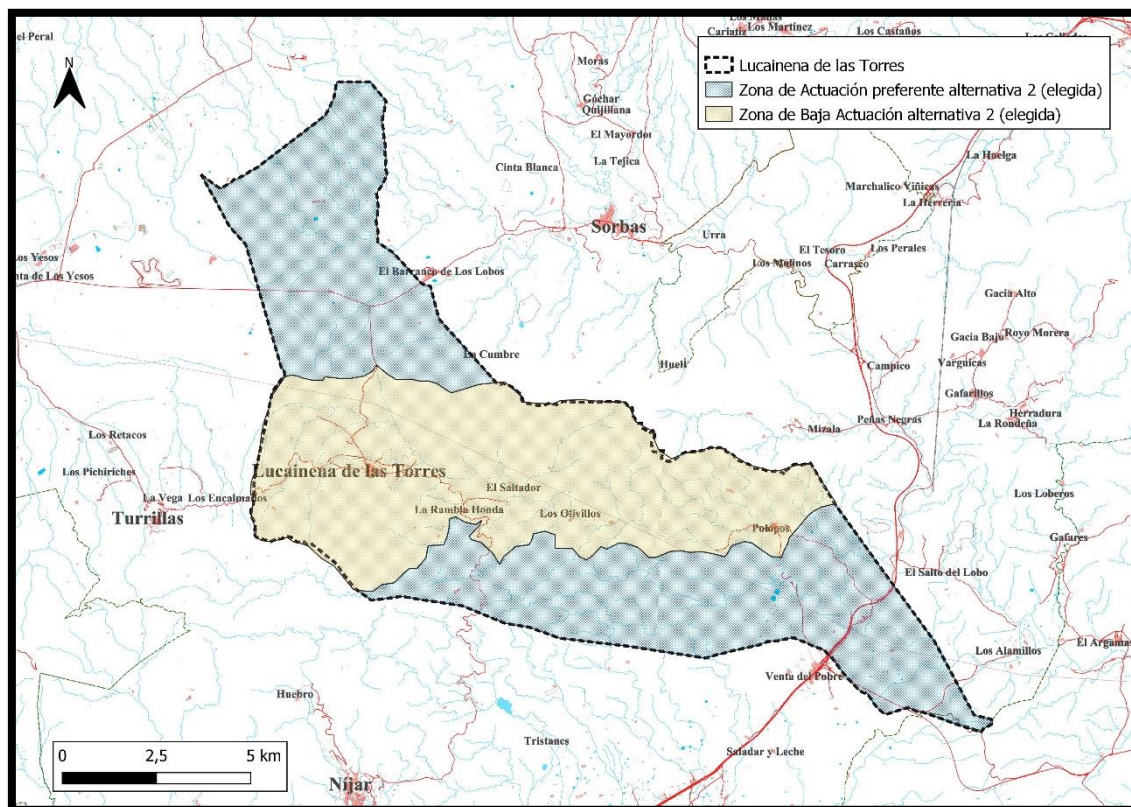


Figura 1. Zona de Baja Actuación y Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 2 (elegida).

- **ALTERNATIVA 3:** zonificación, con áreas de implantación preferente y áreas reservadas (B). En esta alternativa se invierte el planteamiento de la alternativa 2, de modo que se destinarían dos áreas a la implantación preferente, quedando el resto del término municipal como zona de baja ocupación. En este caso, las zonas de implantación preferente comprenderían los suelos al norte de la carretera N-340a y los que quedan al sur de la autovía A-7 (figura 2).

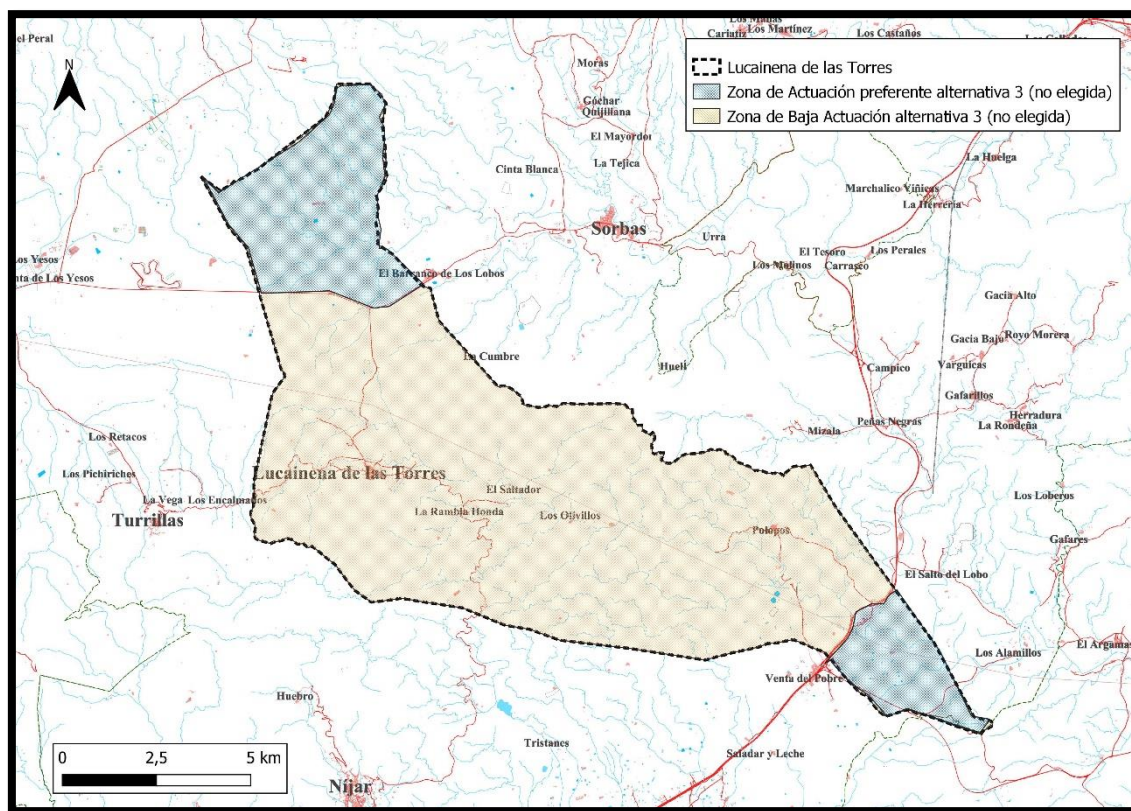


Figura 2. Zona de Baja Actuación y Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 3 (no elegida).

La alternativa elegida (alternativa 2) supone en la práctica que el 54,7% de la superficie municipal situada en suelo rústico no tendrá ningún límite para la instalación de proyectos de producción de energía renovable y sus infraestructuras asociadas (e.g. caminos de acceso, tendidos eléctricos y subestaciones eléctricas...). Esto puede suponer una importante perturbación de importantes ecosistemas del municipio de Lucainena de

las Torres, con serias repercusiones y afecciones a los significativos valores ambientales del municipio, y muy especialmente a su singular biodiversidad y paisaje.

En la actualidad ya se han construido 5 plantas fotovoltaicas, que afectan a 451 hectáreas del término de Lucainena de las Torres y con 15,8 kilómetros de líneas aéreas de evacuación que lo cruzan (figuras 3 y 4). Otros 8 proyectos fotovoltaicos están aprobados ya dentro del término municipal, afectando a 697 hectáreas más, y con 1,8 kilómetros de líneas de evacuación aéreas (figuras 3 y 4). Otro proyecto fotovoltaico está parcialmente proyectado dentro del municipio, estando actualmente en tramitación (figuras 3 y 4). Así mismo, está proyectado y en tramitación un parque eólico con 8 aerogeneradores dentro del municipio, y una línea de evacuación de 12,4 kilómetros de longitud (figuras 3 y 4).

La afección en hectáreas de los proyectos renovables construidos, aprobados y proyectados (y de sus líneas de evacuación) a las zonas de baja actuación y de actuación preferente de las alternativas 2 y 3 se muestra en la Tabla 1:

Tipo infraestructura	Alternativa 2		Alternativa 3	
	Baja Actuación	Actuación preferente	Baja Actuación	Actuación preferente
PSF Construidas (has)	138	209	328	123
PSF Aprobadas (has)	0	693	0	449
PSF proyectadas (has)	0	110	0	48
LAAT construidas/en construcción (has)	8.424	6.747	10.219	0
LAAT aprobadas (has)	0	1.770	0	1.928
LAAT proyectadas (has)	6.505	10.715	10.345	6.146
Aerogeneradores proyectados (nº)	0	8	8	0

Tabla 1. Solapamiento entre los proyectos de energía renovable (fotovoltaicos y eólicos) construidos, aprobados y proyectados en tramitación (y sus líneas de evacuación) y las zonas de baja actuación y actuación preferente de las alternativas 2 y 3 en el término municipal de Lucainena de las Torres.

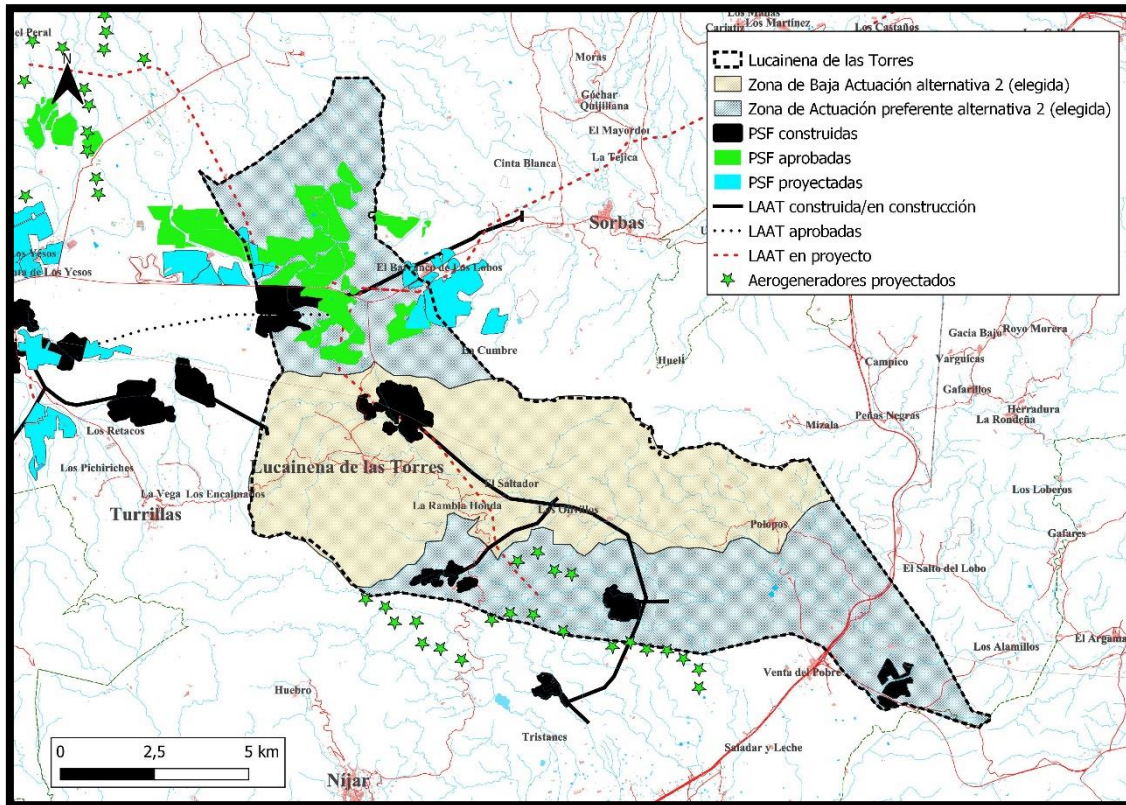


Figura 3. Solapamiento de la Zona de baja actuación y de las Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 2, con los proyectos de energía renovable (fotovoltaicos y eólicos) construidos, aprobados y proyectados en tramitación (y sus líneas de evacuación) en el término municipal de Lucainena de las Torres.

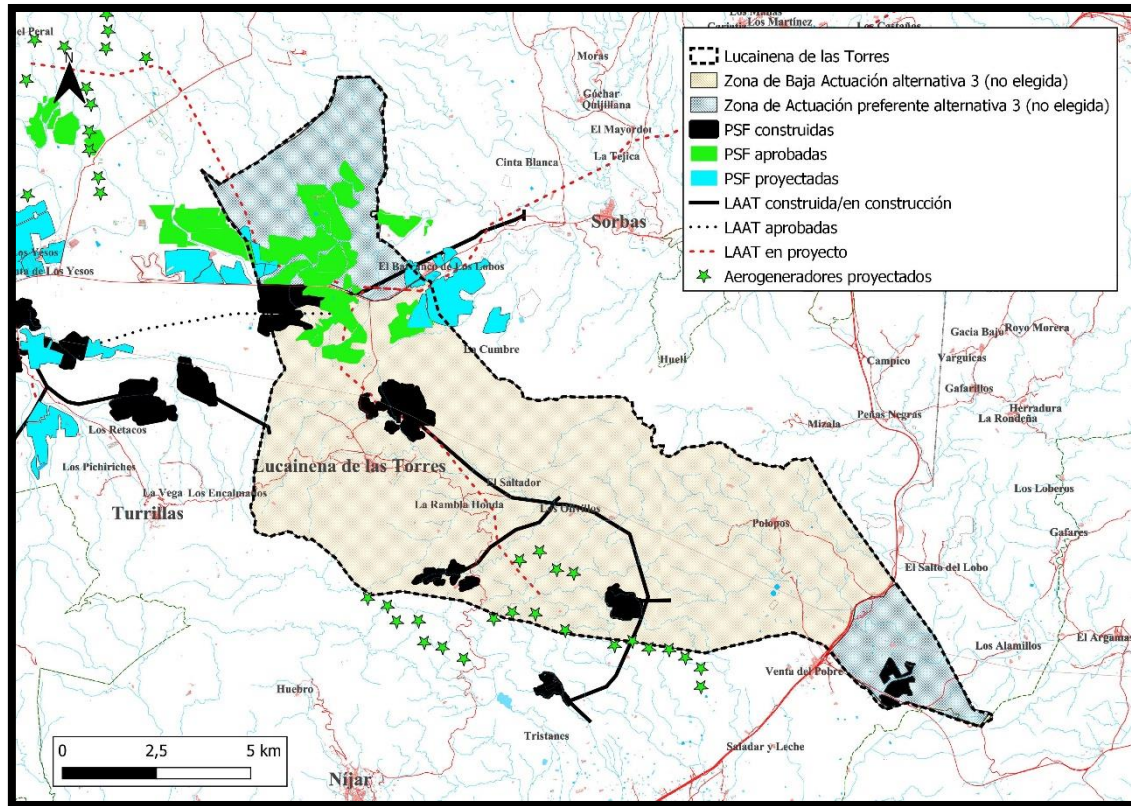


Figura 4. Solapamiento de la Zona de baja actuación y de las Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 3, con los proyectos de energía renovable (fotovoltaicos y eólicos) construidos, aprobados y proyectados en tramitación (y sus líneas de evacuación) en el término municipal de Lucainena de las Torres.

Para valorar el impacto y decidir la alternativa 2, el Documento Ambiental Estratégico del Plan especial para la ordenación de las actuaciones vinculadas a la generación de energía mediante fuentes renovables (presentado por el Ayuntamiento de Lucainena de las Torres), sólo valora, desde el punto de vista ambiental, el impacto paisajístico de los proyectos de energía renovable sobre el casco urbano del municipio. Dicho documento **obvia por completo identificar, describir, cuantificar y evaluar el impacto sobre otros valores ambientales, o el propio impacto paisajístico fuera del casco urbano.**

Por ello consideramos que es necesario establecer una zonificación de incompatibilidades que limite la aplicación de la innovación que se pretende incluir en

el planeamiento de Lucainena de las Torres. La citada zonificación debe realizarse en base a criterios objetivos:

- Los espacios naturales protegidos.
- Las áreas naturales de interés para la conservación de la biodiversidad.
- Áreas de sensibilidad para la biodiversidad, en base al área de campeo y distribución de las especies amenazadas más sensibles a los cambios que potencialmente introducirá la innovación al planeamiento.
- Áreas de sensibilidad por presencia potencial de Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

Por lo tanto, para realizar una adecuada evaluación ambiental estratégica (EAE), es necesario identificar, describir y cuantificar y evaluar el impacto de cada alternativa evaluada. A continuación, hacemos una valoración de las alternativas 2 y 3, sobre cada uno de los valores ambientales anteriormente identificados. No se realiza valoración de las alternativas 0 y 1 porque son evidentes.

2. Espacios Naturales Protegidos

El término municipal de Lucainena de las Torres acoge un espacio protegido de la Red Natura 2000 (figura 5):

- **Sierra Cabrera-Bédar** (Zona de Especial Conservación ZEC).

Es llamativo que la alternativa 2 (la elegida) deja dentro de las zonas de actuación preferente, sin límite para la instalación de energías renovables, una parte importante de este ZEC, en concreto 979 hectáreas (figura 5). El solapamiento de la zona de actuación



preferente de la alternativa 3 con el ZEC es mucho menor, en concreto 157 hectáreas (figura 6).

La propuesta presentada por el Ayuntamiento de Lucainena de las Torres implica una afección directa a estos espacios. Además, hay que tener en cuenta que todos los planes, programas o proyectos que se encuentren en las proximidades de espacios de la red Natura 2000, y que hayan sido declarados por aves o por murciélagos, deben tener una evaluación según el artículo 6 de la Directiva 92/42/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats). En ello hay que tener en cuenta que las aves son organismos muy móviles que pueden utilizar frecuentemente áreas exteriores a la Red Natura 2000 en sus movimientos habituales (ver punto 4. Afección a la avifauna).

Por lo tanto, consideramos que la EAE debe tener un informe de afecciones a Red Natura 2000, tanto de impactos directos como indirectos. Para ello deben realizarse los estudios específicos necesarios para conocer la distribución, área de campeo y movimientos, tanto dentro y fuera de los espacios Natura 2000, de las especies y hábitats que son prioridad de conservación de este espacio (ZEC Sierra Cabrera-Bédar).

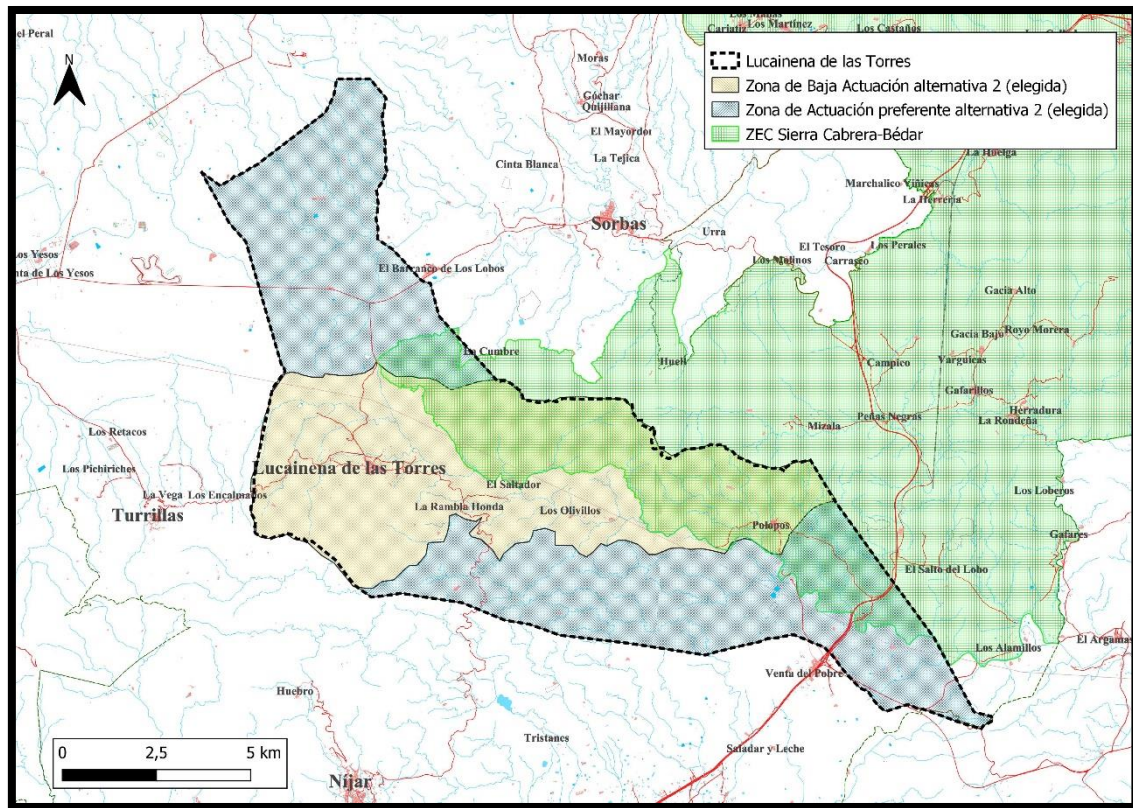


Figura 5. Solapamiento de la Zona de baja actuación y de las Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 2 con los espacios Red Natura 2000, en concreto con el ZEC Sierra Cabrera-Bédar.

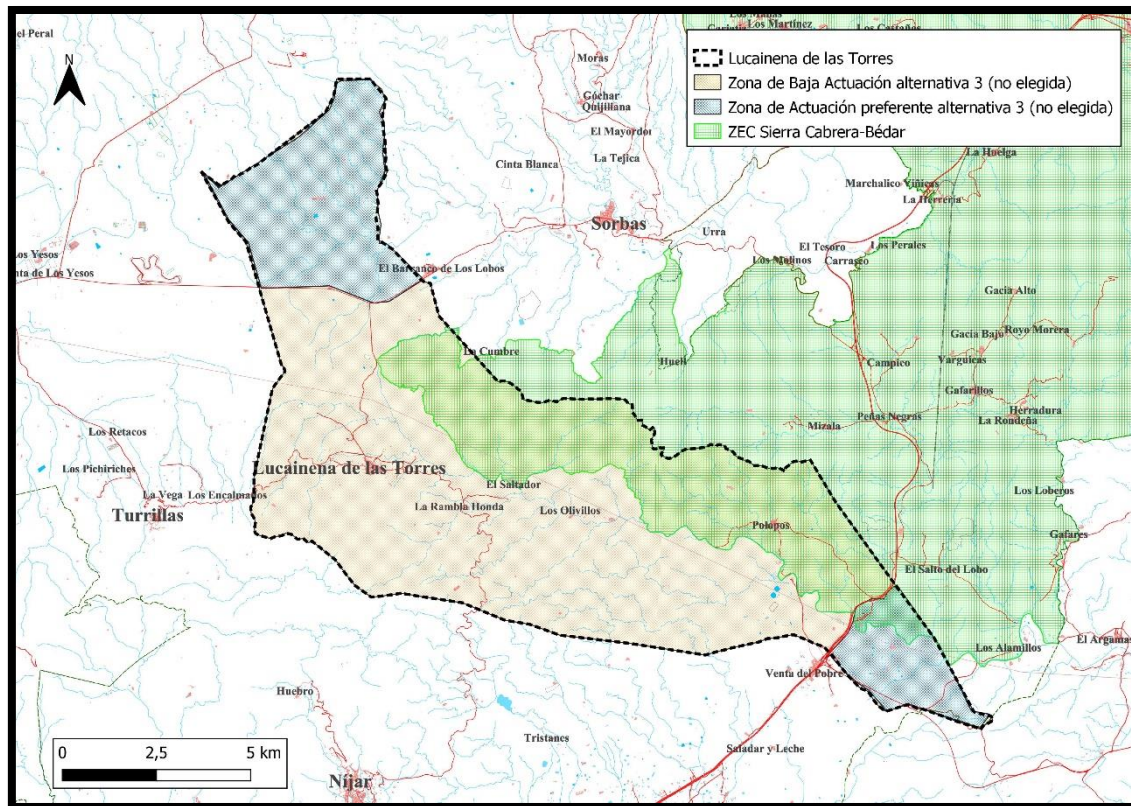


Figura 6. Solapamiento de la Zona de baja actuación y de las Zona de Actuación preferente propuestas en la alternativa 3 con los espacios Red Natura 2000, en concreto con el ZEC Sierra Cabrera-Bédar.

3. Áreas de interés para la conservación de la biodiversidad

Además de los espacios naturales protegidos, el término municipal de Lucainena de las Torres acoge otras áreas que han sido reconocidas por sus importantes valores naturales. A continuación, se estudian dichas áreas en relación con las alternativas 2 y 3 del Plan Especial aquí estudiado

3.1. Sierra Alhamilla – Campo de Níjar – Sierra de Cabrera (Área importante para las Aves, IBA).

La zona de actuación preferente de la alternativa 2 solapa en 5.677 hectáreas con el IBA Sierra Alhamilla – Campo de Níjar – Sierra de Cabrera (figura 7), mientras que en la alternativa 3, este solapamiento es de 1.468 hectáreas (figura 8).

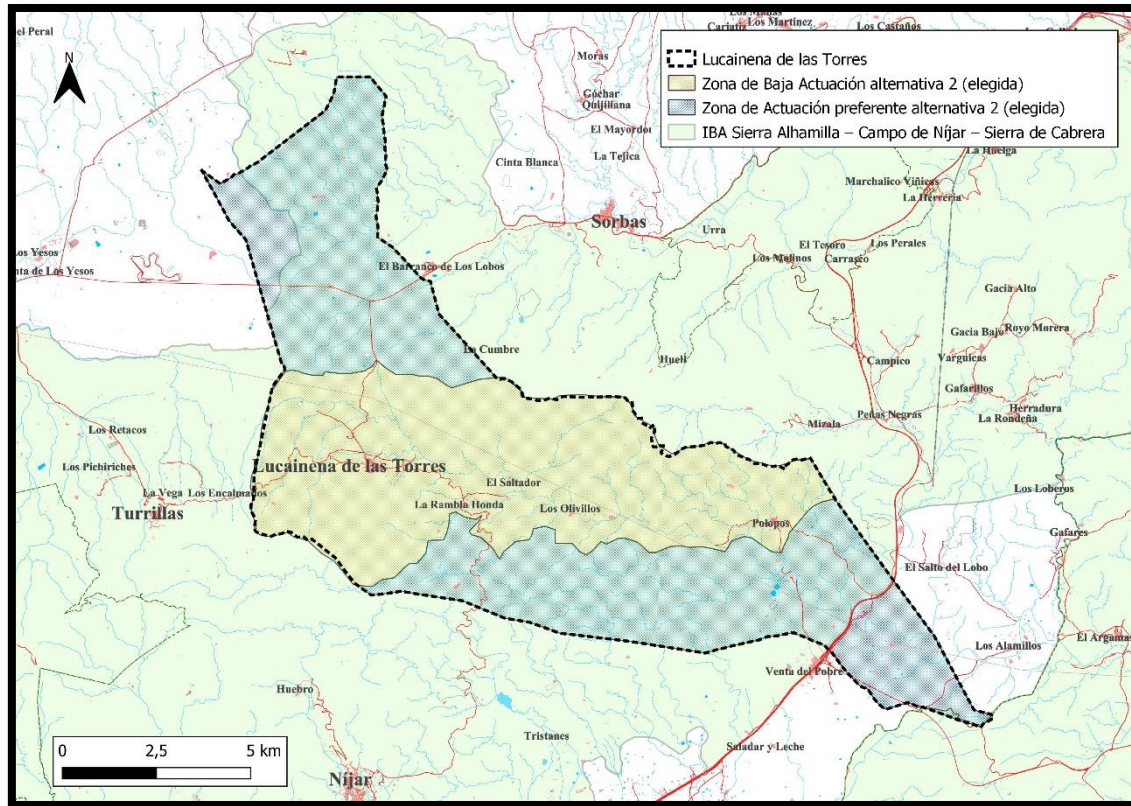


Figura 7. Solapamiento de la Zona de baja actuación y de las Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 2 con la IBA Sierra Alhamilla-Campo de Níjar-Sierra de Cabrera.

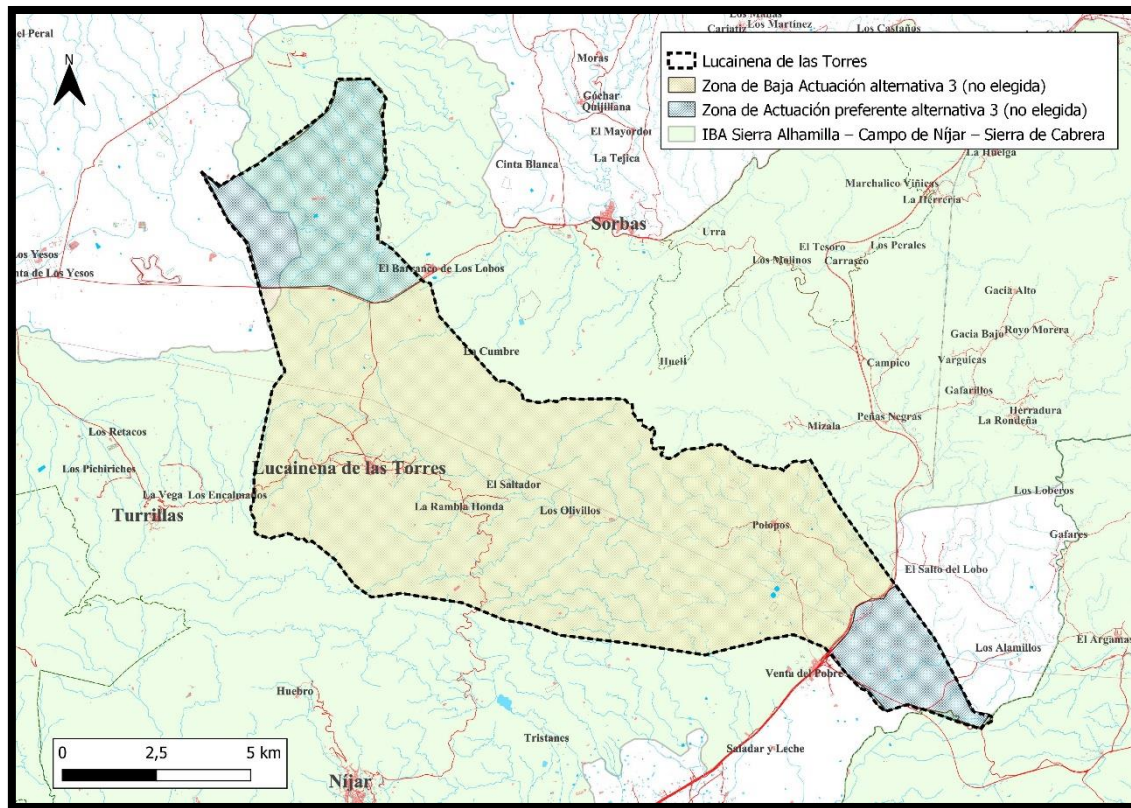


Figura 8. Solapamiento de la Zona de baja actuación y de las Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 3 con la IBA Sierra Alhamilla-Campo de Níjar-Sierra de Cabrera.

La finalidad del Inventario de Áreas Importantes para las Aves (IBA) es disponer de un listado de zonas prioritarias de conservación para las aves en cada Estado miembro de la Unión Europea y satisfacer, entre otras, las exigencias de la Directiva 2009/147/CEE relativa a la Conservación de las Aves Silvestres sobre declaración de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Es legítimo atribuir a las Áreas Importantes para las Aves identificadas por BirdLife, el mismo valor intrínseco que a las ZEPA declaradas en virtud de la Directiva 2009/147/CEE, por lo que debe evitarse el deterioro de dichas áreas en cuanto que son hábitats de especies amparadas por tal Directiva.

Por otra parte, y en relación a la necesidad de conservación de las IBA que no han sido todavía declaradas ZEPA, es de aplicación el régimen del artículo 4.4, primera frase, de la Directiva Aves:

“Los Estados miembros tomarán las medidas adecuadas para evitar dentro de las zonas de protección mencionadas en los apartados 1 y 2 [se refiere a los apartados 4.1 y 4.2 de esta Directiva] la contaminación o el deterioro de los hábitats, así como las perturbaciones que afecten a las aves, en la medida que tengan un efecto significativo respecto a los objetivos del presente artículo”.

Por lo tanto, como se mencionó anteriormente, no existe la posibilidad de realizar proyectos con efectos negativos para estas áreas y para las aves que motivaron su designación como IBA, a no ser que se acrediten intereses superiores al ecológico, entre los cuales no se pueden entender incluidas las exigencias económicas y sociales. Esta protección es estricta y no está previsto ningún supuesto de excepción. El propio Tribunal argumenta que tal decisión se toma para evitar que los Estados miembros no clasifiquen como ZEPA estos lugares con el fin de desarrollar proyectos en ellos.

En definitiva, esta importante sentencia da protección completa a las IBA que no han sido clasificadas todavía como ZEPA, sin que exista ningún procedimiento posible para eludir esta obligación que no sea un interés superior al ecológico.

3.2. Campo de Tabernas-Sierra de Alhamilla (Zona del ámbito del plan de recuperación de aves esteparias de la Junta de Andalucía, ZAPRAE).

La zona de actuación preferente de la alternativa 2 solapa en 1.535 hectáreas con la ZAPRAE Campo de Tabernas-Sierra Alhamilla (figura 9), mientras que en la alternativa 3 este solapamiento es de 1.480 hectáreas (figura 10).

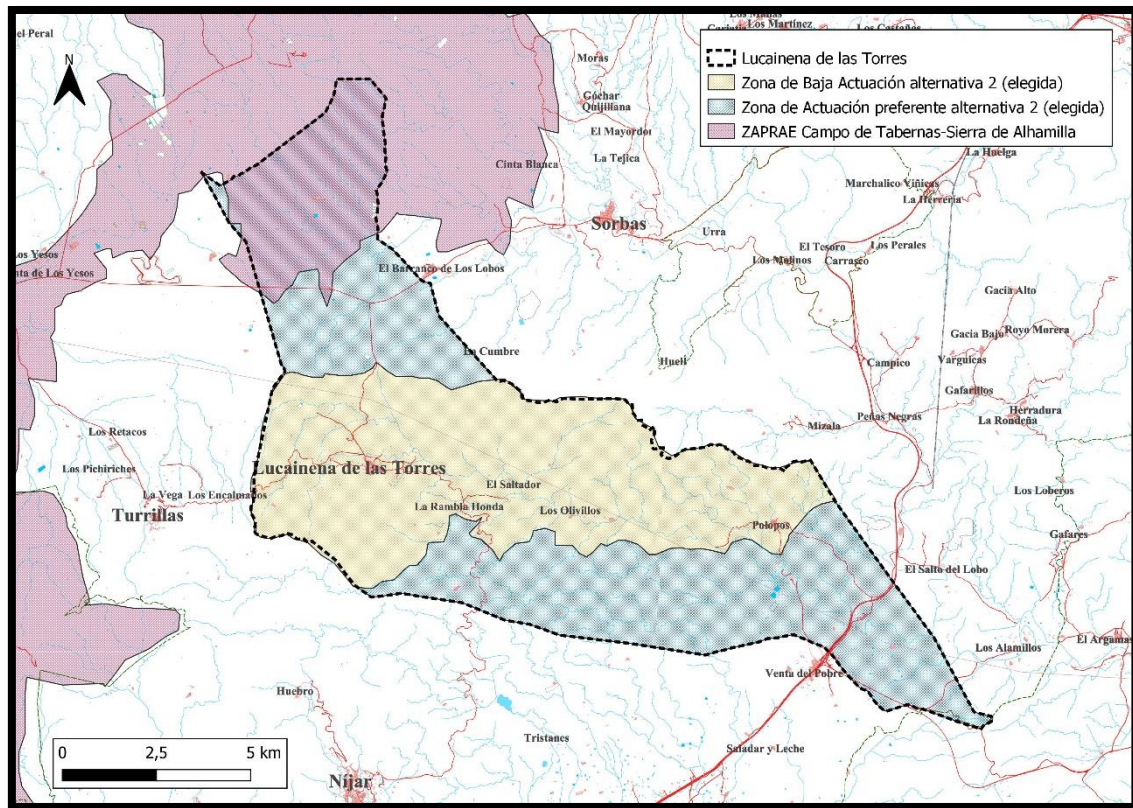


Figura 9. Solapamiento de la Zona de baja actuación y de las Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 2 con la ZAPRAE Campo de Tabernas-Sierra de Alhamilla.

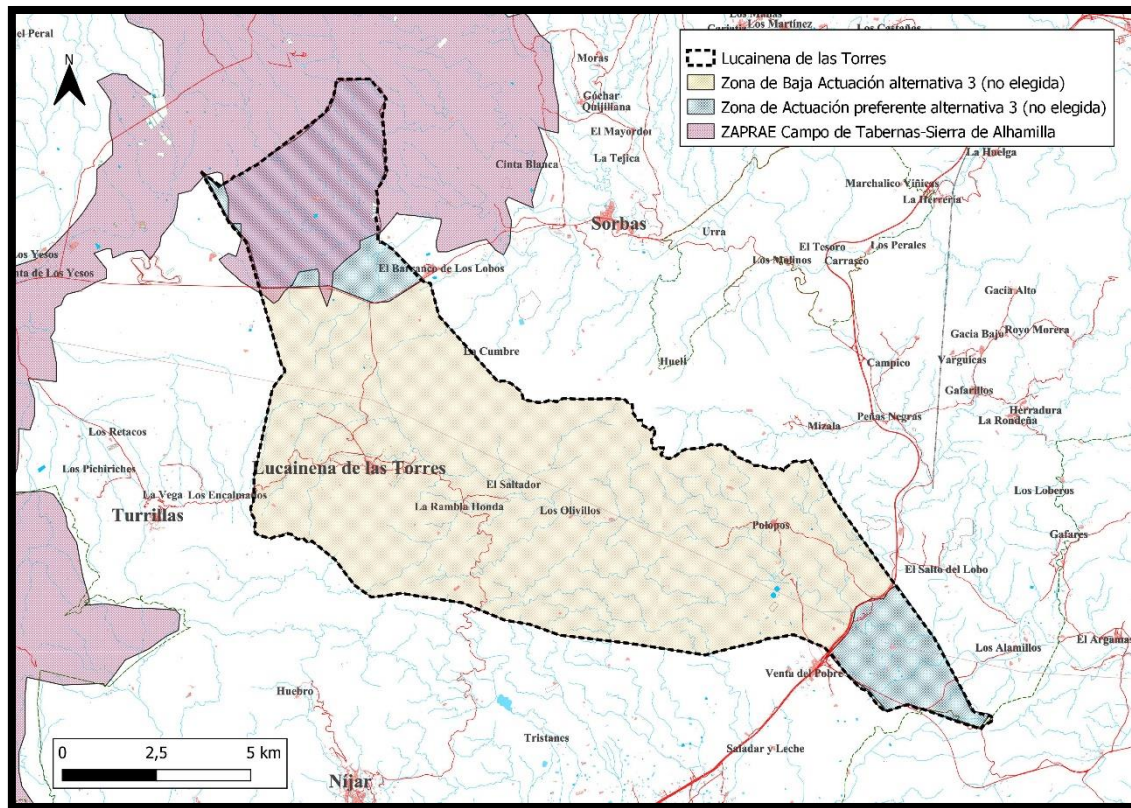


Figura 10. Solapamiento de la Zona de baja actuación y de la Zona de Actuación preferente propuesta en la alternativa 2 con la ZAPRAE Campo de Tabernas-Sierra de Alhamilla.

Los importantes valores que han supuesto la declaración y delimitación de estas áreas de interés, hacen que sea necesario tenerlos en cuenta en la EAE, así como los estudios específicos existentes sobre las especies concretas que motivaron la declaración de estos espacios.

4. Afección a la avifauna

Para evitar que el plan afecte a especies de aves con estatus desfavorable de conservación y legalmente protegidas es fundamental tener en cuenta el área de distribución y campeo de aquellas especies más sensibles a las infraestructuras humanas y/o amenazadas. Esto permitirá que el EAE evalúe correctamente el impacto ambiental producido.

En este informe aportamos información científica sobre el área de campeo de dos de las especies de aves más significativas y amenazadas presentes en el término municipal de Lucainena de las Torres, el Águila perdicera (*Aquila fasciata*) y la Carraca europea (*Coracias garrulus*). Ambas especies son objeto de investigaciones en curso por parte de la Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA), y mantienen importantes poblaciones en el municipio de Lucainena de las Torres.

4.1. Carraca europea (*Coracias garrulus*)

La Carraca es una especie incluida en el Listado de Especies de Protección Especial (LESPRE), y según el último Libro Rojo de las Aves de España (Cardalliaquet & Avilés 2021), la población española debería considerarse “En Peligro”.

El Campo de Tabernas alberga una importante población de esta especie, con más de 80 parejas reproductoras en 2022 (Valera et al. 2023a) y 2023 (Valera et al. 2023b) (figura 11). Los datos obtenidos entre 2021, 2022 y 2023 nos indican la existencia de al menos 7 parejas dentro del municipio de Lucainena de las Torres.

Con el fin de estudiar el solapamiento de la distribución de la Carraca en Lucainena de las Torres con las alternativas 2 y 3, hemos definido en primer lugar el área de distribución de esta especie considerando todas las parejas reproductoras detectadas por el equipo de la EEZA en el Campo de Tabernas, Desierto de Tabernas y faldas de la Sierra Alhamilla durante 2022 y 2023 y las parejas detectadas durante 2021 para la zona de Sorbas (J. Manrique, com. pers.) (figura 11).

El procedimiento analítico utilizado para calcular las áreas de campeo y los centros de actividad de la Carraca fue el método de Kernel (KDE, Kernel density estimator o método de Kernel fijo; Worton 1989). El estimador de Kernel calcula isolíneas que delimitan el área con la misma intensidad de uso. Dicho análisis se ejecutó mediante el paquete `adehabitatHR` en R v 3.5.0., concretamente la función `KernelUD` (`kernels`), calculando las isopleas 50 y 95 (Calenge 2006). Esto nos permite clasificar o delimitar las áreas con mayor intensidad de uso para cada especie. Para el cálculo del kernel se ha utilizado el número de ejemplares observado en cada contacto. Se utilizó como parámetro de suavización (h) 1000 metros, en base a los datos de telemetría (Catry et al.

2017), como criterio de experto (Kie et al. 2010), pero utilizando como base las parejas reproductoras.

En este análisis se han creado contornos que representan el 95 % y el 50% de probabilidad de uso del espacio. El primero (KDE 95 %) define el área de distribución y el segundo (KDE 50%) el centro de actividad.

La zona de actuación preferente de la alternativa 2 solapa en 2.449 hectáreas con el área de distribución de Carraca europea y con 4 nidos de la misma (figura 11), mientras que la zona de actuación preferente de la alternativa 3 solapa con 1.489 hectáreas y con 3 nidos de Carraca (figura 12).

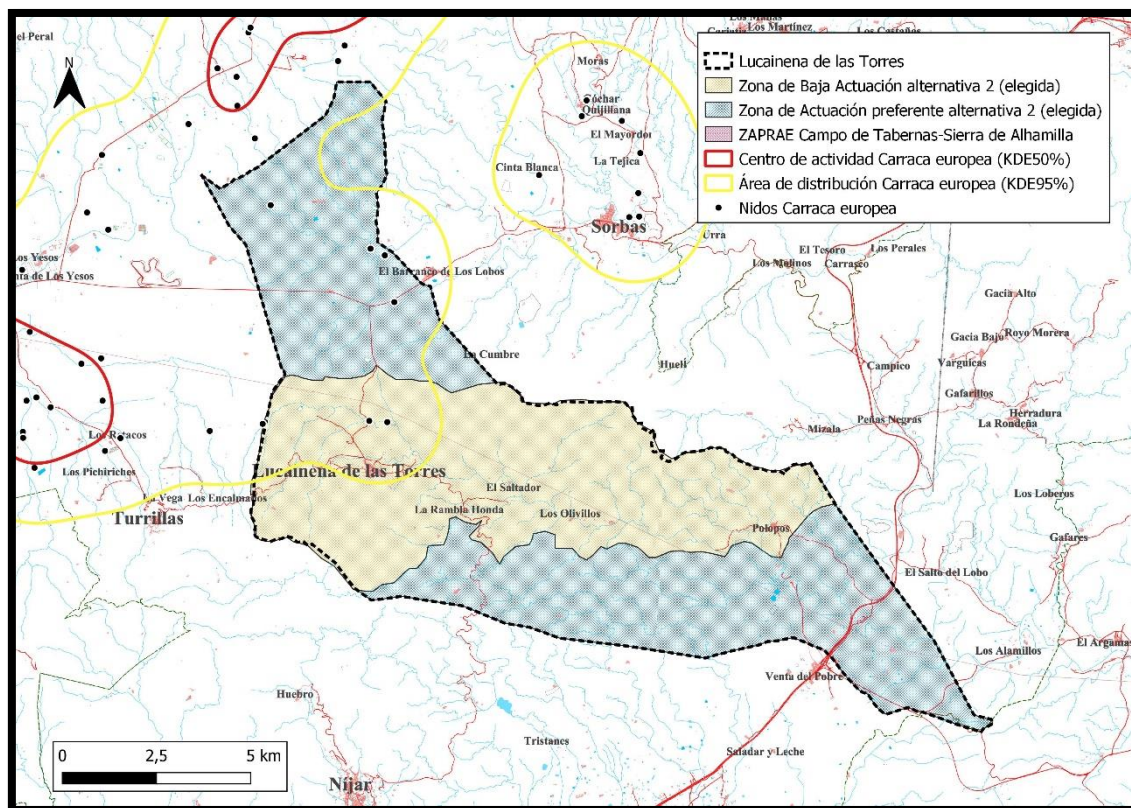


Figura 11. Solapamiento de la Zona de baja actuación y de las Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 2 con el área de distribución, centro de actividad y parejas de Carraca europea en Lucainena de las Torres.

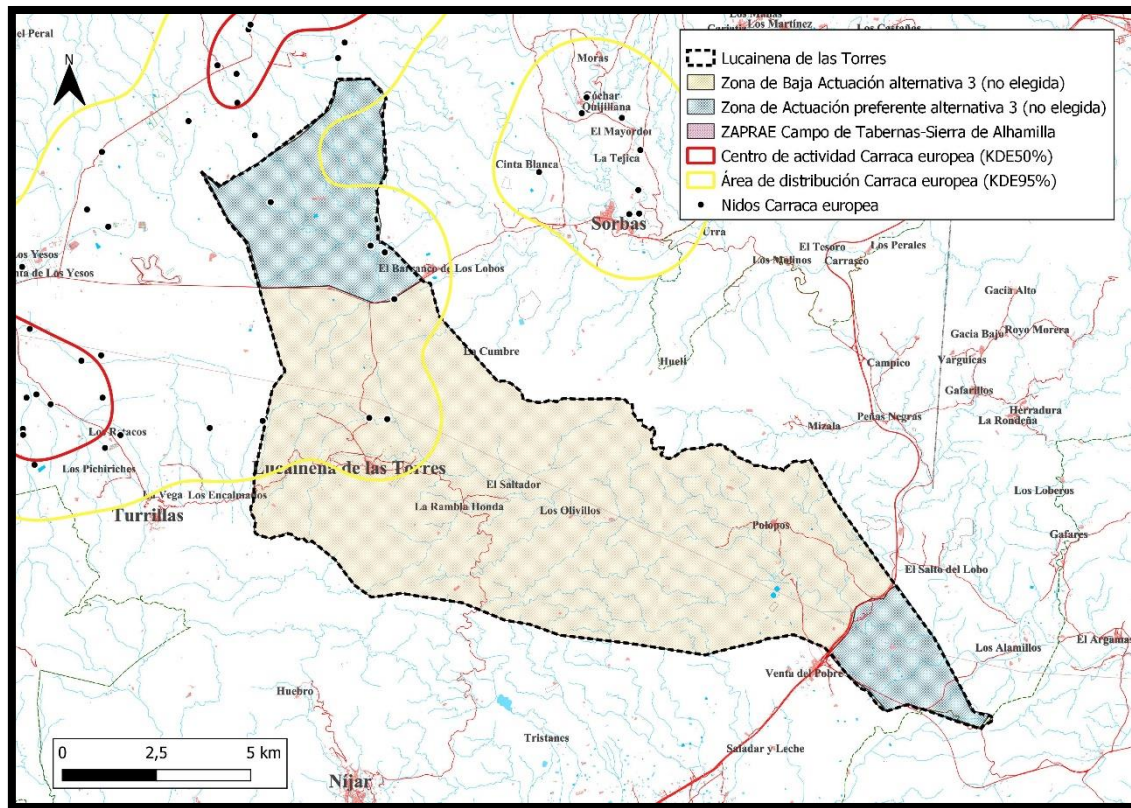


Figura 12. Solapamiento de la Zona de baja actuación y de las Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 3 con el área de distribución, centro de actividad y parejas de Carraca europea en Lucainena de las Torres.

Es muy importante destacar que la fracción de la población de Carraca que se encuentra en Lucainena (y por extensión la población del Campo de Tabernas) se distribuye parcialmente dentro de varios espacios de la Red Natura 2000, en concreto: el Desierto de Tabernas (ES0000047), las Ramblas de Gérgal, Tabernas y Sur de Sierra Alhamilla (ES611006), el Karst en Yesos de Sorbas (ES6110002) y Sierra Alhamilla (ES0000045), tal y como puede observarse en la figura 13. El 7,8% del área distribución de la Carraca y el 3,4% de su centro de actividad se encuentran dentro de los espacios Red Natura 2000. El 3,4% de los nidos de la especie se encuentran dentro de la Red Natura 2000.

La Carraca es identificada entre los valores faunísticos de todos estos espacios Red Natura 2000, excepto de uno (Karst de Yesos en Sorbas). En su condición de ave

esteparia, es considerada como prioridad de conservación en los planes de gestión de 3 de estos espacios: Ramblas de Gérgal, Tabernas y Sur de Sierra Alhamilla, Desierto de Tabernas y Sierra Alhamilla.

A este respecto, es importante recordar que todos los proyectos que se encuentren en las proximidades de espacios de la red Natura 2000, y que hayan sido declarados por aves o por murciélagos, deben tener una evaluación según el artículo 6 de la Directiva 92/42/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats).

El área de distribución de la especie debería considerarse como criterio para definir una zona de incompatibilidad para el desarrollo de plantas de energías renovables.

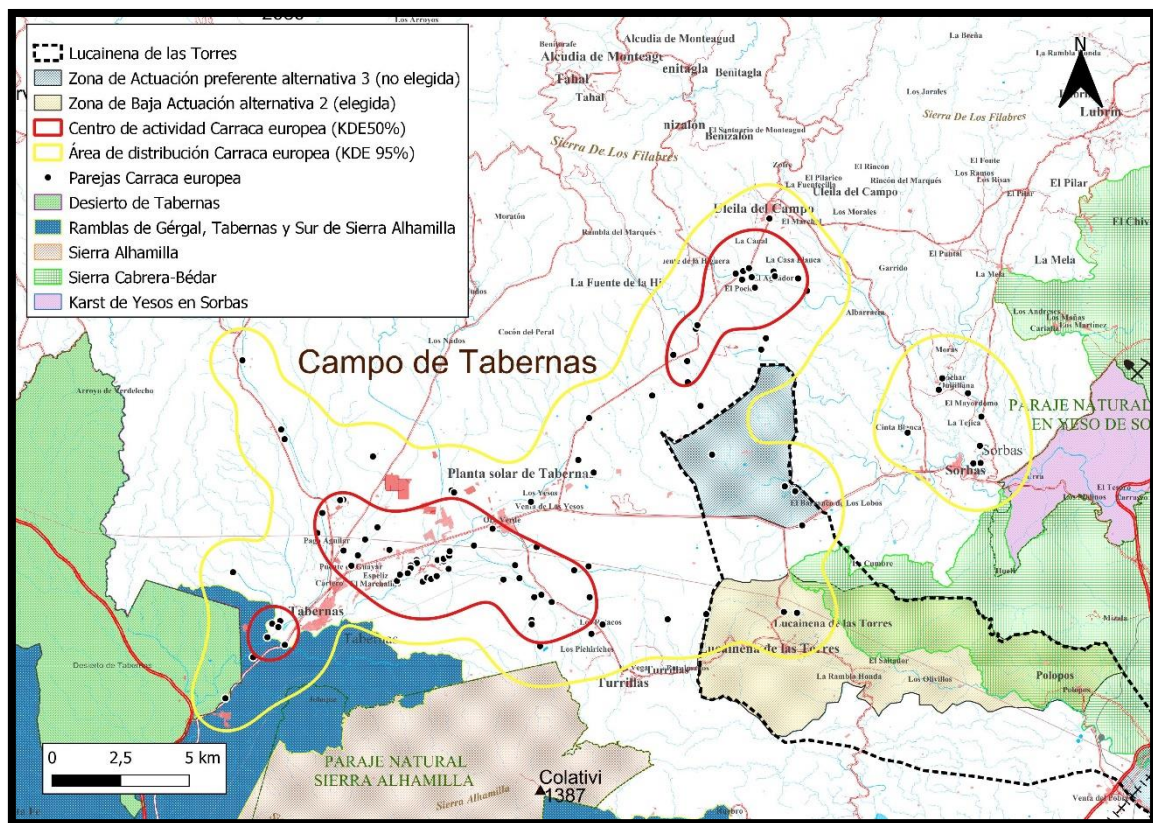


Figura 13. Área de distribución, centro de actividad y parejas de Carraca europea y espacios Red Natura 2000 en el Campo de Tabernas. Se indica el municipio de Lucainena de las Torres, la Zona de baja actuación de la alternativa 2 y las Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 3.

4.2. **Águila perdicera (*Aquila fasciata*)**

El Águila perdicera es una especie catalogada como “Vulnerable”, tanto en el catálogo nacional como en el autonómico de especies amenazadas. Según los datos de EEZA/CSIC (obtenidos mediante búsqueda directa durante 2022 y 2023, ver Tellería, 1986 para un método similar), en el Campo de Tabernas y su entorno inmediato (vertiente sur de Sierra de Filabres y vertiente norte de Sierra Alhamilla y Sierra Cabrera) hay un total de 11 parejas reproductoras. En el municipio de Lucainena de las Torres conocemos 2 parejas de la especie, una de ellas reproduciéndose en un espacio Red Natura 2000 del municipio (figura 14), en concreto en el ZEC Sierra de Cabrera-Bédar, donde la especie es prioridad de conservación en su plan de gestión.

Merece la pena resaltar que la población que se distribuye en el municipio de Lucainena de las Torres es una de las más importantes de España, y por tanto de Europa (De las Heras & Garrido 2018; Del Moral 2022). Además, un estudio (Hernández-Matías et al. 2013) sobre la viabilidad de las poblaciones de Europa occidental (Portugal, Francia y España), apoya firmemente la idea de que todas las poblaciones locales de Europa occidental pertenecen a una única población espacialmente estructurada que funciona como un sistema de fuente-sumidero, en el que las poblaciones del sur de la Península Ibérica actúan como fuentes y, gracias a la dispersión, sostienen a todas las demás poblaciones locales que, de otro modo, disminuirían. Los análisis de sensibilidad de este estudio indicaron que la supervivencia de adultos y preadultos son las principales tasas vitales que regulan estas poblaciones, por lo que deben intensificarse los esfuerzos de conservación destinados a mejorar estas tasas de supervivencia, y así, garantizar la viabilidad a largo plazo de las poblaciones europeas de esta especie amenazada.

El Águila perdicera es considerada una especie con alto riesgo de colisión con aerogeneradores debido a que es propensa a volar muy cerca de los rotores de los mismos (Leukona & Ursúa 2007). Se tiene información de 7 individuos muertos en España (uno en Cataluña y el resto en Andalucía) por colisión con aerogeneradores hasta el momento (datos inéditos de la Universidad Miguel Hernández y Estación Biológica

de Doñana). Así mismo, se sabe de la muerte de un individuo en Chipre que formaba parte del proyecto de reintroducción de la especie en ese país (LIFE Bonelli 2020). Recientemente se ha conocido la muerte de otro individuo por colisión con un aerogenerador en Aragón (Quercus 2023). Este individuo había sido reintroducido en Álava en el marco del proyecto LIFE Bonelli.

Las plantas fotovoltaicas representan riesgo de mortalidad por colisión con los vallados, causa recogida en los estudios de mortalidad de Águila perdicera en la literatura científica (Rollán et al. 2016). Así mismo, en los pocos estudios sobre mortalidad de avifauna en infraestructuras de producción fotovoltaica se informa de aves rapaces fallecidas por colisión, siendo junto las aves acuáticas y esteparias las más afectadas. Esta causa no puede considerarse anecdótica, pues el mejor conocimiento científico disponible sobre la mortalidad causada por las plantas fotovoltaicas sobre aves rapaces, como el Águila perdicera, a día de hoy evidencia la mortalidad de cientos de ellas (de la familia Accipitridae, a la que pertenece el Águila perdicera) cada año (ver, por ejemplo, estudios específicos en California, McCrary et al. 1986; Kagan et al. 2014; Hernández et al. 2014; Smallwood 2022).

A la mortalidad directa de rapaces ocasionada por las plantas fotovoltaicas hay que añadir los perjuicios causados por pérdida de hábitat por ocupación directa del territorio (Smallwood 2022).

Los proyectos de energía renovable llevan asociados líneas eléctricas de evacuación que supone un riesgo de mortalidad para el Águila perdicera por los siguientes motivos:

1. Electrocución con tendidos eléctricos. Es la principal causa de mortalidad del Águila perdicera (entre el 43% y el 60% de la misma, Rollán et al. 2016; López & Jiménez 2019; Grefa 2020). La mortalidad sucede mayoritariamente cuando el ave se posa en un apoyo de la línea eléctrica en tendidos de media tensión (hasta 66 Kv).
2. Colisión con tendidos eléctricos. La colisión con tendidos eléctricos supone el 5% de mortalidad del Águila perdicera (Rollán et al. 2016). Estudios científicos (Gates & Gysel 1978) señalan que la escasez de posaderos naturales (e.g. árboles), provoca un mayor uso de posaderos artificiales (como las torretas de las líneas eléctricas),



incrementando el riesgo de mortalidad por electrocución y convirtiéndose en trampas naturales. Precisamente el término municipal de Lucainena de las Torres cumple estas características, al ser una zona con muy poca cobertura vegetal y, por lo tanto, escasa en posaderos naturales para la especie. Un estudio específico sobre el riesgo de colisión con tendidos eléctricos del Águila perdicera (Rollán et al. 2010) indica que la colisión con tendidos eléctricos está considerada como una de las principales causas de mortalidad de esta especie. Sus resultados sugieren que las colisiones con líneas eléctricas podrían ser más importantes de lo que se ha informado anteriormente como causa de mortalidad de la especie y, por lo tanto, deberían aplicarse medidas de conservación para minimizar sus efectos sobre la dinámica de la población. En este trabajo se encontró una correlación positiva significativa entre las tasas de rotación territorial (es decir, mortalidad de individuos reproductores) y el riesgo atribuido a las líneas de transmisión con cables de tierra en 15 territorios de cría. Además, esta correlación fue más significativa en el área del núcleo del 50% (centro de actividad de los individuos reproductores obtenida con datos de telemetría). En este sentido, los autores inciden en que deberían utilizarse las áreas núcleo (es decir, seguimiento mediante telemetría), en lugar de radios fijos (método de “nearest neighbour distances” NND, Tellería 2009) como indicador de las posibles interacciones de proyectos concretos y las diferentes especies, dado que las distancias a los nidos pueden no ajustarse adecuadamente al riesgo de colisión.

En este sentido es importante recalcar que las grandes aves de presa, como el Águila perdicera, son extremadamente susceptibles desde un punto de vista demográfico a la mortalidad no natural, de modo que las poblaciones sometidas a continuas pérdidas de individuos pueden ver reducida su viabilidad y sufrir un riesgo de extinción muy alto a corto plazo cuando cuentan con un bajo número de parejas. En particular, en todas las aves de larga vida (Sæther & Bakke 2000; Niel & Lebreton 2005), los parámetros demográficos más sensibles son la supervivencia adulta y preadulta (García-Ripolles et al. 2011; Hernández-Matías et al. 2013; Sanz-Aguilar et al. 2015; Tauler et al. 2015; Margalida et al. 2020). Incluso bajos rangos de mortalidad en estas fases pueden tener impactos adversos en la viabilidad de sus poblaciones (Kuijken 2009).



Estudios recientes (Schippers et al. 2020a,b) muestran que incluso niveles de mortalidad adicional considerados como aceptables (1-5%) pueden tener consecuencias demográficas muy negativas y generalizadas a medio y largo plazo. Concluyen que, en poblaciones en declive, no es aceptable aumento alguno sobre la tasa de mortalidad, y que incluso un pequeño incremento de mortalidad puede llevar a una rápida extinción.

A falta de información más fiable basada en estudios de telemetría GPS, hemos definido el área de campeo del Águila perdicera (ver figuras 14 y 15) en base a los nidos censados en la zona (como hemos explicado al principio de esta sección) como el buffer de 6 km alrededor de los nidos conocidos de las parejas reproductoras, en base al mejor conocimiento disponible (Martínez et al. 2010).

La zona de actuación preferente de la alternativa 2 solapa en 4.908 hectáreas con el área de campeo del Águila perdicera (figura 14), mientras que en la alternativa 3, este solapamiento es de 685 hectáreas (figura 15).

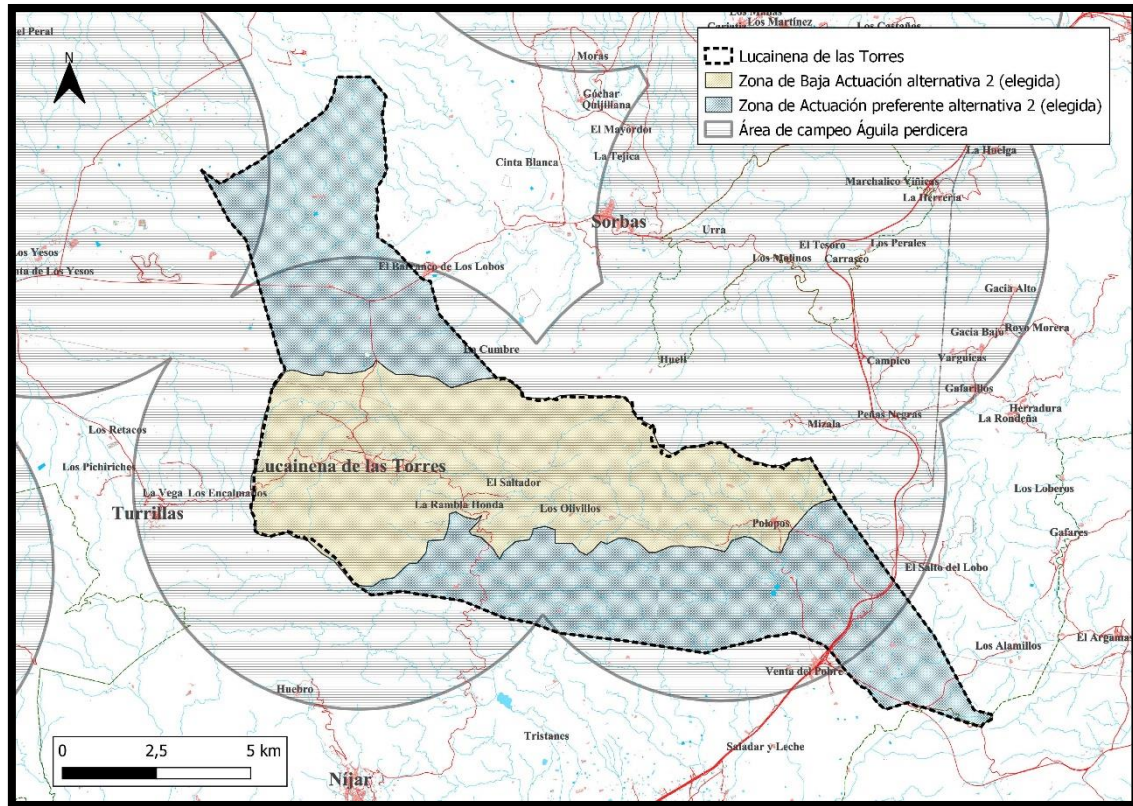


Figura 14. Área de campeo potencial de *Águila perdicera* en el municipio de Lucainena de las Torres. Se indica la Zona de baja actuación y las Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 2.

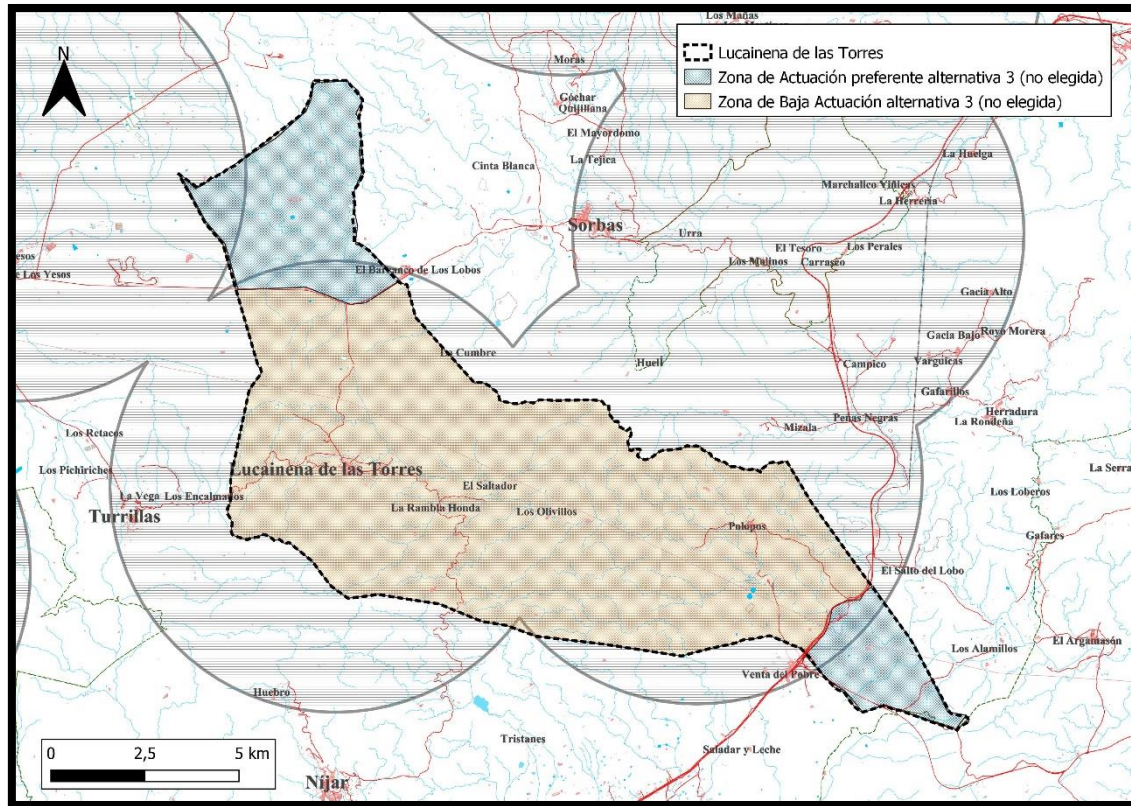


Figura 15. Área de campeo potencial de *Águila perdicera* en el municipio de Lucainena de las Torres. Se indica la Zona de baja actuación y las Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 3.

El radioseguimiento se ha señalado como la herramienta más poderosa para evaluar el impacto de parques eólicos, líneas eléctricas y otras infraestructuras y otros cambios de usos del suelo sobre la avifauna (Walker et al. 2005; Perrow et al. 2006), ya que es la mejor manera de conocer el área de campeo y la intensidad de uso del hábitat de esta especie y otras similares con comportamiento discreto. La ausencia de información de este tipo en nuestro ámbito de estudio, así como la literatura científica evidencian que lo ideal es utilizar “sensor-data tools” (e.g. radares, telemetría...) para obtener datos más fiables, más estandarizables y con mayor grado de precisión sobre especies como ésta (Largey et al. 2021). Por lo tanto, el EAE debería recomendar un estudio específico con marcaje GPS de las 2 parejas nidificantes para conocer su área de campeo real, y, en base a ello, diseñar el plan de manera adecuada.

De forma similar que lo indicado para la Carraca, esta población de *Águila perdicera* se distribuye parcialmente dentro de varios espacios de la Red Natura 2000,

en concreto: el Desierto de Tabernas (ES0000047), las Ramblas de Gérgal, Tabernas y Sur de Sierra Alhamilla (ES611006) y la Sierra Alhamilla (ES0000045), Sierra Cabrera-Bédar (ES6110005) (ver figuras 16 y 17). En concreto, una de las parejas del término municipal de Lucainena de las Torres nidifica en el interior del espacio Sierra Cabrera-Bédar (ES6110005), donde es considerada “prioridad de conservación” en su plan de gestión, documento que en su página 70 añade: “*La ZEC Sierra de Cabrera-Bédar mantiene uno de los núcleos más importantes para esta especie a escala europea.*” Como ya hemos indicado, ambas alternativas (2 y 3) propuestas por el plan, incluyen parte de este espacio dentro de la zona de actuación preferente para la instalación de energías renovables.

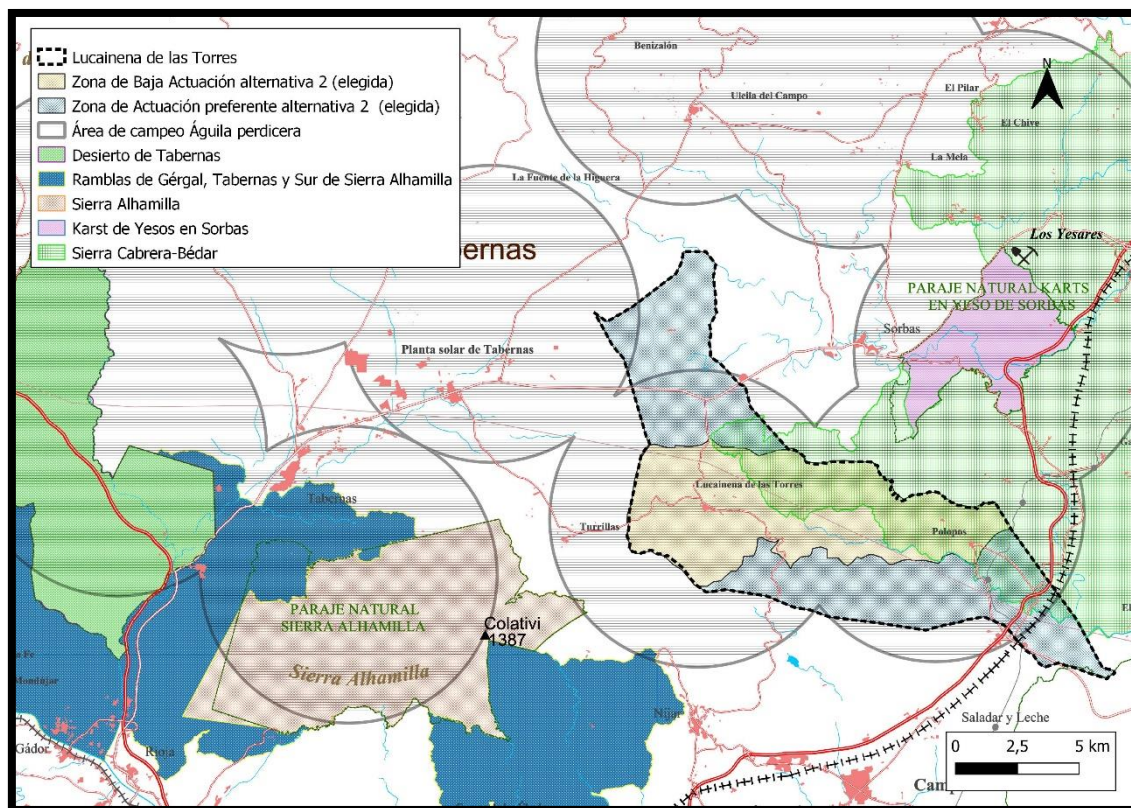


Figura 16. Área de campeo del Águila perdicera y espacios Red Natura 2000 en el Campo de Tabernas. Se indica el municipio de Lucainena de las Torres, la Zona de baja actuación 2 y las Zonas de Actuación preferentes propuestas en la alternativa 2.

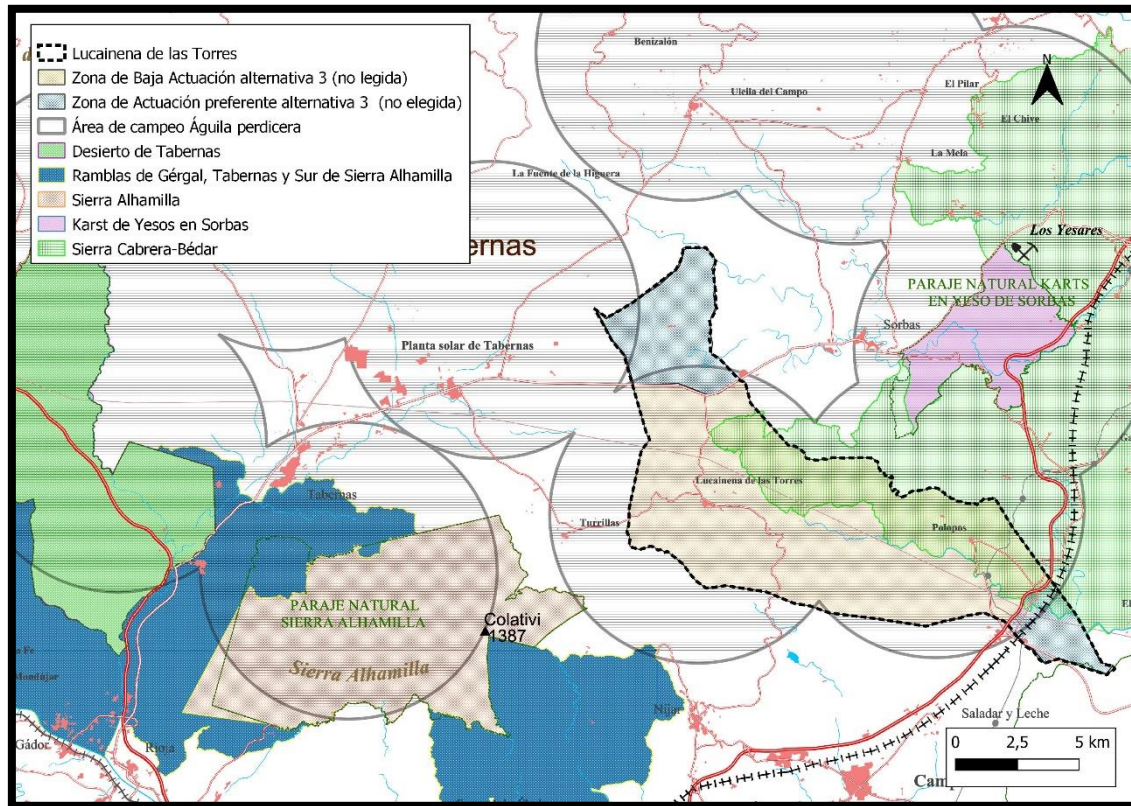


Figura 17. Área de campeo del Águila perdicera y espacios Red Natura 2000 en el Campo de Tabernas. Se indica el municipio de Lucainena de las Torres, la Zona de baja actuación 3 y las Zonas de Actuación preferentes propuestas en la alternativa 3

Un estudio en la Comunidad Valenciana (Pérez-García et al. 2011) demuestra que la mayoría de las electrocuciones de aves rapaces se producen en el entorno de 5 kilómetros de los espacios ZEPA, justo a la distancia donde se proyecta la línea aérea de evacuación de 30 kv de CSF Lucainena (AAU/AL/9/20). En ese estudio, 8 de las 9 Águilas perdiceras encontradas electrocutadas lo hicieron fuera de los espacios ZEPA. Otro estudio realizado en Cataluña (Tintó et al. 2010) encontró exactamente el mismo problema, lo que apoya la hipótesis de que no es un problema regional, sino algo generalizado.

Por tanto, dado el solapamiento que presenta la alternativa 2 con el área de campeo del Águila perdicera, el plan que presenta el Ayuntamiento de Lucainena de las Torres puede suponer una afección adversa y crítica a la integridad, coherencia y conectividad de espacios declarados Red Natura 2000, fundamentalmente el Desierto

de Tabernas (ES0000047), las Ramblas de Gérgal, Tabernas y Sur de Sierra Alhamilla (ES611006), Sierra Cabrera-Bédar (ES6110005) y la Sierra Alhamilla (ES0000045), Karst en Yesos de Sorbas (ES6110002).

4.3. Alzacola rojizo

Además de la Carraca y el Águila perdicera, existen otras especies de avifauna amenazadas con poblaciones de interés en el término municipal de Lucainena de las Torres. Una de ellas es el Alzacola rojizo (*Cercotrichas galactotes*) catalogado como “Vulnerable”. Por ello, es necesario que el EAE realice también un estudio específico de, al menos, esta especie, para poder establecer una zona de incompatibilidades con la instalación de proyectos de energías renovables que respete la distribución de esta especie.

4.4. Efectos indirectos sobre especies de aves que son elementos clave de la Red Natura 2000

Las especies de aves indicadas anteriormente son elementos clave de los espacios Red Natura 2000 del municipio. Al ser organismos móviles, realizan su ciclo vital tanto dentro como fuera de estos espacios, componiendo una población única. Por ello, aunque una actuación proyectada (en este caso el plan objeto de este informe) no afecte directamente (es decir, *in situ*) a una especie prioritaria de los espacios de la Red Natura, esto no significa que no tenga efecto sobre dichos espacios. De forma similar, entre las prioridades de conservación de los espacios de la Red Natura 2000 se encuentra la conectividad ecológica. Por tanto, aunque un proyecto no afecte a la conectividad ecológica de los espacios de la Red Natura 2000 *sensu stricto*, queda por demostrar si afecta indirectamente a dichos espacios al erosionar la conectividad entre ellos. La Administración, atendiendo al artículo 6 de la Directiva de Hábitats, no se podrá declarar de acuerdo con estos proyectos hasta que se presente una evaluación que asegure que no causarán perjuicios a los objetivos por los que se declararon estos espacios de la Red Natura 2000. Es más, todo EAE, y por lo tanto también cualquier Declaración de Impacto Ambiental Estratégica (DAE), debería seguir por defecto la conocida como



“sentencia Wadden” (STJUE de 7 de septiembre de 2004 C-127/02 Mar de Wadden). Es decir, el promotor **debe demostrar** que el proyecto no tiene ningún efecto sobre los valores de la Red Natura 2000, esté el proyecto dentro o fuera de la misma, y por lo tanto la DAE debe ser negativa siempre que el EAE no haya demostrado suficientemente que no existe ningún efecto negativo.

El artículo 6.3 de la Directiva Hábitats dice que “cualquier plan o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar [de Natura 2000] o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes y proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar. A la vista de las conclusiones de la evaluación (...), las autoridades nacionales competentes sólo se declararán de acuerdo con dicho plan o proyecto tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del lugar en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública”. A la luz de toda la información expuesta más arriba, **es evidente la responsabilidad del Ayuntamiento de Lucainena de las Torres en cuanto a garantizar la ausencia de perjuicio a los valores naturales de las zonas Red Natura 2000 dentro de su término municipal.**

Cabe en este punto recordar que el Tribunal de Justicia de la Unión Europea deja claro que un plan o proyecto debe ser aprobado sólo si “las autoridades están convencidas de que no afectará adversamente la integridad del lugar [Natura 2000]. Cuando existan dudas sobre ausencia de efectos adversos en la integridad del lugar asociado al plan o proyecto de interés, la autoridad competente tendrá que denegar la autorización”. Y continúa: “Por tanto, de conformidad con el artículo 6, apartado 3, las autoridades nacionales competentes, teniendo en cuenta las conclusiones de la evaluación apropiada del plan, a la luz de los objetivos de conservación del sitio, deben autorizar dicha actividad solo si tienen certeza de que no afectará negativamente a la integridad de ese sitio. Ese es el caso donde no queda ninguna duda científica razonable sobre la ausencia de tales efectos (ver, por analogía, asunto C-236/01, Monsanto Agricultura Italia y otros (Rec. p. I-8105), párrafos 106 y 113)”. Y más adelante: “puede concluirse que, con arreglo al artículo 6, apartado 3, de la Directiva sobre hábitats, la



evaluación de las afecciones para el sitio en cuestión del plan o proyecto implica que, antes de su aprobación, todos los aspectos del plan o proyecto que puedan, por sí mismos o en combinación con otros planes o proyectos, afectar los objetivos de conservación del sitio debe ser identificado a la luz de los mejores conocimientos científicos en el campo (...) Es el caso donde no exista duda científica razonable sobre la ausencia de esos efectos”.

5. Afección a Hábitats de Interés Comunitario Prioritarios (HIC)

El término municipal de Lucainena de las Torres acoge varios HIC prioritarios tanto dentro como fuera de los espacios Red Natura 2000, según la capa única de HIC de la REDIAM de la Junta de Andalucía (figuras 18 y 19). Esta capa indica la distribución potencial de los HIC en el territorio. Es posible que alguno se encuentre sobrerrepresentado, por lo que, para conocer su distribución real, es necesario hacer un estudio de los HIC en todo el término municipal, a fin de establecer zonas de incompatibilidades entre los proyectos de energía renovable y la conservación de los HIC prioritarios.

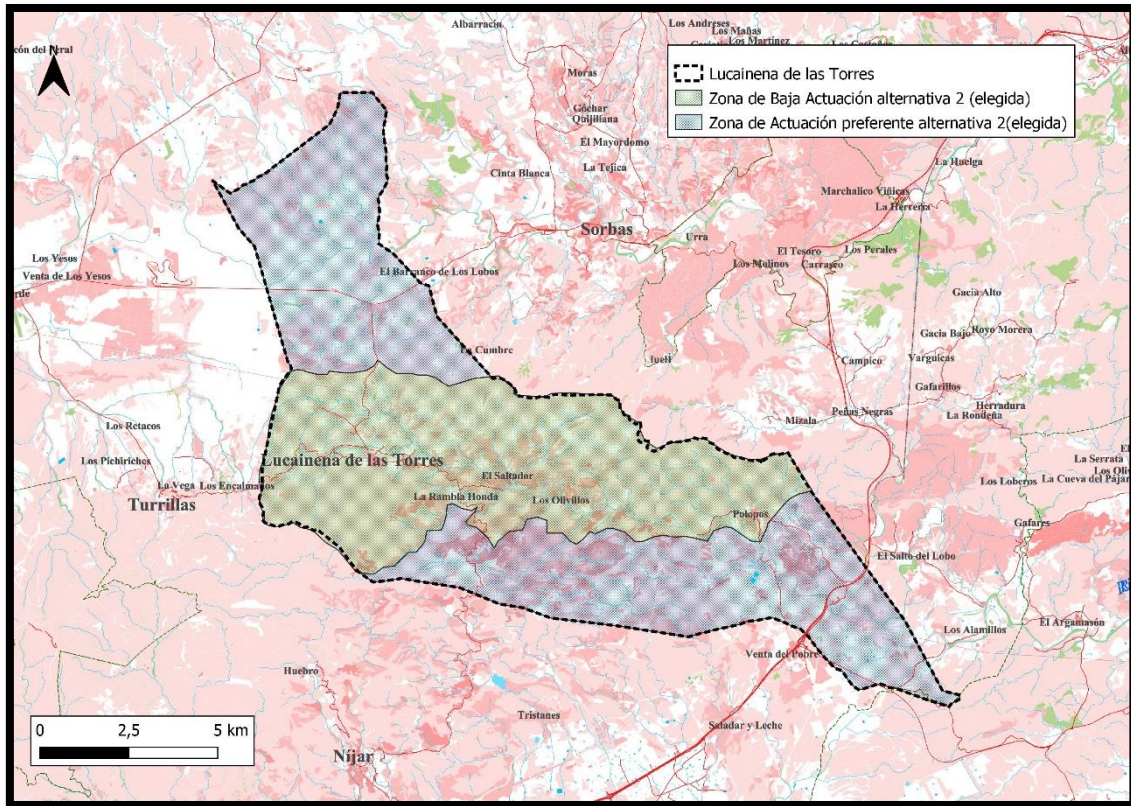


Figura 18. Distribución de los HIC prioritarios (tonos rosas) en el municipio de Lucainena de las Torres. Se indica la Zona de baja actuación y las Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 2.

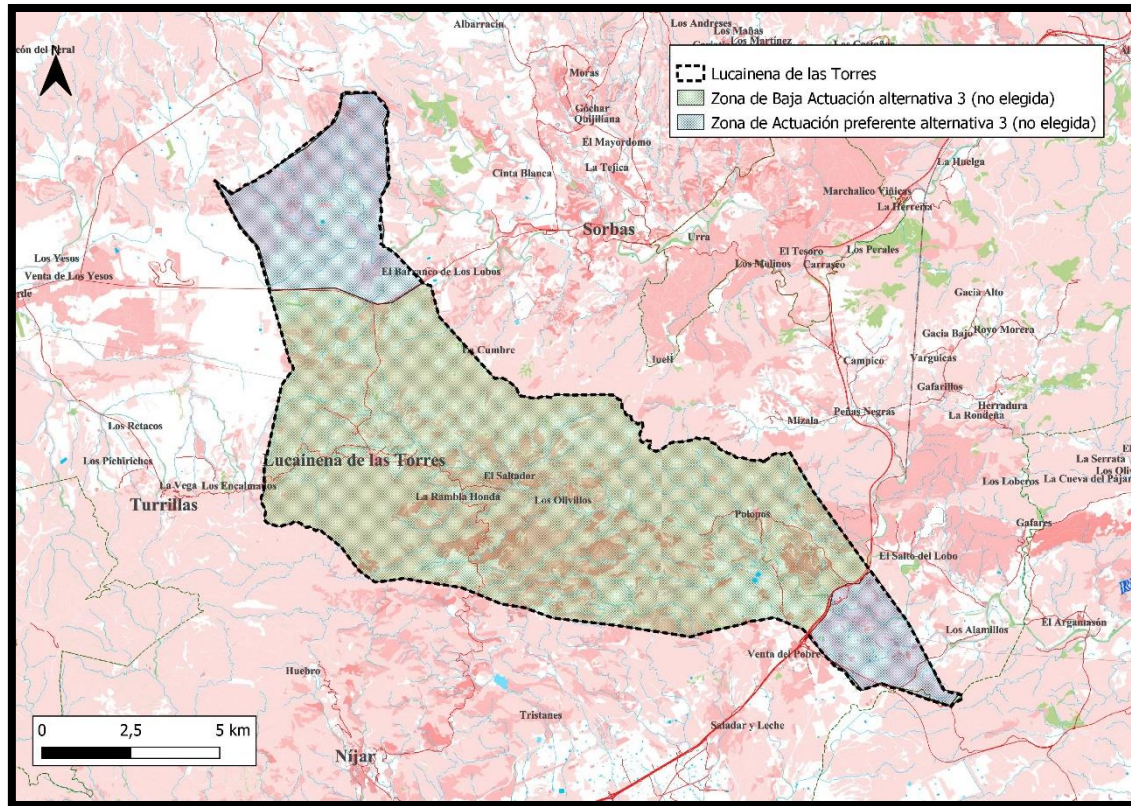


Figura 19. Distribución de los HIC prioritarios (tonos rosas) en el municipio de Lucainena de las Torres. Se indica la Zona de baja actuación y las Zonas de Actuación preferente propuestas en la alternativa 3.

Los Lugares de Interés Comunitario (LIC) y Zonas de Especial Conservación (ZEC), son espacios protegidos integrados en la Red Natura 2000, designados por albergar una superficie de uno o varios tipos de HIC que figuran en los anexos I, II y IV de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y Biodiversidad, que transpone la Directiva Hábitat. Para estos hábitats el artículo 46.2 de la Ley 42/2007 establece el deber de: “evitar (...) el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de las especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de estas áreas, en la medida en que dichas alteraciones puedan tener un efecto apreciable”.

Estos hábitats gozan de un régimen de protección incluso si se sitúan fuera de la red Natura 2000.

La Ley 42/2007 señala como obligaciones más específicas que: “...para aprobar o autorizar los planes, programas o proyectos (los órganos competentes) sólo podrán manifestar su conformidad con los mismos tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del lugar en cuestión...”

A la luz de toda la información expuesta más arriba, es evidente que la innovación propuesta debe garantizar través de su EAE la ausencia de perjuicio a los valores naturales por los que fue declarada la Red Natura 2000.

6. Resumen

A continuación, mostramos la cuantificación de la afección sobre los valores naturales analizados de las zonas de actuación preferente de las alternativas 2 y 3 (tabla 2):

Valor ambiental	Alternativa 2	Alternativa 3
Espacios Naturales Protegidos	979	157
IBA	5.677	1.468
ZAPRAE	1.535	1.480
Área distribución Carraca europea	2.449	1.489
Área distribución Águila perdicera	4.908	685

Tabla 2. Solapamiento en hectáreas de las áreas de actuación preferente de las alternativas 2 y 3 sobre cada uno de los valores ambientales analizados, excepto los HIC.

Esta tabla muestra claramente que la alternativa 2 es mucho más lesiva que la alternativa 3 a dichos valores naturales.



7. Conclusiones

- El municipio de Lucainena de las Torres tiene importantes valores naturales, en términos de biodiversidad y paisaje, que deben ser preservados y conservados.
- La alternativa elegida (alternativa 2) por el Ayuntamiento de Lucainena de las Torres, supone que en el 54,7% del término municipal no haya ninguna limitación para la instalación de proyectos de energía renovable. Esto supondría poner en riesgo valores naturales de dicho término municipal.
- La alternativa 3 (descartada) es mucho menos lesiva para dichos valores naturales.
- El plan presentado puede suponer una afección adversa y **CRÍTICA** a la integridad, coherencia y conectividad de espacios declarados Red Natura 2000, por lo que contraviene la Directiva Hábitats, artículo 6.3.
- Es necesario que se diseñe la zonificación en base al mejor conocimiento técnico-científico, en aras de mantener los valores de biodiversidad del municipio.
- El diseño de la zonificación debe considerar al menos los criterios establecidos en este informe.
- El Documento Ambiental Estratégico obvia por completo la identificación, descripción, cuantificación y valoración de los impactos del plan sobre la biodiversidad, por lo que incumple la Ley 21/2013 de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley 21/2013), la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y Biodiversidad y la Directiva Hábitats.
- En base al principio de precaución y al mejor conocimiento científico disponible, la gestión de espacios y especies vulnerables debe tener en cuenta todas estas evidencias sobre el previsible impacto directo e indirecto de las infraestructuras en proyecto.

Bibliografía

- Arnett, E. B., Brown, W. K., Erickson, W. P., Fiedler, J. K., Hamilton, B. L., Henry, T. H., ... Tankersley Jr, R. D. 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *The Journal of Wildlife Management* 72: 61-78.
- Bolonio, L., Moreno, E., La Calle, A., Montelío, E., & Valera, F. 2024. Renewable energy acceleration endangers a protected species: Better stop to light a torch than run in the dark. *Environmental Impact Assessment Review* 105: 107432.
- Calenge, C. 2006. The package adehabitat for the R software: a tool for the analysis of space and habitat use by animals. *Ecological Modelling* 197: 516-519.
- Cardalliaquet, M., Avilés, J.M. 2021. Carraca europea *Coracias garrulus*. En: López-Jiménez, N. (Ed.): Libro Rojo de las Aves de España, pp. 352-357. SEO/BirdLife. Madrid.
- Capellán-Pérez, I., De Castro, C., Arto, I. 2017. Assessing vulnerabilities and limits in the transition to renewable energies: Land requirements under 100% solar energy scenarios. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 77: 760-782.
- Carrete, M., Sánchez-Zapata, J. A., Benítez, J. R., Lobón, M., Donázar, J. A. 2009. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. *Biological Conservation* 142: 2954-2961.
- Catry, I., Marcelino, J., Franco, A.M.A. et al. 2017. Landscape determinants of European roller foraging habitat: implications for the definition of agri-environmental measures for species conservation. *Biodiversity and Conservation* 26: 553–566.
- De las Heras, M., Garrido, J. R. 2018. Censo de la población de águila perdicera en Andalucía en 2018, pp. 29-52. En: J. C. del Moral y B. Molina (eds.). El águila perdicera en España, población reproductora en 2018 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Del Moral, J. C. 2022. Águila perdicera *Aquila fasciata*. En: B. Molina, A. Nebreda, A. R. Muñoz, J. Seoane, R. Real, J. Bustamante y J. C. del Moral: III Atlas de las aves en época de reproducción en España. SEO/BirdLife. Madrid.
- García-Ripollés, C., López-López, P. 2011. Integrating effects of supplementary feeding, poisoning, pollutant ingestion and wind farms of two vulture species in Spain using a population viability analysis. *Journal of Ornithology* 152: 879-888.
- Gates, J. E., Gysel, L. W. 1978. Avian nest dispersion and nesting success in field-forest ecotones. *Ecology* 59: 871–883.
- Gómez-Catasús, J., Pérez-Granados, C., Barrero, A., Bota, G., Giralt, D., López-Iborra, G. M., ...Traba, J. 2018. European population trends and current conservation status of an endangered steppe-bird species: the Dupont's lark *Chersophilus duponti*. *PeerJ* 6: e5627.
- Grefa. 2020. Informe de movimientos entre subpoblaciones y amenazas detectadas. 2018-2020 (Informe intermedio preliminar inédito). AQUILA a-LIFE (LIFE16 NAT/ES/000235).



- Hernández, R.R., Easter, S.B., Murphy-Mariscal, M.L. et al. 2014. Environmental impacts of utility-scale solar energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 29: 766-779.
- Hernández-Matías, A. et al. 2013. From local monitoring to a broad-scale viability assessment: a case study for the Bonelli's Eagle in western Europe. *Ecological Monographs* 83: 239–261.
- Hötker, H., Thomsen, K. M., Köster, H. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen, 65.
- Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. 2010. Paisajes y patrimonio cultural en Andalucía: tiempo, usos e imágenes. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía.
- Kie, J. G., Matthiopoulos, J., Fieberg, J., Powell, R. A., Cagnacci, F., Mitchell, M. S., Gaillard, J. M., Moorcroft, P. R. 2010. The home-range concept: are traditional estimators still relevant with modern telemetry technology? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365: 2221-2231.
- Kagan, R. A., Viner, T. C., Trail, P. W., & Espinoza, E. O. 2014. Avian mortality at solar energy facilities in southern California: a preliminary analysis. *National Fish and Wildlife Forensics Laboratory* 28: 1-28.
- Kuijken, E. 2009. Wind farms at the Smøla Archipelago (Norway). Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Standing Committee. 29th meeting. Bern, 23–26 November 2009.
- Kosciuch, K.; Riser-Espinoza, D.; Gerringer, M. & Erickson, W. 2020. A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern US. *PloS One* 15(4): e0232034.
- Largey, I., Aonghais, S.C., Cook, P., Thaxter, C.B., McCluskie, A., et al. 2021. Methods to quantify avian airspace use in relation to wind energy development. *Ibis* 163: 747-764.
- Lekuona, J.M., Ursúa, C. 2007. Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). En: De Lucas, M., Janss, G.F.E., Ferrer, M. (Eds.), *Birds and Wind Farms. Risk Assessment and Mitigation*. Quercus, Madrid, pp. 177–192.
- LIFE Bonelli. 2020. <https://www.lifebonelli.org/>
- López, P., Jiménez, J. (Eds.). 2019. *Rapaces diurnas de la Comunitat Valenciana*. Colección Biodiversidad, 23. Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica. Generalitat Valenciana. Valencia.
- Margalida, A., Jiménez, J., Martínez, J.M., Sesé, J.A., García-Ferré, D., et al. 2020. An assessment of population size and demographic drivers of the Bearded Vulture using integrated population models. *Ecological Monographs* 90: e01414.
- Martínez, J.E., Calvo, J.F., Martínez, J.A., Zuberogoitia, I., Cerezo, E., Manrique, J., Gómez, G. J, Nevado, J. C. et al. 2010. Potential impact of wind farms on territories of large eagles in southeastern Spain. *Biodiversity and Conservation* 19: 3757–3767.



- McCrary, M.D., McKernan, R.L., Schreiber, R.W., Wagner, W.D., Sciarrotta, T.C. 1986. Avian mortality at a solar energy power plant. *Journal of Field Ornithology* 1986: 135-141.
- Niel. C., Lebreton, J-D. 2005. Using demographic invariants to detect overharvested bird populations from incomplete data. *Conservation Biology* 19: 826–835.
- Osborn, R. G., Higgins, K. F., Usgaard, R. E., Dieter, C. D., Neiger, R. D. 2000. Bird mortality associated with wind turbines at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota. *The American Midland Naturalist* 143: 41-52.
- Pérez-García, J., Botella, F., Sánchez-Zapata, J., & Moleón, M. 2011. Conserving outside protected areas: Edge effects and avian electrocutions on the periphery of Special Protection Areas. *Bird Conservation International* 21: 296-302.
- Perrow, M.R., Skeate, E.R., Lines, P., Brown, D. & Tomlinson, M.L. 2006. Radio telemetry as a tool for impact assessment of wind farms: the case of Little Terns *Sterna albifrons* at Scroby Sands, Norfolk, UK. *Ibis* 148:57–75.
- Quercus. 2023. <https://www.revistaquercus.es/noticia/8519/nacional/un-aguila-perdicera-con-gps-muere-en-un-parque-eolico.html>
- REDIAM. <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/acceso-rediam>
- Rollán, A., Real, J., Bosch, R., Tinto, A., Hernandez-Matias, A. 2010. Modelling the risk of collision with power lines in Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus* and its conservation implications. *Bird Conservation International* 20: 279-294.
- Rollán, À., Hernández-Matías, A. & Real, J. 2016. Guidelines for the conservation of the Bonelli's Eagle populations. Universidad de Barcelona. Barcelona.
- Sanz-Aguilar, A., Sánchez-Zapata, J.A., Carrete, M., Benítez, J.R., Ávila, E., Arenas, R., Donázar, J.A. 2015. Action on multiple fronts, illegal poisoning and windfarm planning, is required to reverse the decline of the Egyptian vulture in southern Spain. *Biological Conservation* 187: 10–18.
- Sæther, B.-E., Bakke, Ø. 2000. Avian life history variation and contribution of demographic traits to the population growth rate. *Ecology* 81: 642-653.
- Schipper, A.M., Hilbers, J.P., Meijer, J.R., et al. 2020a. Projecting terrestrial biodiversity intactness with GLOBIO 4. *Global Change Biology* 26: 760–771.
- Schippers, P., Bui, R., Chotman, A., Verboom, J., van der Jeugd, H., Jongejans, E. 2020b. Mortality limits used in wind Energy impact assessment underestimate impacts of wind farms on bird populations. *Ecology and Evolution* 10: 6274-6287.
- Serrano, D., Margalida, A., Pérez-García, J. M., Juste, J., Traba, J., Valera, F., ..., Donázar, J. A. 2020. Renewables in Spain threaten biodiversity. *Science*, 370(6522), 1282-1283.
- Shaw, J.M., Reid, T.A., Gibbons, B.K., Pretorius, M., Jenkins, A.R., Visagie, R., Michael, M.D. & Ryan, P.G. 2021. A large-scale experiment demonstrates that line marking reduces power line collision mortality for large terrestrial birds, but not bustards, in the Karoo, South Africa. *Ornithological Applications* 123: 1-10.
- Silva J.P., Santos M., Quierós L., Leitao D., Moreira F., Pinto M., Leqoc M. & Cabral J.A. 2010. Estimating the influence of overhead transmission power lines and landscape context on the density of little bustard *Tetrax tetrax* breeding populations *Ecological Modelling* 221: 1954–1963.

- Silva, J.P., Marques, A.T., Bernardino, J., Allinson, T., Andryushchenko, Y., Dutta, S., Kessler, M., Martins, R.C., Moreira, F., Pallett, J., Pretorius, M.D., Scott, H.A., Shaw, J.M. & Collar, N.J. 2022. The effects of powerlines on bustards: how best to mitigate, how best to monitor? *Bird Conservation International* 33: 1–14.
- Smallwood, K.S. 2022. Utility-scale solar impacts to volant wildlife. *Journal of Wildlife Management* 86: e22216.
- Tauler, H., Real, J., Hernández-Matías, A., Aymerich, P., Baucells, J., Martorell, C., Santandreu, J. 2015. Identifying key demographic parameters for the viability of a growing population of the endangered Egyptian Vulture *Neophron percnopterus*. *Bird Conservation International* 25: 426-439.
- Tellería, J.L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Raíces, Madrid.
- Tellería, J.L. 2009. Overlap between wind power plants and Griffon Vultures *Gyps fulvus* in Spain. *Bird Study* 56: 268–271.
- Tintó, A., Real, J., Mañosa, S. 2010. Predicting and correcting electrocution of birds in Mediterranean areas. *Journal of Wildlife Management* 74: 1852–1862.
- Valera, F., Bolonio, L., La Calle, A., & Moreno, E. 2022. Deployment of solar energy at the expense of conservation sensitive areas precludes its classification as an environmentally sustainable activity. *Land* 11: 2330.
- Valera, F., Bolonio, L. & Moreno, E. 2023 a. Informe sobre Población reproductora de Carraca europea (*Coracias garrulus*) en el Campo de Tabernas (Almería) en 2022. Informe inédito entregado a la Delegación Territorial de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía azul (Almería).
- Valera, F., Bolonio, L. & Moreno, E. 2023 b. Segundo informe sobre Población reproductora de Carraca europea (*Coracias garrulus*) en el Campo de Tabernas (Almería) en 2022. Informe inédito entregado a la Delegación Territorial de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía azul (Almería).
- Walker, D., McGrady, M., McCluskie, A., Madders, M. & McLeod, D.R.A. 2005. Resident golden eagle ranging behaviour before and after construction of a windfarm in Argyll. *Scot Birds* 25: 24–40.
- Walston Jr, L. J., Rollins, K. E., LaGory, K. E., Smith, K. P., Meyers, S. A. 2016. A preliminary assessment of avian mortality at utility-scale solar energy facilities in the United States. *Renewable Energy* 92: 405-414.
- Worton, B.J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70: 164-168.



Nota: Este informe contiene datos recogidos durante el desarrollo del proyecto de I+D+i titulado “Análisis del despliegue de la energía solar en el SE de la península Ibérica. Propuestas para cumplir con los objetivos ambientales de la UE mediante ordenación territorial”, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea “NextGenerationEU”/PRTR. Es, por tanto, parte del citado proyecto.



Firmado:

Francisco Valera Hernández

Científico Titular de la Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA-CSIC)