

ESTADO DE CONSERVACIÓN Y ADECUACIÓN DE DATOS ESPACIALES DEL HÁBITAT NATURAL DE DEHESAS EN EXTREMADURA (6310)



JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería para la Transición Ecológica
y Sostenibilidad



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



PRODEHESA
MONTADO



Evaluación del estado de conservación y adecuación de datos espaciales del hábitat natural de dehesas en Extremadura (6310)

METODOLOGÍA Y RESULTADOS



Promotor
Proyecto de Cooperación Transfronteriza para la Valorización Integral de la Dehesa-Montado. Tasa de cofinanciación: 75%.
Acción 2 Valorización del hábitat dehesa-montado.

Fecha
Enero 2020

1	Justificación de los trabajos realizados.....	4
2	Metodología.....	6
2.1	Ajustes de la cartografía vectorial de partida	6
2.1.1	Validación de la cartografía previa mediante muestreos en gabinete	6
2.1.2	Ajuste del límite exterior al Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas de Extremadura	7
2.1.3	Correcciones a partir de los datos de inventario	10
2.2	Selección de los indicadores del estado de conservación	11
2.2.1	Estructura de la población de árboles	12
2.2.2	Cobertura de arbustos por especies.....	13
2.3	Trabajo de campo y bases de datos.....	13
2.3.1	Cuarto Inventario Forestal Nacional (2016-2017).....	13
2.3.1.1	Descripción de la muestra	13
2.3.1.2	Parámetros dasométricos utilizados.....	15
2.3.2	Datos de campo del proyecto “ProDehesa-Montado”	16
2.3.2.1	Diseño de la base de datos.....	16
2.3.2.2	Descripción de la muestra	18
2.3.2.3	Parámetros dasométricos utilizados.....	19
2.3.2.4	Distribución diamétrica de la masa arbórea	20
2.3.3	Consideraciones sobre el índice de estructura de la población.....	22
2.3.4	Consideraciones sobre el índice de cobertura de arbustos.....	22
2.4	Datos LiDAR	25
2.4.1	Introducción a los datos LiDAR para la determinación de la estructura de la masa	25
2.4.2	Estimación de los indicadores a partir de datos LiDAR	27
2.4.3	Datos LiDAR disponibles	28
2.4.4	Procesado de información LiDAR de las parcelas.....	28
2.5	Estimación de los Indicadores del estado de conservación a nivel de pixel... 30	
2.5.1	Índice de estructura de la población de árboles	30
2.5.2	Índice de cobertura de arbustos	34
2.6	Estimación de los indicadores del estado de conservación a nivel de tesela 37	
2.6.1	Indicie de estructura de la población de árboles.....	37
2.6.2	Índice de cobertura de arbustos	45

2.7	Estado de conservación a nivel de tesela combinando los estados de conservación arbolado y de arbustos.....	48
3	Resultados.....	51
3.1	Validación de los resultados	51
3.1.1	Índice de estructura de la población de árboles	53
3.1.1.1	Resultados de validación del modelo predictivo de la presencia de jóvenes.	53
3.1.1.2	Resultados de validación del modelo probabilidad de mayor presencia de jóvenes que de adultos.....	54
3.1.1.3	Resultados de validación a nivel de parcela de inventario.....	54
3.1.1.4	Resultados de validación a nivel de tesela del hábitat 6310.....	55
3.1.2	Índice de cobertura de arbustos	57
3.1.2.1	Resultados de validación a nivel de parcela de inventario.....	57
3.1.2.2	Resultados de validación a nivel de tesela del hábitat 6310.....	59
3.2	Generación de cartografía resultante	62
3.2.1	Modelo de datos vectoriales incluidos relacionados con la reproducción de especies protegidas y la Red Natura	62
3.2.1.1	Porcentaje de inclusión en Red Natura	62
3.2.1.2	Asignación de hábitat favorable de reproducción de especies protegidas.....	62
3.2.1.3	Importancia de las especies inventariadas según su categoría de protección.....	65
3.2.1.4	Valor de diversidad de especies e importancia del hábitat.....	73
3.2.2	Modelo de datos del Índice de conservación	79
3.3	Análisis de resultados.....	80
3.3.1	Análisis de resultados a nivel de hábitat en Extremadura.....	81
3.3.2	Análisis de resultados año 2010.....	81
3.3.2.1	Análisis de resultados a nivel Autonómico	81
3.3.2.2	Análisis de resultados a nivel de Red Natura 2000.....	82
3.3.2.3	Análisis de resultados de la zonificación Rapex.....	83
3.3.2.4	Análisis de resultados de la zonificación Hábitat favorable	87
3.3.2.5	Análisis de resultados de la zonificación Valor Natural.....	90
3.3.2.6	Análisis de resultados de la zonificación Valor Total	93
3.3.3	Análisis de resultados 2018	98
3.3.3.1	Análisis de resultados a nivel Autonómico	98

3.3.3.2	Análisis de resultados a nivel de Red Natura 2000.....	99
3.3.3.3	Análisis de resultados de la zonificación Rapex.....	100
3.3.3.4	Análisis de resultados de la zonificación Hábitat favorable	103
3.3.3.5	Análisis de resultados de la zonificación Valor Natural.....	105
3.3.3.6	Análisis de resultados de la zonificación valor total	107
3.4	Determinación y caracterización de zonas de Alto Valor Natural.....	109
3.4.1	Distribución y caracterización de zonas de Alto Valor Natural en 2010.....	110
3.4.2	Distribución y Caracterización de Zonas de Alto Valor Natural en 2018.....	115
3.5	Conclusiones	118

1 Justificación de los trabajos realizados

La presente memoria se relaciona con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPT) del proyecto "Evaluación del estado de conservación y adecuación de datos espaciales del hábitat natural de dehesas en Extremadura (6310) en el ámbito del Proyecto ProDehesa-Montado".

En el citado pliego se plantean los siguientes objetivos para el presente trabajo:

1. Evaluar el estado de conservación de la estructura y función de las dehesas perennifolias de *Quercus spp.* (hábitat 6310)
2. Definición e incorporación de indicadores del estado de conservación de las dehesas perennifolias de *Quercus spp.* (hábitat 6310)
3. Incorporación de datos y mejora de la cartografía relativa al hábitat 6310
4. Análisis de datos como áreas de alto valor natural. Propuestas y comparación con las capas de dehesas actuales

Con el presente trabajo se han alcanzado los objetivos planteados en el pliego, sin embargo, la metodología propuesta se ha adaptado con objeto de mejorar los resultados según se describe a continuación.

Las fases del trabajo que se detallan en el PPT son las siguientes:

DESARROLLO METODOLÓGICO

5.1. Definición de metodología y sistemática de trabajo

5.2. Diseño de la base de datos para recogida de información

En esta primera fase, se propuso al Servicio de Conservación una metodología preliminar basada en los estadísticos LiDAR vinculados con la estructura de la vegetación y su relación con las parcelas de campo.

REALIZACIÓN DE ESTUDIO PILOTO

5.3. Selección de muestra piloto. 2 localizaciones

5.4. Asignación del contenido en gabinete

5.5. Trabajo de campo

5.6. Trabajo en gabinete tras campo

5.7. Elaboración de propuesta metodológica definitiva

5.8. Confección definitiva de la base de datos

5.9. Selección de los puntos de muestreo

En esta segunda fase, se propuso una metodología definitiva de trabajo, que se recoge en el apartado 2. Se trata de relacionar mediante modelos matemáticos los datos de campo vinculados a los índices de conservación seleccionados y los estadísticos de la nube de puntos LiDAR. Una vez construido el modelo, se puede aplicar al total de la superficie de Extremadura, puesto que se tienen datos continuos de toda la Comunidad Autónoma (Figura 1). Este proceso se resume en el siguiente gráfico:

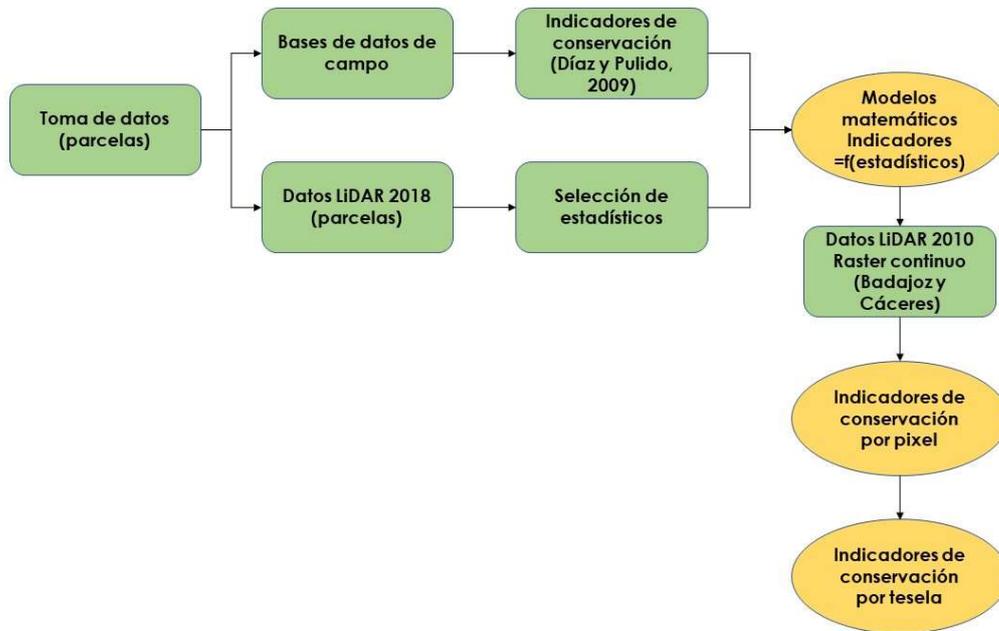


Figura 1 Flujo de trabajo simplificado según la metodología realizada

TRABAJO DE CAMPO

5.10. Elaboración del estadillo de campo definitivo

5.11. Toma de datos en campo

5.12. Trabajo en gabinete

El trabajo de campo realizado ha permitido generar y calcular los indicadores de conservación para luego establecer mediante modelos su relación con los parámetros LiDAR. La descripción de dichos trabajos, el estadillo de campo y su posterior tratamiento en gabinete, se recogen en el apartado 2.4.

RESULTADOS

5.13. Análisis estadísticos

5.14. Generación de cartografía resultante

5.15. Elaboración de un informe de compendio de resultados e interpretación de la cobertura

El presente Informe, constituye el último apartado de esta fase. Se contempla asimismo un último apartado de Resultados en el que incluye el análisis estadístico realizado para las Zonas de Especial Conservación.

Se realiza una aproximación estadística en dos pasas mediante Modelos Aditivos Generalizados y una clasificación posterior a nivel de pixel¹ y tesela². Los resultados obtenidos fueron evaluados mediante los estadísticos, exactitud, sensibilidad y especificidad.

2 Metodología

2.1 Ajustes de la cartografía vectorial de partida

2.1.1 Validación de la cartografía previa mediante muestreos en gabinete

Se ha realizado un control de la cartografía facilitada por el Servicio de Conservación de la Naturaleza y Áreas Protegidas **HB6310_ValoradoParaAGRESTA20190712**, realizando un muestreo aleatorio mediante la metodología de Olofsson et al. (2014)³.

El control de gabinete de la cartografía facilitada se ha realizado utilizando la siguiente información espacial:

- Ortofotografía aérea del Plan Nacional de Ortografía Aérea⁴ (PNOA) máxima actualidad, con fecha de 2016
- Fracción de Cobertura Cubierta (FCC) a partir de los datos LiDAR ((*Light Detection and Ranging*) del PNOA de 2010 obtenida a partir de un repositorio de archivos ráster procesados por el Sección de Sistemas de Información Geográfica del Servicio de Sistemas de Información Agrario (SSIA), con valores de presencia (valor=2)/ausencia (valor=1) de copa en píxeles de 2m x 2m. Esto se mosaicó obteniendo mediante conteo automático, un porcentaje de los píxeles con presencia de copa, lo que se estimó como Fracción de Cobertura Cubierta, pasándolo posteriormente a porcentaje.

Mediante la metodología de Olofsson et al. (2014), se localizaron aleatoriamente un total de 900 puntos de referencia que fueron interpretados como Dehesa/No dehesa para toda Extremadura. Una vez inventariados, se calculó la matriz de confusión de la

¹ Es una matriz asociada a un sistema de referencia donde el valor de cada pixel hace referencia a una porción del espacio comprendido por misma matriz.

² En el ámbito de este informe se entiende por tesela a un espacio geográfico definido por un polígono en una cobertura vectorial de forma digital.

³ Olofsson, P., Foody, G. M., Herold, M., Stehman, S. V., Woodcock, C. E., & Wulder, M. A. (2014). Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. *Remote Sensing of Environment*, 148, 42-57. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2014.02.015>

⁴ Plan Nacional de Ortografía Aérea. <https://pnoa.ign.es/>

cartografía del hábitat 6310, obteniéndose la exactitud⁵ global mayor de 0.90 de la cartografía estudiada, así como los intervalos de confianza y la exactitud por clase (Tabla 1):

Tabla 1 Puntos inventariados y estadísticos de exactitud por clase

Clase	Puntos	S(ha)	Exactitud (#)	Usuario	Intervalo de confianza al 95% (#)
Dehesa	318	1470876.65	0.95		0.92 - 0.97
No Dehesa	582	2697342.08	0.94		0.92 - 0.96
Global	900	4168218.73	0.94		0.93 - 0.96

Por último, se realizó también la superficie de cada una de las clases interpretadas (Áreas ajustadas) y su error relativo al 95% de confianza (Tabla 2):

Tabla 2 Cálculo de áreas ajustadas (ha)

Clase	Área estimada (ha)	Área ajustada (ha)	Error relativo al 95% de nivel de significación (ha)	Error relativo al 95% de nivel de significación (%)	Intervalo de confianza al 95% (ha)
Dehesa	1.470.877	1.548.784	63.252	4%	1.485.532 – 1.612.037
No Dehesa	2.697.342	2.619.434	63.156	2%	2.556.279 – 2.682.590

Se concluye por tanto que la calidad de la cartografía vectorial es muy buena ya que los errores cometidos en las áreas clasificadas como dehesas/no dehesas son bajos y asumibles para el detalle de la cartografía aportada.

2.1.2 Ajuste del límite exterior al Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas de Extremadura

Con la corrección de los límites exteriores de la capa del hábitat 6310 se trata incluir / excluir los polígonos astilla⁶ generados entre los límites del Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas de Extremadura (SIGPAC) y los límites del Hábitat 6310, para lo cual se realizará un procesado automático para corregir los límites y ajustarlos a los recintos SIGPAC.

La metodología seguida se ha realizado por municipio, siguiendo el siguiente flujo de trabajo:

⁵ Estadístico procedente de la matriz de confusión que permite evaluar la calidad de una cobertura. Véase el apartado 2.5.5

⁶ Polígonos vectoriales de reducida superficie generados al combinar cartografía digital de diversas fuentes. Normalmente asociados a los límites externos

1. Establecer un identificador único de las teselas⁷ que componen la capa del hábitat 6310 (Figura 2).

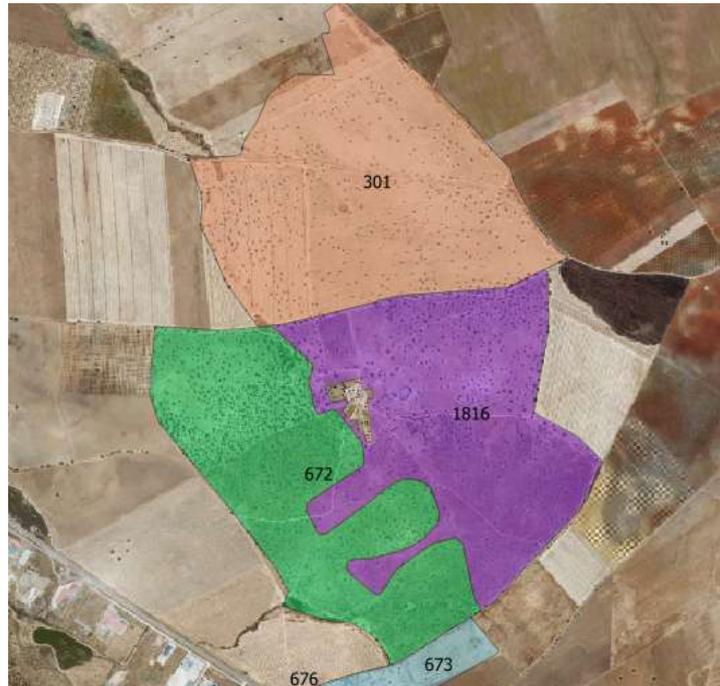


Figura 2 Detalle del identificador numérico único generado automáticamente para tres polígonos vectoriales pertenecientes al hábitat 6310 en el municipio de La Albuera (Badajoz).

2. Dividir la capa de Habitat 6310 por cada municipio de cara a agilizar el proceso realizado con los recintos SIGPAC.
3. Identificar aquellos recintos de SIGPAC que poseen superficie tanto dentro del hábitat 6310, como fuera.

⁷ En este caso la tesela, hace referencia a los polígonos vectoriales que componen la cobertura del hábitat 6310



Figura 3 Detalle del código de referencias de cada recinto de acuerdo con la codificación del Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas de Extremadura que constituyen zona de límite entre el hábitat 6310 y la zona limítrofe del hábitat.6310.

4. De aquellos recintos que se encuentran en ese caso, identificar aquéllos que poseen una superficie menor de 1 hectárea, tanto dentro como fuera del hábitat 6310 (polígonos astilla) (Figura 3).
5. Unir estos polígonos astilla a aquéllos otros que con la misma referencia de SIGPAC, tienen un mayor borde común (Figura 4).

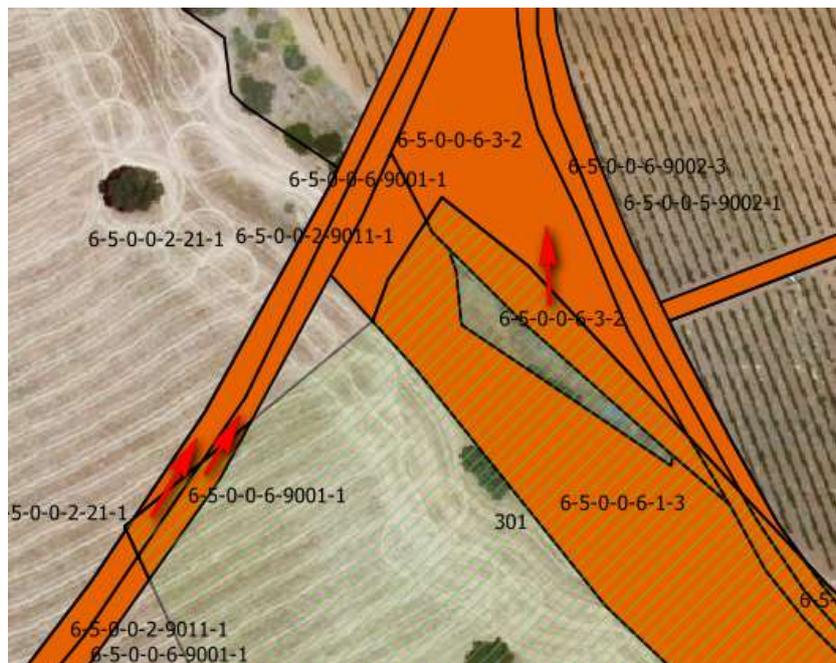


Figura 4 Detalle de los polígonos astilla (Superficie<1 ha) marcados con una flecha roja que se unen con el polígono de igual referencia SIGPAC que indica la flecha roja. La trama rallada constituye la capa actual del hábitat de dehesa.

6. Disolver la capa del hábitat 6310, manteniendo la información de partida (Figura 5).



Figura 5 Detalle de la corrección de los límites del hábitat 6310 mediante la inclusión o exclusión de los polígonos astilla detectados, resultando la capa rallada como hábitat 6310 final.

2.1.3 Correcciones a partir de los datos de inventario

El objetivo de esta parte de la metodología es ajustar los límites de la capa de hábitat 6310 a la realidad observada en los datos de campo que se describirán en el apartado 2.4.

Se seleccionaron así aquellas parcelas que se encontraban en alguno de los siguientes casos:

- Parcelas fuera de la capa de hábitat donde la especie mayoritaria es encina o alcornoque
- Parcelas dentro de la capa de hábitat donde la especie mayoritaria no es ni encina ni alcornoque.

Todos estos casos, se han revisado mediante fotointerpretación y cuando ha sido conveniente se ha ajustado la capa del hábitat para que se ajuste a la realidad observada.

2.2 Selección de los indicadores del estado de conservación

La definición de un indicador ecológico que aproxime la categorización de un ecosistema es de gran utilidad a la hora de establecer estrategias de conservación y gestión. Un indicador ecológico puede ser definido como una variable directa o indirecta que aproxima las condiciones de un biotopo. Estas condiciones deben ser atributos medibles y cuantificables para poder establecer unos criterios comparativos y calificativos; parámetros como diversidad y densidad de especies pueden ser utilizados como tales.

La evaluación del estado de conservación de Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.; hábitat de interés Comunitario 6310, está basado en la publicación "*Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats naturales y de interés comunitario, editado por el MAPAMA*" (Díaz y Pulido, 2009)⁸, donde se proponen una serie de factores, variables y/o índices para evaluar la estructura y función del hábitat 6310 que es el **primero de los objetivos planteados en el presente servicio**.

En la citada publicación se identifican tres índices definidos como de **aplicabilidad obligatoria y se resumen a continuación**:

1. **Estructura de la población de árboles** (distribución espacial y estructura de tamaños) a escala de finca y su variabilidad en función del uso local del suelo bajo los árboles (cultivo, pastizal, matorral).
2. **Cobertura de arbustos por especies**
3. **Reclutamiento temprano de plántulas**

Además, se definen otras cuatro variables que *permiten analizar las posibles causas de estados favorables o desfavorables y si están cambiando y en qué dirección en caso de que se midan durante varios años*.

La cuantificación de estos indicadores para zonas reducidas es relativamente sencilla, aunque requiere de un trabajo previo en campo. No obstante, para la elaboración de este índice a grandes escalas como regional requiere de un extenso trabajo de campo. Sin embargo, existen herramientas que permiten tener información detallada y continua a gran escala de la estructura de la vegetación estudiada como, la información LiDAR disponible gracias al PNOA.

En la citada bibliografía se define un protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y función donde se especifica que *la variable número uno (1) es probable que cambie muy lentamente, con lo que bastaría medirla cada cinco años o más*. La frecuencia prevista de datos LiDAR

⁸ Díaz, Mario, & Pulido, Fernando (2009). 6310. Dehesas perennifolias De *Quercus* spp. En: *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid.
Galicia González, Álvaro (2017). Evaluación del estado de conservación del hábitat 6310 (*Dehesas perenneifolias de Quercus* spp.) en Andalucía a partir de datos del Inventario Forestal Nacional. Trabajo Fin de Grado. ETSIMFMN. Universidad Politécnica de Madrid.

precedentes del PNOA es de 6 años que por tanto se ajustaría a la recomendada en la bibliografía.

De los tres índices de conservación definidos como de aplicabilidad obligatoria en Díaz y Pulido, 2009; la estructura poblacional de árboles y la cobertura de arbustos por especies son estructurales, es decir están relacionados con la altura de la vegetación. El tercero, reclutamiento temprano de plántulas, es de carácter funcional.

Se considera por tanto que los dos primeros, estructura poblacional de árboles y la cobertura de arbustos, pueden ser estimados a partir de datos LiDAR, al estar relacionados con la estructura de la vegetación.

El tercer índice (reclutamiento temprano de plántulas) hace referencia al número de plántulas del año, lo cual no es posible estimar a partir de datos LiDAR.

En todo caso, tal y como se define en la bibliografía mencionada, *el estado de conservación de la estructura y función se puede estimar usando sólo la variable número uno (1), estructura de tamaños del arbolad,) y las variables número dos (2) y tres (3) indican la tendencia probable a corto-medio plazo (negativa si son ambas desfavorables y positiva si ambas son favorables).*

De lo anterior se deduce, por tanto, que el indicador más adecuado para caracterizar el estado de conservación de las dehesas perennifolias de *Quercus* spp. (hábitat 6310) es la estructura de la población de árboles, tal y como se define en Díaz y Pulido, 2009, quedando así definido el **segundo de los objetivos planteados para el presente servicio**. No obstante, aunque la estructura poblacional de árboles sería un parámetro adecuado por si solo para caracterizar el estado de conservación del hábitat 6310, también se ha calculado, a partir de datos LiDAR, el estado de conservación de arbustos.

A continuación, se procede por tanto a describir los dos indicadores basados en la estructura de la vegetación (arbórea y de arbustos) que se modelizarán a partir de los datos LiDAR del PNOA y se definirán a partir de un inventario forestal.

2.2.1 Estructura de la población de árboles

La inferencia de la estructura poblacional de la dehesa mediante el criterio definido por Díaz y Pulido, 2009 se basa en la proporción de individuos jóvenes y adultos.

La metodología propuesta para la cuantificación de esta variable, consiste en la realización de transectos aleatorios de 20 m de anchura (10+10 m) y longitud variable, hasta incluir 50 árboles de más de 5 cm de diámetro a la altura del pecho⁹ (DAP), clasificando los resultados obtenidos según se indica a continuación:

⁹ DAP: Diámetro a la Altura del Pecho; también llamado Diámetro normal

- Favorable: distribución regular de los árboles y proporción de árboles jóvenes (DAP = 5-15 cm y maduros) igual o mayor que la de adultos (DAP >15 cm y maduros) en al menos la mitad de la muestra.
- Desfavorable-inadecuado: distribución regular y proporción de árboles maduros igual o menor que la de jóvenes en menos el 10% de la muestra.
- Desfavorable-malo: distribución no regular y proporción de árboles maduros mayor que la de jóvenes en toda la muestra.

2.2.2 Cobertura de arbustos por especies

La metodología definida por Díaz y Pulido, 2009 para la estimación de la cobertura de arbustos consiste en la estima visual de las coberturas de arbustos en 10 círculos de 5 m de radio distribuidos regularmente a lo largo de los transectos propuestos como método de inventario en este trabajo. Así se definen distintos estados de conservación.

- Favorable (FV): coberturas de arbustos medias mayores del 20%, y coberturas mayores del 50% en al menos 1/3 de los transectos.
- Desfavorable-inadecuado (DI): coberturas medias menores del 20% con al menos un transecto de cobertura mayor del 50%.
- Desfavorable-malo (DM): coberturas medias menores del 10% y transectos con coberturas nulas.

2.3 Trabajo de campo y bases de datos

Tal y como se ha explicado, la tecnología LiDAR permite la definición de la estructura de la dehesa a través de una serie de modelos matemáticos que relacionan la información obtenida de una serie de parcelas de campo (realidad) con estadísticos provenientes del análisis de distribución espacial de los puntos en la propia nube de puntos obtenidas del sensor LiDAR en esa misma parcela.

Para el presente proyecto se han usado las siguientes fuentes de datos de campo:

- Parcelas del Cuarto Inventario Forestal Nacional (IFN IV) realizadas entre los años 2016 y 2017 en el área de estudio.
- Parcelas de inventario levantadas con objeto del presente proyecto "ProDehesa-Montado".

2.3.1 Cuarto Inventario Forestal Nacional (2016-2017)

2.3.1.1 Descripción de la muestra

Gracias a la solicitud expresa del Servicio de Conservación de la Naturaleza y Áreas Protegidas, se ha tenido acceso a los datos del IFN IV. La metodología del IFN IV se

puede consultar en diferentes publicaciones¹⁰ y en la página web del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación¹¹.

Las tablas a las que se ha tenido acceso son las siguientes:

- PCMatorral: Principales especies de matorral encontrados en las parcelas de campo, con su fracción de cabida cubierta y altura media
- PCMayores: Características dendrométricas, especie, diámetro normal, altura, de los pies mayores medidos en las parcelas de campo
- PCParcelas: Resumen de la información tomada en cada parcela de campo (usos de suelo, tratamientos del vuelo y del suelo, tipo de suelo)
- PCRegenera: Pies de regeneración por categoría de desarrollo, número y altura media de los de categoría 4 y densidad de los de categoría inferior a 4.

Concretamente, se ha accedió a 1.416 parcelas distribuidas entre las provincias de Cáceres y Badajoz, cuya especie principal es *Quercus ilex* o *Quercus suber*, que son las dos especies susceptibles de formar parte del hábitat objeto del presente trabajo.

De estas parcelas se han seleccionado aquellas que se encuentran dentro de los límites definidos para el hábitat 6310, Dehesas perennifolias, quedando así una muestra de 814 parcelas.

Especie principal	Mezcla de especies	Número de parcelas	% de parcelas
Q. ilex	Qi	600	73,7
	QixQs	43	5,3
	QixOe	6	0,7
	QixQp	5	0,6
	QixEc	1	0,1
	QixPp	1	0,1
	QixQf	3	0,4
	QpxQi	1	0,1
	OexQi	5	0,6
	PpxQi	1	0,1
Total Q. ilex	0	666	81,8
Q. suber	Qs	73	9,0
	QsxQf	1	0,1
	QsxQi	33	4,1
	QsxQp	1	0,1
	OexQs	1	0,1
Total Q. suber		109	13,4

¹⁰ Ruiz-Benito, P., Gómez-Aparicio, L., Paquette, A., Messier, C., Kattge, J., & Zavala, M. A. (2014). Diversity increases carbon storage and tree productivity in Spanish forests. *Global Ecology and Biogeography*, 23(3), 311-322. doi: 10.1111/geb.12126.

González-Díaz, P., Ruiz-Benito, P., Ruiz, J. G., Chamorro, G., & Zavala, M. A. (2019). A Multifactorial Approach to Value Supporting Ecosystem Services in Spanish Forests and Its Implications in a Warming World. *Sustainability*, 11(2), 358.

¹¹<https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/inventario-cartografia/inventario-forestal-nacional/default.aspx>

Especie principal	Mezcla de especies	Número de parcelas	% de parcelas
Desarbolada		39	4,8
Total		814	100,0

Qi: *Quercus ilex*; Qs: *Quercus suber*; Qf: *Quercus faginea*; Qp: *Quercus pirenaica*; Oe: *Olea europaea* var. *sylvestris*; Ec: *Eucaliptus* sp.; Pp: *Pinus pinea*.

Las parcelas desarboladas son aquellas que no presentan pies mayores (DAP>7,5 cm) pero que sí pueden presentar pies de regenerado y por tanto se han mantenido en el análisis.

Se considera que esta muestra es idónea para el cálculo de los modelos, ya que la localización de las parcelas corresponde a una malla sistemática y por tanto la muestra es aleatoria y representativa de toda la superficie del hábitat 6310 en Extremadura.

2.3.1.2 Parámetros dasométricos utilizados

Díaz y Pulido, 2009 basa la estimación de los índices de conservación en la toma de datos sobre un transecto, sin embargo, las parcelas del IFN IV son circulares de radio variable en función del diámetro de los árboles que quedan dentro de la parcela tal y como se muestra en la siguiente figura.

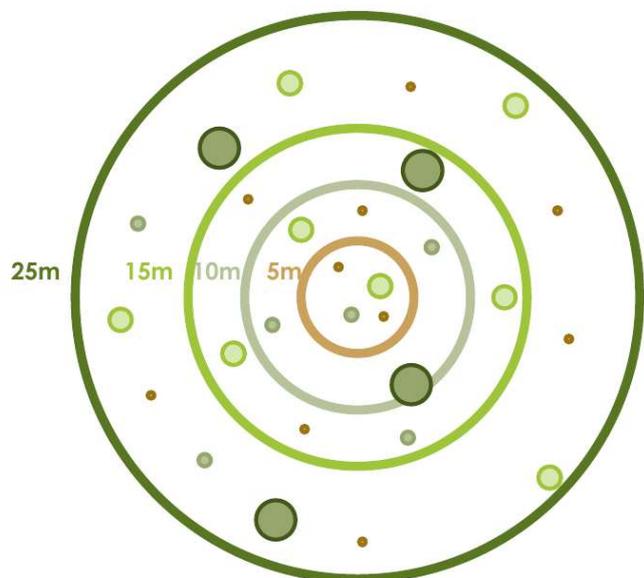
El IFN



- Las parcelas de medición

Radio (m)	Dn
5*	[7'5 , 12'5)
10	[12'5 , 22'5)
15	[22'5 , 42'5)
25	≥ 42'5

*Se cuenta la regeneración según 4 categorías en el radio de 5m.



Se considera que ambos métodos (transectos y parcelas circulares) son igualmente válidos, ya que están ampliamente aceptados para caracterizar la vegetación existente.

A partir de la información contenida en las tablas PCMayores y PCRegenera se han calculado para cada una de las parcelas las siguientes variables dasométricas:

- N_75: Número de pies por hectárea de más de 130 cm de altura y DAP comprendido entre 2,5 y 7,5 cm. Corresponde a la categoría 4 de desarrollo del regenerado del IFN IV.
- N_150: Número de pies por hectárea con DAP comprendido entre 7,5 y 15 cm.
- N_adultos: Número de pies por hectárea con DAP superior a 15 cm que equivale al número de pies adultos por hectárea según la categorización realizada por Díaz y Pulido, 2009

A partir de estos valores, y basándonos en la metodología usada en Galicia González, et al., 2017¹², se calcula el número de pies jóvenes según la categorización realizada por Díaz y Pulido, 2009:

- $N_{\text{jóvenes}} = N_{150} + 0,5 \times N_{75}$

Además de estas variables, en cada parcela se han extraído los datos contenidos en las tablas PCMatorral y PCParcelas que se utilizarán para obtener información sobre la muestra si fuera necesario y validar los datos de presencia de matorral obtenidos con estimaciones mediante variables LiDAR.

2.3.2 Datos de campo del proyecto “ProDehesa-Montado”

2.3.2.1 Diseño de la base de datos

Los datos y mediciones registrados en cada una de las parcelas de muestreo son los siguientes:

Datos generales de la parcela

FINCA	Nombre de la finca correspondiente.
NF	Código numérico que identifica la finca colaboradora.
Identificador	Código alfanumérico compuesto por el código numérico de la finca, así como la codificación del inventario de 2004 (A1, A2), por ejemplo, 1_A2, 2_B:3, etc. En las parcelas que no hayan sido inventariadas previamente, se asignará un identificador del tipo 1_1, 1_2, etc.
Coordenadas X e Y	Coordenada X e Y (UTM) del centro de la parcela
Realizado por	Nombres de las personas que realizan los trabajos de inventario.
Fecha	Fecha de realización del trabajo de campo
Hora de inicio	Hora a la que una vez encontrado el centro de la parcela empiezan los trabajos de inventariación de la parcela.
Hora de terminación	Hora en la que se acaban los trabajos de inventariación de la parcela estudiada.
RADIO	Distancia en metros desde el centro de la parcela al árbol más alejado. Se propone un radio en cualquier caso menor de 70 m en dehesas de baja densidad.
Ocupación_1	Tipo de ganado (Vacuno, Ovino, Caprino, Caballar)
Ocupación_2	Tipo de pasto (Anual, Vallicar/Majadal)
Ocupación_3	Estado del pasto (Erosión, Matorral, Nitrófilas, Compactación, Encharcamiento)

¹² Galicia González, Álvaro (2017). Evaluación del estado de conservación del hábitat 6310 (Dehesas perenneifolias de *Quercus spp.*) en Andalucía a partir de datos del Inventario Forestal Nacional. Trabajo Fin de Grado. ETSIMFMN. Universidad Politécnica de Madrid.

Matorral-Especie	Nombre, preferiblemente científico del matorral (se tomarán las tres especies más significativas) presentes en la parcela de muestreo.
h_m	Altura media en metros del matorral presente en la parcela de estudio, se tomará un dato por especie
FCC ¹³ (%)	Fracción de cabida cubierta del matorral presente en la parcela de estudio, se tomará un dato por especie
Suelo	Arena/granito/pizarra

Datos de regenerado

Radio hasta el 1er REGENERADO después de 10 m	Distancia en metros desde el centro de la parcela al primer brinzal o chirpial de regeneración que esté a más de 10 m del centro. Se tomarán, así como mínimo diez metros de radio (aun existiendo brinzales o chirpiales a menor distancia) y como máximo se considerarán 50 metros (cuando no se encuentre ninguno antes de esta distancia).
Nº de mata	Se medirá un dato de especie, diámetro de copas, nº de pies y tipo por cada mata encontrada
sp	Especie a la que pertenece el regenerado en cuestión.
h	Altura de la mata o arbolito, en centímetros.
dcopa1	Diámetro de la copa del regenerado, tomando el diámetro mayor posible en centímetros de manera aproximada.
dcopa2	Diámetro de la copa del regenerado, perpendicular al anterior, en centímetros, de manera aproximada.
Bajo copa	Se comentarán, poniendo si o no, según proceda, si el regenerado en cuestión se encuentra en el área de influencia del árbol (zona que sombrea la copa a las 12 Hora solar)
Nº pies aprox.	Número aproximado de pies individualizados que se localizan en la mata. Poner 1 si es un árbol aislado
Brinzal/chirpial	Se declararán con una B si el regenerado es un brinzal y con Ch si es un chirpial. En caso de duda se omite la información.
Observaciones	Cualquier aclaración que sea de interés, como, por ejemplo, regenerado protegido, ramoneado, ...

Datos de arbolado adulto

Z1=G1 (m2/ha)	Número de árboles contabilizados mediante muestreo angular con el relascopio de Bitterlich usando la banda de los unos (1)
Z3/4	Número de árboles contabilizados mediante muestreo angular con el relascopio de Bitterlich usando 3 bandas de ¼ (1/4+1/4+1/4)
sp	Especie a la cual pertenece el árbol objeto de estudio.
CAP	Circunferencia en metros medida a la altura del pecho (a 1,30 m) siguiendo los criterios del Inventario Forestal Nacional.
hcruz	Altura en metros medida como la distancia entre el suelo y el inicio de las ramas principales.
dcopa N-S	Longitud en metros del diámetro de copa, medida como su proyección perpendicular en el suelo con dirección Norte-Sur.
dcopa E-W	Longitud en metros del diámetro de copa, medida como su proyección perpendicular en el suelo con dirección Este-Oeste.
Nº ramas vivas	Número de ramas principales del árbol. En caso de que una rama principal se bifurque a una altura inferior de dos cuartas (aprox.) medida desde las cruces formadas por las ramas se considerarán dos ramas principales.
Muerto	SI/NO
% Defoliación	<ul style="list-style-type: none"> • 0% • 5 - 25 % • 25 -50 %

¹³ FCC: Fracción de cabida cubierta, relación entre la superficie total de parcela y la superficie bajo copa.

	<ul style="list-style-type: none"> • 50 – 75 % • 75 – 95 %
Tipo de agente de daño	<p>Se seleccionará uno o varios de estos tipos de daño si son reconocibles: Daños atribuibles a animales salvajes y pastoreo (Ramas bajas mordidas, troncos rozados por cuernas, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Animales salvajes • Animales domésticos • Otros (roedores, pájaros, etc.) <p>Insectos y ácaros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Defoliadores • Perforadores de tronco o ramas • Chupadores • Otros (agallas, hormigas, ácaros, etc.) <p>Hongos, bacterias, virus y fanerógamas parásitas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foliares • Chancros de tronco • Chancros de ramas • Pudriciones • Podredumbres • Otros (melazos) <p>Agentes ambientales (Ramas partidas por viento, nieve, decoloraciones por heladas, sequías, granizo, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meteorología (viento, nieve, granizo, etc.) • Sequía • Helada • Otros (rayo, contaminantes, etc.) • Incendios <p>Acción directa del hombre (Podas, descorches, apeos de arbolado, laboreos, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poda • Descorche • Maquinaria • Otros (hogueras, apeos, contaminaciones locales, etc.)
Otras Observaciones	<p>Otros daños o circunstancias particulares que no se puedan reflejar en los apartados anteriores. Siempre se intentarán cualificar, usando el criterio de viabilidad anteriormente descrito como, por ejemplo, daños por animales domésticos o salvajes, situación en vaguada, cerca de apriscos, etc...</p> <p>Cuando la parcela de inventario ocupa varias cercas de manejo del ganado se indicará en qué cerca cae el árbol.</p>

2.3.2.2 Descripción de la muestra

Se adjunta como **anexo 1 el diseño de inventario**. El inventario ha contado con un total de 264 parcelas en 39 fincas. De estas 264 parcelas se han descartado dos (2) que no presentan una estructura adehesada, once (11) donde la especie principal es *Quercus pyrenaica* y una (1) donde es *Quercus faginea* que no corresponden con el hábitat de dehesas perennifolias. En la siguiente tabla se resume el número de parcelas clasificadas según la composición específica del estrato arbolado:

Especie principal	Mezcla de especies	Número de parcelas	% de parcelas
	Q.ilex	179	71,6
	QixOtras	6	2,4
Q. ilex	QixOtrasxQs	1	0,4
	QixQf	3	1,2
	QixQfxQs	1	0,4

Especie principal	Mezcla de especies	Número de parcelas	% de parcelas
	QixQp	1	0,4
	QixQs	33	13,2
Total Q. ilex		224	89,6
	Qs	7	2,8
	QsxQix	14	5,6
Q. suber	QsxQixQf	2	0,8
	QsxQixQp	1	0,4
	QsubxQp	1	0,4
	QsubxQpxOtras	1	0,4
Total Q. suber		26	10,4
Total		250	100,0

Qi: *Quercus ilex*; Qs: *Quercus suber*; Qf: *Quercus faginea*; Qp: *Quercus pirenaica*; Otras: *Olea europaea* var. *sylvestris*; *Eucalyptus* sp. *Pinus pinea*; *Pinus pinaster*

Se considera que esta muestra es idónea para la validación de los resultados a nivel de tesela de la cartografía del hábitat, ya que permite evaluar la situación de cada finca a partir de varias parcelas de inventario.

2.3.2.3 Parámetros dasométricos utilizados

En el ámbito del presente proyecto ProDehesa-Montado las parcelas tienen un radio variable en función de la espesura de la masa, de forma que al menos contengan 20 árboles por parcela circular de un radio máximo de 70 m. Para la estimación de la densidad del regenerado el radio de la parcela puede variar entre 10 y 50 metros según la distancia a la que se encuentre el primer brinzal (Ver Anexo I). En todo caso, al igual que sucede en el IFN IV los valores se calculan por unidad de superficie de forma que sean comparables independientemente del tamaño de la parcela donde se han medido.

Todas las parcelas muestreadas, se tomaron completando tres estadillos de campo descritos en el apartado 2.4.2. A partir de los datos tomados en campo, se han calculado a nivel de parcela las siguientes variables de interés:

- N_adultos: número de pies mayores circunferencia normal¹⁴ (CAP>40 cm) por hectárea con DAP superior a 15 cm.
- N_150: número de pies mayores (CAP>40 cm) por hectárea con DAP menor de 15 cm.
- N_pm: número de pies menores altura (H) mayor de 2 m por hectárea (Npm/ha)

¹⁴ CAP: Circunferencia a la altura del pecho (altura 1,30 m). Circunferencia normal.

A partir de estos valores y de forma análoga a la metodología planteada en Galicia González, et al., 2017¹⁵ se calcula el número de pies jóvenes según la categorización realizada por Díaz y Pulido, 2009:

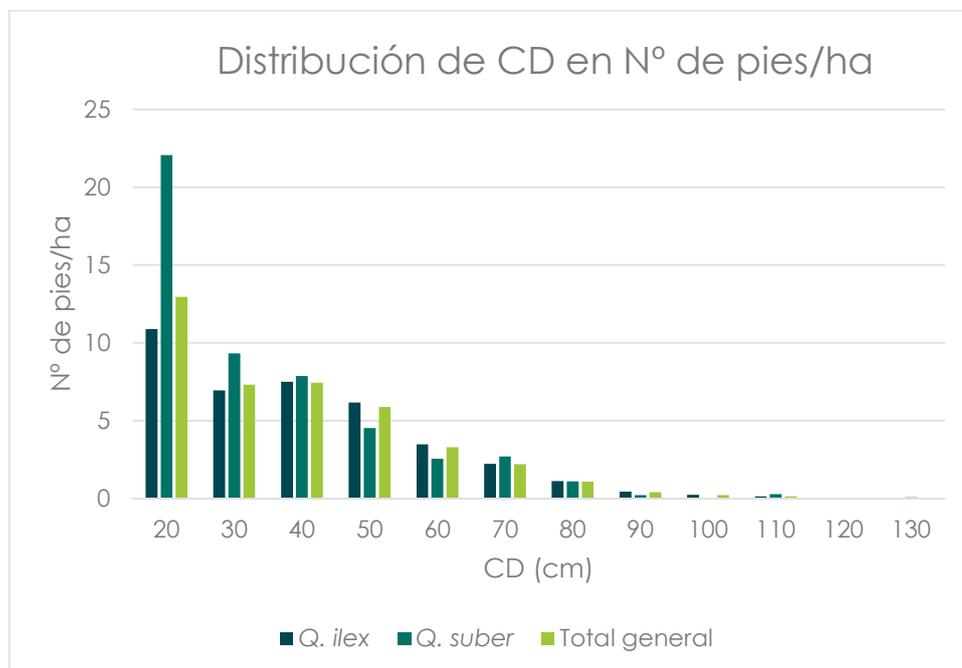
- $N_{\text{jóvenes}} = N_{150} + N_{\text{pm}}$

A cada parcela se han vinculado también una serie de variables del inventario que podrán servir para estratificar la muestra si se considera necesario:

- Tipo de ganado
- Pedregosidad
- Predación del regenerado
- Presencia de pies bifurcados por debajo de 130 cm
- Presencia de matorral
- Compactación del suelo
- Presencia de matorral con altura >1,5m
- Pies muertos por hectárea
- Indicador de defoliación del arbolado
- Observaciones

2.3.2.4 Distribución diamétrica de la masa arbórea

A continuación, se muestran los valores totales medios por clase diamétrica para encina (*Quercus ilex*) y alcornoque (*Quercus suber*):



¹⁵ Galicia González, Álvaro (2017). Evaluación del estado de conservación del hábitat 6310 (Dehesas perenneifolias de *Quercus spp.*) en Andalucía a partir de datos del Inventario Forestal Nacional. Trabajo Fin de Grado. ETSIMFMN. Universidad Politécnica de Madrid.

Figura 6 Distribución diamétrica de los pies adultos según el promedio del número de pies por hectárea de cada especie principal. CD: Clase diamétrica

Se observa como las parcelas donde la especie más abundante es el alcornoque (*Quercus suber*), presentan una mejor distribución de clases diamétricas (CD)¹⁶ que aquellas zonas donde predomina la encina (*Quercus ilex*), ya que el número de pies/ha de arbolado más joven de alcornoque (clases diamétricas inferiores) son notablemente superiores que las de arbolado mayor. Esto indica una mayor probabilidad de supervivencia de la masa arbolada en estos casos (Figura 6).

Ha de tenerse en consideración que estas clases diamétricas no corresponden con la edad del arbolado. La correspondencia con clases de edad dependerá del crecimiento de cada especie (en el alcornoque son mucho mayores que en la encina), así como de la calidad de estación y otros factores que hacen que esta relación entre CD y edad no sea biunívoca. Sin embargo, se considera que esta aproximación mediante la clase diamétrica es la mejor aproximación a la estructura de la masa, considerando, además, la dificultad de conocer la edad de las quercíneas.

En las siguientes gráficas se muestra la distribución de los valores de densidad por parcela (número de pies/ha) de jóvenes y adultos en cada uno de los estratos definidos en función de la especie principal (Figura 7).

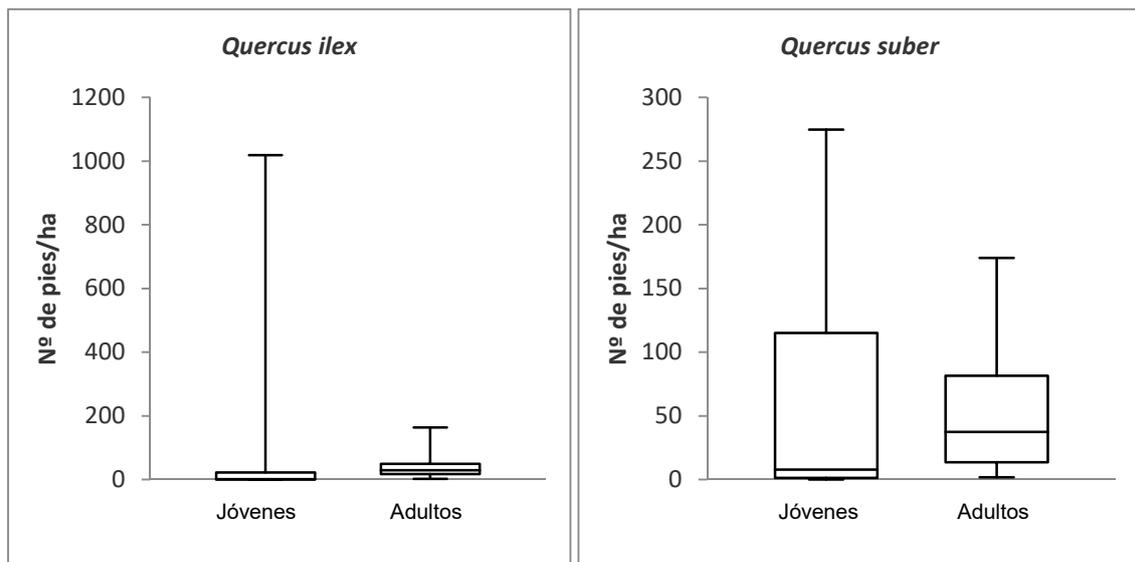


Figura 7 Distribución de la variable densidad arbórea expresada como número de pies por hectárea para cada especie principal según rangos de edad definidos por Díaz y Pulido, 2009

En las gráficas anteriores se observan casos puntuales de mayor abundancia de pies jóvenes, más frecuentes para masa de alcornocal, aunque en la mayoría de las parcelas los valores de densidad de pies jóvenes están por debajo del número de pies adultos por hectárea.

¹⁶ CD: Clase diamétrica: intervalos en la que se ha dividido la amplitud total de los diámetros de los árboles inventariados.

2.3.3 Consideraciones sobre el índice de estructura de la población

Para la definición de la variable número uno (1), índice de estructura, la metodología ya mencionada de Díaz y Pulido, 2009 diferencia entre árboles:

- jóvenes cuya clase diamétrica está comprendida entre 5-15 cm. $5\text{cm} < \text{DAP} < 15\text{cm}$
- y adultos cuyo DAP es mayor de 15 cm.

Sin embargo, en el IFN IV el diámetro inventariable es 7,5 cm y los pies con diámetros comprendidos entre 5 y 7,5 cm no se encuentran desagregados, de modo (como se ha descrito se toma el mismo criterio definido en Galicia González, et al., 2017, que asigna la mitad de los pies de la categoría 4 de regenerado (2,5-7,5 cm) a lo que en este caso se consideran pies jóvenes.

Del mismo modo, en el inventario del presente proyecto ProDehesa-Montado, el diámetro mínimo inventariable se ha definido para el arbolado adulto con una CAP de 40 cm lo que corresponde con un diámetro de 12,7 cm (Tabla 3).

Por otro lado, en el Inventario del presente proyecto ProDehesa Montado, se ha agrupado la regeneración en dos clases. De éstas, la única clase incluida en el análisis es la de aquellos brotes con más de 2 metros de altura, considerada como pies menores (Tabla 3).

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, es necesario hacer la asunción de que los pies clasificados como menores presentan DAP mayores de 5 cm, pues es este el mínimo considerado por Díaz y Pulido, 2009. Para calcular los pies jóvenes se realiza la suma de pies menores y pies mayores de menos de 15 cm de DAP (Tabla 3).

Tabla 3 Resumen consideraciones para la estimación del arbolado adulto y joven según Díaz y Pulido, 2009, y su correspondencia con los datos de campo utilizados.

Díaz y Pulido, 2009	IFN IV	Inventario ProDehesa-Montado
Arbolado joven: Clase diamétrica 5 – 15 cm.	Pies mayores con diámetro < 15 cm + 0,5 x pies de la categoría 4 de regenerado (2,5-7,5 cm)	Pies mayores con diámetro < 15 cm + pies menores (H > 2 m)
Arbolado adulto: Clase diamétrica > 15 cm	Pies mayores con diámetro > 15 cm	Pies mayores con diámetro > 15 cm

2.3.4 Consideraciones sobre el índice de cobertura de arbustos

El objetivo de este índice es evaluar el estado de conservación de la cobertura de arbustos presentes en el hábitat 6310. No obstante, los datos de campo disponibles relativos a la cobertura de matorral, tanto los procedentes del IFN IV como los tomados en el marco del proyecto ProDehesa-Montado, no aportan información fidedigna sobre

la misma, ya que en ninguno de ellos se estima directamente la cobertura arbustiva total.

Los datos disponibles en el IFN IV corresponden a las fracciones de cabida cubierta (fcc) de arbolado, fcc total (arbolado más matorral), además del porcentaje de cobertura de cada especie de matorral presentes en la parcela de inventario independiente de las demás. Similares son los datos de inventario tomados en el inventario del proyecto ProDehesa-Montado. Por lo que para la aproximación de la variable objeto de estudio, cobertura de matorral, se han tomado diferentes alternativas: 1) la fcc total de la parcela, 2) la diferencia existente entre la fcc total y la fcc de arbolado; 3) la fcc de la especie con mayor fcc de todas las especies presentes en la parcela; 4) la estimación de la fcc arbustiva mediante la metodología propuesta por Galicia – González et al., 2017 donde se estima el valor medio entre la fcc máxima posible total (bien la suma de las fcc de todas las especies arbustivas o la fcc total de la parcela) y la fcc mínima (la fcc de la especie con mayor fcc); y 5) como la fcc total de todas las especies presentes en la parcela, aunque esta última aproximación sobreestima la fcc ya que presenta parcelas con valores superiores al 100%.

En base al análisis de las distribuciones de las variables anteriormente descritas, mediante histogramas (Figuras 8 y 9), se aprecia que la distribución de la variable obtenida según los criterios establecidos por Galicia – González, et al., 2017, sobre estima la cobertura de matorral (Figura 8), ya que el valor mínimo obtenido es del 19% y el mayor número de parcelas se encuentran entre el 40 – 70% de cobertura de matorral.

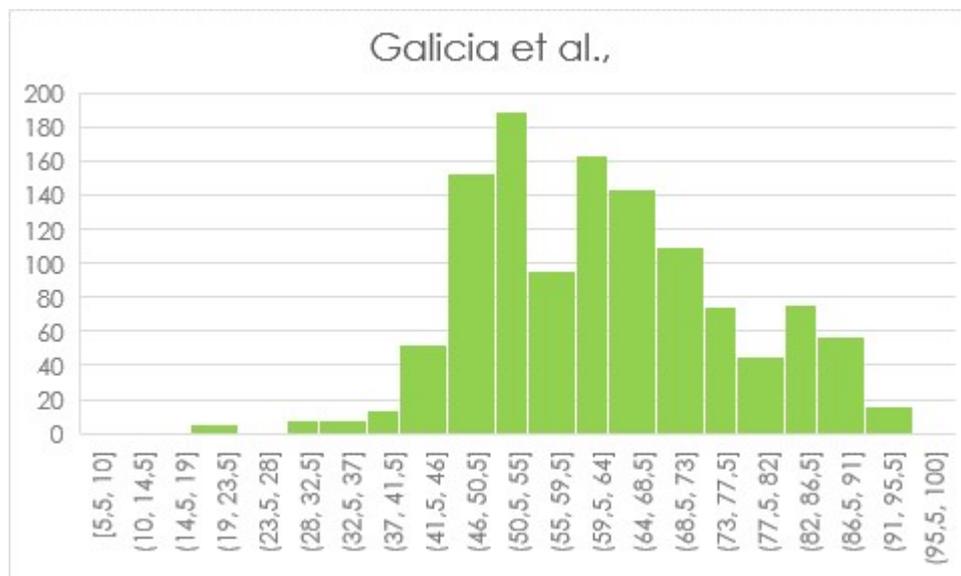


Figura 8 Distribución de la fracción de cabida cubierta de matorral obtenida de acuerdo con los criterios de Galicia – González et al.,2017.

La distribución de la variable fracción de cabida cubierta estimada como fcc de la especie con mayor fcc de todas las presentes en la parcela, presenta una distribución sesgada hacia las zonas con menor fracción de cabida cubierta arbustiva, siguiendo una curva decreciente en número de ocurrencias conforme incrementa la fcc.

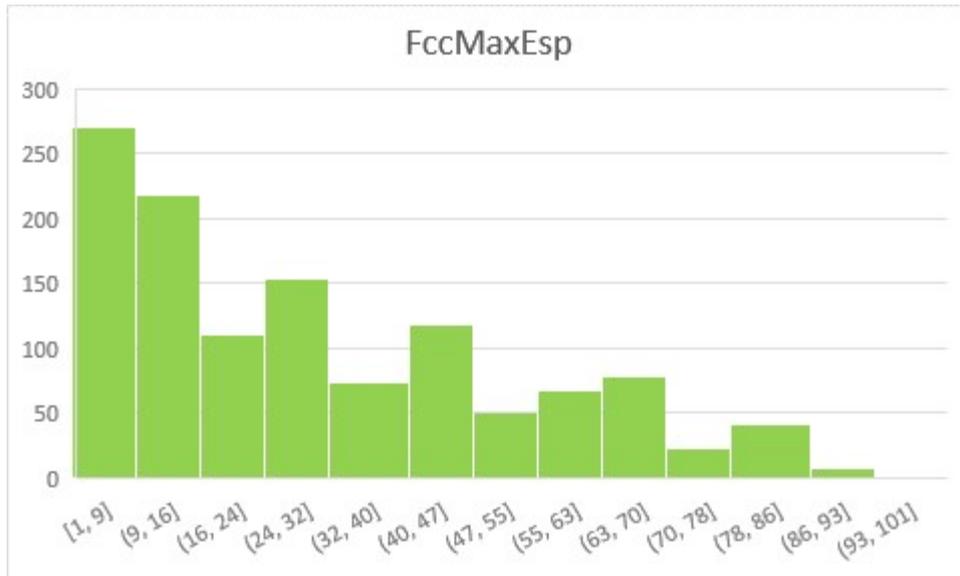


Figura 9 Distribución de la fracción de cabida cubierta de matorral estimada como la fcc de la especie con mayor fcc de todas las presentes en la parcela

Las distribuciones de las demás variables consideradas presentan una distribución similar a la presentada en la Figura 8. Por lo que, se ha considerado que la variable que mejor aproxima la cobertura arbustiva es la fracción de cabida cubierta estimada como fcc de la especie con mayor fcc de todas las presentes en la parcela (Figura 9). Siendo esta última la variable utilizada para estimar la cobertura de arbustos y evaluar la fiabilidad del modelo, siempre con precaución en virtud de las asunciones anteriormente mencionadas.

Los datos tomados en el marco del proyecto ProDehesa-Montado son similares a los del IFN IV, en el sentido que se tomaron valores de cobertura arbustiva en relación a las especies existentes de forma categórica en valores de 0 – 100, con rangos de 25%; En este caso, a partir de los datos por especie de cada parcela, se ha asignado a cada parcela un valor de cobertura de matorral según las siguientes categorías: Nula, Escasa, Escasa-abundante, Abundante, y Muy abundante. Estas categorías, fueron reclasificadas a posteriori para la validación acorde con las estipulaciones de Díaz Pulido, 2009 (Tabla 4).

Considerando los datos disponibles, es necesario mencionar que la validación del modelo a partir de las variables mencionadas estará sesgada debido a que la variable utilizada es solo una aproximación de la variable estimada.

Tabla 4 Resumen consideraciones para la estimación de la cobertura de especies arbustivas según Díaz y Pulido, 2009, y su correspondencia con los datos de campo utilizados.

Díaz y Pulido, 2009	IFN IV	Inventario ProDehesa-Montado
Fcc (%) arbustiva total en 10 círculos de 5 m de radio distribuidos regularmente a lo largo de los transectos definidos para la estimación del índice de conservación de arbolado	Fcc (%) de la especie con mayor fcc de todas las presentes en la parcela circular de 10 m de radio	Categorización de la Fcc (%) a nivel de parcela a partir de la fcc (%) de cada una las especies presentes en la parcela: <ul style="list-style-type: none"> • Nula • Escasa • Escasa-abundante • Abundante • Muy abundante

2.4 Datos LiDAR

2.4.1 Introducción a los datos LiDAR para la determinación de la estructura de la masa

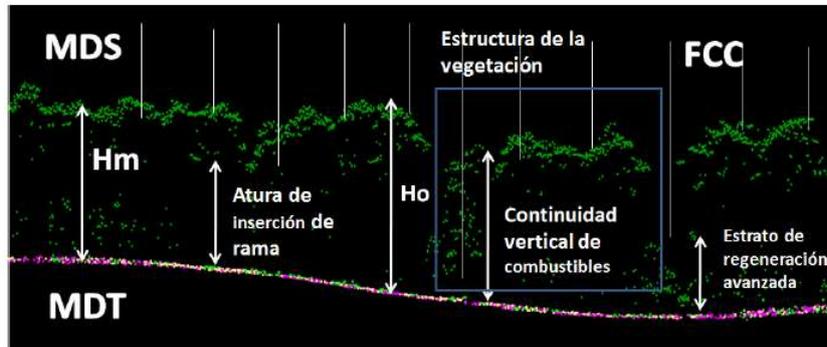
La tecnología LiDAR (*Light Detection and Ranging*) es un sistema de toma de datos en remoto a través de un sensor activo aerotransportado basado en el registro de la posición de un objeto mediante la emisión y captura de los retornos de un pulso de luz (Laser). La medición precisa del tiempo de retorno de las porciones del pulso al sensor permite calcular la distancia que separa a éste de la superficie terrestre y de los objetos que existen sobre ella. La diferencia en el tiempo de recepción de las distintas porciones de pulso genera los diferentes retornos. La repetición de este pulso de luz sobre la superficie de estudio genera una nube de puntos de alta definición sobre la que se puede obtener información de la superficie de estudio.

Las nubes de puntos obtenidas con sensores LiDAR proporciona información acerca de la estructura de la superficie de estudio. Cada punto se encuentra "clasificado" según su superficie de impacto; vegetación, suelo, edificaciones, etc. La combinación de todos los puntos se puede traducir en altura del terreno (MDE) y altura de la vegetación (MDV) siendo este segundo un índice fidedigno de la altura de la cobertura vegetal existente.

Existen dos tipos de sensores LiDAR, de simple retorno o de múltiple retorno. Los sensores LiDAR de simple retorno son aquellos en los que el pulso de luz del láser devuelve la señal emitida una vez impacta sobre el objeto. En los sensores LiDAR de múltiples retornos, como el utilizado por el PNOA, el haz de luz del láser puede atravesar ciertas coberturas devolviendo una señal parcial de posición, conocida como retorno. El número retornos puede variar en función de la solidez de la superficie de impacto y de la densidad de la misma. De este modo, si el láser del LiDAR impacta contra un troco de un árbol devolverá un único retorno, pero si atraviesa un dosel arbolado con sotobosque, el láser del LiDAR devolverá múltiples retornos. Lo que es de gran información para la caracterización del dosel arbolado y del sotobosque.



Vista de un perfil de datos de una Nube de Puntos LiDAR. Elaboración propia



Para la caracterización poblacional de la dehesa se han usado variables derivadas de la nube de puntos del PNOA. Estas variables caracterizan la disposición de los puntos dentro de la nube de puntos en la vertical de una superficie dada; tales variables están correlacionadas con altura de la vegetación y la fracción de cabida cubierta de arbolado y matorral, siendo posible la estimación de la densidad arbórea, y el número y altura de los pies. Posteriormente, las variables LiDAR se han transformado en variables continuas tipo “ráster” quedando así caracterizada toda la cobertura del hábitat 6310 (Figura 10).

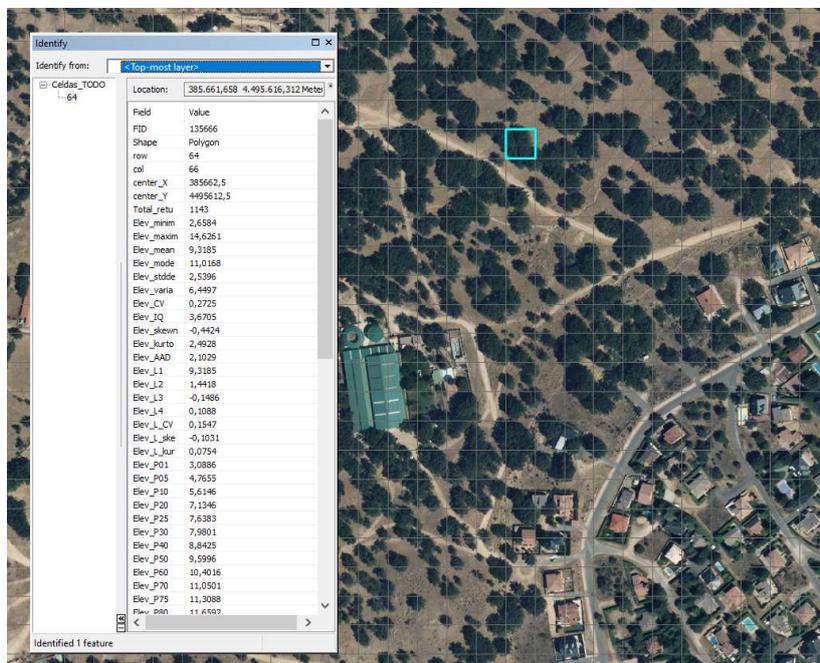


Figura 10 Ejemplo de vista de los valores de los estadísticos LiDAR descriptores de la estructura de la vegetación

A partir de los datos de campo se van a calcular los indicadores de conservación correspondientes a cada parcela de inventario y basados en la bibliografía disponible¹⁷. Estos indicadores (Figura 11) se relacionarán con la información LiDAR del PNOA en cada una de esas parcelas de inventario para obtener un modelo que permita estimar los mismos en toda la cobertura del hábitat 6310 (Figura 11).

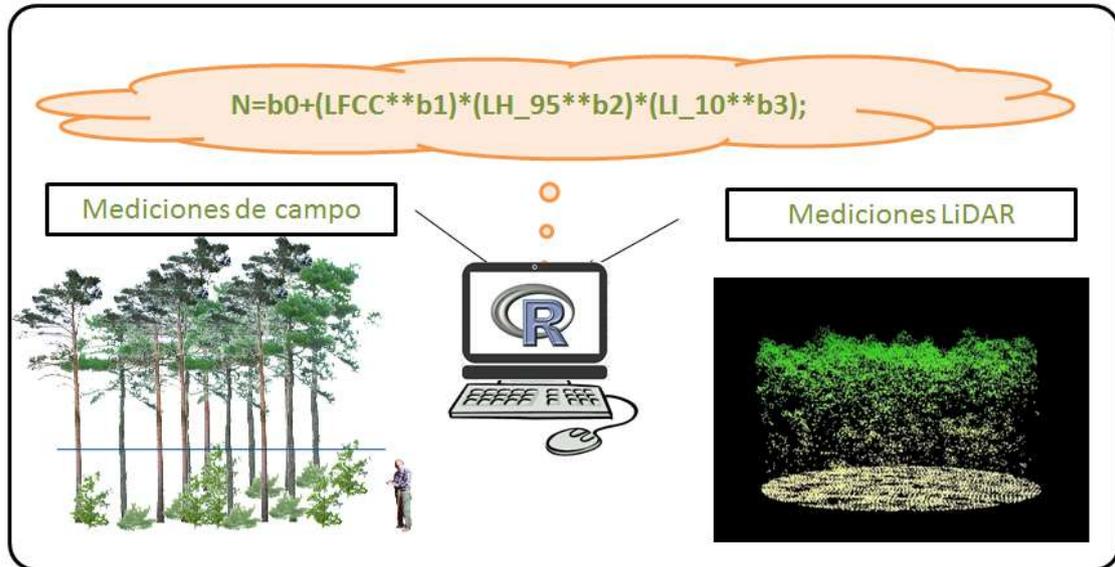


Figura 11 Los modelos nos relacionan los datos medidos en campo y los estadísticos LiDAR obtenidos de la nube de puntos correspondiente a la misma localización.

2.4.2 Estimación de los indicadores a partir de datos LiDAR

Tal y como se describe en el apartado anterior, a partir de los datos de campo y la tecnología LiDAR se estimaron estos índices de conservación que quedarán definidos para toda la cobertura del hábitat 6310, gracias a cada uno de los píxeles que componen el ráster del hábitat 6310 resultante de aplicar los modelos desarrollados.

Estos píxeles se usaron de forma análoga a los transectos definidos en la metodología de Díaz y Pulido, 2009. Del mismo modo que cada transecto se caracteriza en función de la estructura de la población de árboles y la cobertura de arbustos por especies. Las estimaciones calculadas por los modelos desarrollados en cada una de los píxeles que componen la cobertura del hábitat 6310 fueron utilizados para caracterizar el hábitat 6310 en función de las variables que definen el estado de conservación del mismo.

Esto supone una reducción del error de muestro a cero, ya que toda la población queda incluida en la muestra, gracias a la información continua procedente de los datos LiDAR.

Por otra parte, al igual que Díaz y Pulido, 2009 usan la muestra de datos para inferir un valor del indicador a nivel de finca, se caracterizó el hábitat 6310 a nivel de tesela de la

¹⁷ Díaz, Mario, & Pulido, Fernando (2009). 6310. Dehesas perennifolias De Quercus spp. En: *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid.

cartografía disponible a partir de la caracterización de los píxeles que quedan incluidas dentro de la misma.

2.4.3 Datos LiDAR disponibles

Actualmente los datos **LiDAR del PNOA** disponibles para el ámbito nacional son los siguientes:

- Vuelo LiDAR del **2010** con una resolución de 0,5 pulsos/m² disponible para toda Extremadura.
- Vuelo LiDAR de **2018** con resolución de 1-2 pulsos/ m² disponible ciertas provincias y comunidades autónomas.

La superficie correspondiente a Extremadura en el vuelo LiDAR de 2018, corresponde a 2 vuelos diferentes denominadas **EXT-Norte** que se ha volado con una resolución de **2 pulsos/m²** y **EXT-Sur** con **1 pulso/m²**.

Con objeto de conseguir la información más actualizada, se han realizado las gestiones necesarias tanto con la Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio de la Junta de Extremadura, como con el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). A la fecha de la redacción del presente proyecto el CNIG nos ha facilitado los datos clasificados correspondientes a EXT-Sur que corresponde de manera aproximada a la provincia de Badajoz.

No ha sido posible contar con el vuelo correspondiente a EXT-Norte que según el Instituto Geográfico Nacional (IGN) estará disponible el primer semestre de 2020 y por tanto no antes de la finalización del plazo del presente proyecto.

En primera instancia, se han usado tanto las parcelas del IFN IV (2016-2017) como las parcelas de campo realizadas en el ámbito del presente proyecto ProDehesa-Montado, para obtener modelos y validarlos a partir de las variables LiDAR del vuelo EXT-SUR (2018) y posteriormente, los modelos obtenidos fueron proyectados, usando el vuelo LiDAR de 2010 a toda Extremadura.

2.4.4 Procesado de información LiDAR de las parcelas

Para toda la superficie de Extremadura se han procesado los datos LiDAR, tanto los del vuelo de 2010 como los del vuelo de 2018 para Extremadura - Sur. El procesado se ha realizado con el programa FUSION¹⁸ del Servicio Forestal de los Estados Unidos de América (EEUU), y se han calculado una serie de estadísticos de la nube de puntos LiDAR, que están altamente correlacionados con la estructura de la vegetación tal y como se ha descrito en el punto 2.2.

¹⁸ McGaughey, B. (2018). FUSION version 3.30. Seattle, WA: USDA Forest Service. Retrieved from <http://forsys.cfr.washington.edu/fusion/fusionlatest.html>.

Los estadísticos de la nube de puntos LiDAR o métrica LiDAR, son variables estadísticas que describen la distribución vertical de los puntos dentro de la nube para una coordenada o área concreta (pixel). Así, por ejemplo, la variable media, indica la altura media de los puntos de la nube para cada coordenada o pixel seleccionado.

En todos los casos la altura de corte de la nube de puntos elegida ha sido de 2 m, altura respecto al suelo. De esta forma se excluyen de la generación de los estadísticos todos los puntos por debajo de 2 m que pueden corresponder a matorral o afloramientos rocosos.

Para relacionar los estadísticos LiDAR con las variables medidas en campo del IFN IV se han extraídos los estadísticos LiDAR para los siguientes radios de parcela:

- R25x25: estadísticos LiDAR calculados en una parcela de radio equivalente al pixel de 25x25 metros
- R25: estadísticos LiDAR calculados en el radio de 25 metros correspondiente a la parcela del IFN IV
- R50x50: estadísticos LiDAR calculados en una parcela de radio equivalente al pixel de 50x50 metros
- R100x100: estadísticos LiDAR calculados en una celda de radio equivalente al pixel de 50x50 metros

Por otro lado, en el caso de las parcelas levantadas en el ámbito del presente proyecto ProDehesa-Montado se han calculado los estadísticos LiDAR para los siguientes radios de parcela:

- RPAR: estadísticos LiDAR calculados en el radio de la parcela, donde se han medido los pies mayores existentes en la parcela (radio variable, según el diseño de inventario descrito en el apartado 2.4.2)
- RREG: estadísticos LiDAR calculados en el radio de la parcela, donde se han medido los pies de regenerado (asimismo variable)
- R50x50: estadísticos LiDAR calculados en una parcela de radio equivalente al pixel de 50x50 metros
- R100x100: estadísticos LiDAR calculados en una parcela de radio equivalente al pixel de 50x50 metros

Además de los estadísticos LiDAR habituales para caracterizar la estructura de la masa, se ha desglosado la información de los estadísticos LiDAR por estratos de altura:

- 0 a 0,5 m
- 0,5 a 1,5 m
- 1,5 a 3
- 3 a 10
- 10 a 20
- 20 a 30
- >30 m

Finalmente, se decide utilizar una resolución de R50x50 de 28 metros de radio con una superficie de 2.463 m². En consonancia con lo recomendado por otros autores (Magnussen y Boudewyn, 1998¹⁹; Condes et al., 2013²⁰), para realizar el análisis de los datos LiDAR, se ha utilizado un tamaño de celda de 50x50 metros de superficie equivalente al círculo correspondiente al radio seleccionado. La elección de esta resolución (tamaño de pixel) está respaldada por la comparación de la exactitud de las predicciones realizadas, en la que se compararon todas las resoluciones descritas en el apartado 2.5.2, obteniendo los resultados con mejor índice de exactitud en aquellas predicciones realizadas con el radio de parcela de R50x50 de 28 m.

2.5 Estimación de los Indicadores del estado de conservación a nivel de pixel

2.5.1 Índice de estructura de la población de árboles

La inferencia estadística hace referencia al conjunto de técnicas que permiten estimar, a través de una muestra, el comportamiento de una población. La inferencia estadística permite sacar conclusiones sobre las características de una población a través de los datos, al mismo tiempo que determina el grado de fiabilidad o bondad de los resultados obtenidos.

Para la determinación del índice de conservación de las dehesas, se han utilizado los datos procedentes de los dos inventarios de campo descritos en el apartado 2.3 (IFN IV e inventario realizado en el marco de este proyecto) y los estadísticos LiDAR, tanto para 2010 como para 2018, obtenidos para diferentes tamaños de parcela descritos en el apartado anterior (2.5.2).

Se realizaron pruebas con ambas fuentes de datos de campo y a partir de los resultados de la calidad de los modelos desarrollados, se confirma que lo más conveniente es usar la base de datos del IFN IV para desarrollar el modelo y los datos de campo correspondientes al inventario desarrollado en el marco de este proyecto para validar y evaluar el modelo.

En cuanto al ajuste de fechas entre los inventarios realizados y los datos LiDAR, los datos LiDAR de 2018 son los más próximos a las fechas del set de parcelas del IFN IV (2016-2017). Sin embargo, solo se cuenta con datos LiDAR de 2018 de EXT-SUR por lo que se realizarán modelos también con los datos LiDAR de 2010 para toda Extremadura.

¹⁹ Magnussen, S.; Boudewyn, P.; 1998. Derivations of stand heights from airborne laser scanner data with canopy-based quantile estimators. *Canadian Journal of Forest Research* 28: 1016-1031.

²⁰ Condes, S.; Fernandez-Landa, A.; Rodriguez, F.; 2013. Influencia del inventario de campo en el error de muestreo obtenido en un inventario con tecnología LiDAR. 6º Congreso Forestal Nacional. 6CFE01-432.

A pesar de que la muestra de datos LiDAR de 2018 es menor, los indicadores de la bondad del modelo desarrollado con IFN IV y LiDAR de 2018 fueron mejores que los obtenidos por el modelo desarrollado con los datos del IFN IV y LiDAR 2010.

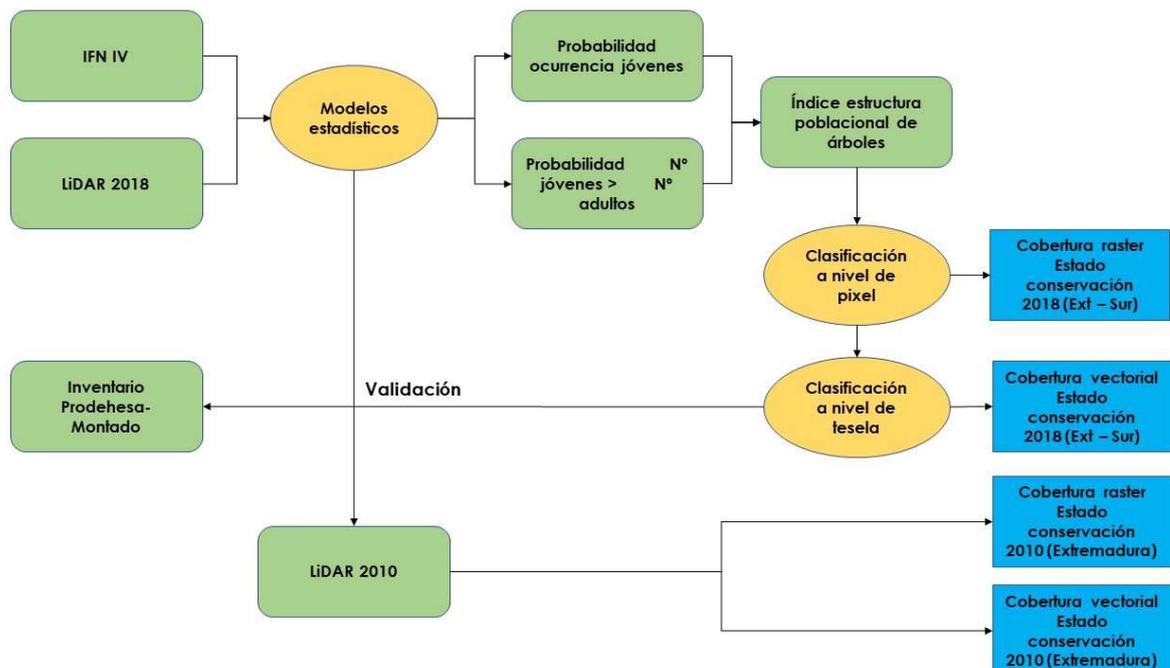
Por tanto, se decide que el mejor modelo posible es el desarrollado a partir de las parcelas del IFN IV y datos LiDAR de 2018.

No obstante, el modelo desarrollado se proyectará²¹ sobre los datos LiDAR de 2010 y obtener una única cobertura que refleje la situación de toda la región en el año 2010. Una vez se disponga de los datos LiDAR de EXT-NORTE (2018) se podrá realizar una segunda cobertura de toda Extremadura que refleje la evolución del estado de conservación del hábitat de las dehesas.

Los estadísticos LiDAR obtenidos de la nube de puntos que se han usado para construir el modelo estadístico han sido:

- 'Elev strata (0.50 to 1.50) return proportion': proporción de retornos entre 0.50 y 1.50 m de altura.
- 'Percentage first returns above 2.00': porcentaje de primeros retornos por encima de 2 metros
- 'Elev P10': percentil 10 de altura.
- 'Elev P50': percentil 50 de altura.
- 'Elev P90': percentil 90 de altura.

La elección de los estadísticos LIDAR se ha realizado mediante procedimientos estadísticos y conocimiento experto de la problemática planteada, los objetivos requeridos y el conocimiento de datos LiDAR.



²¹ En este contexto, aplicación de un modelo estadístico sobre un set de datos diferentes.

Figura 12 Diagrama de flujo representado el proceso seguido para la obtención y validación del índice de conservación arbolado a nivel de pixel y a nivel de tesela para los años 2010 y 2018.

La estimación del índice de conservación arbolado del hábitat 6310, se realizó en base a la variable descrita en Díaz y Pulido, 2009, en relación a la estructura de la población de árboles. La estimación de la estructura poblacional de árboles se fundamentó en la relación de existencia de mayor número de árboles jóvenes que de adultos. Esta relación fue aproximada mediante técnicas estadísticas que relacionó los datos dasométricos seleccionados, véase apartado 2.4.3, y las variables LiDAR. La estimación final del índice de conservación arbolado del hábitat 6310, se realizó en dos pasos. 1) Se calculó la probabilidad de ocurrencia de pies jóvenes; y 2) se calculó la probabilidad de que el número de jóvenes fuera mayor que el de adulto. Posteriormente se combinaron ambos resultados, y se clasificaron para estimar el índice de conservación arbolado a nivel de pixel, y finalmente se extrapolaron a nivel de tesela, tanto para fincas como del hábitat 6310, para estimar el índice de conservación arbolado del hábitat 6310 a nivel de tesela (Figura 12).

Para la relación de los datos dasométricos seleccionados y las variables LiDAR se utilizó un Modelo Aditivo Generalizado²² (GAM, por sus siglas en inglés). La ventaja de utilizar este algoritmo en relación con otros existentes es su flexibilidad ajustar relaciones no lineales, presentando una respuesta suavizada y reproducible.

La estimación del índice de conservación arbolado a nivel de pixel se ha modelizado en dos pasos. En primer lugar, se han estimado la probabilidad de existencia de regenerado (presencia de juveniles); para ello se ha binarizado la variable número de jóvenes considerando como parcela con presencia de regenerado aquella que tiene al menos un individuo joven (Figura 12).

Posteriormente se estimó la relación entre el número de jóvenes y el número de adultos existentes en la parcela. Para ello, se utilizan todas las parcelas con presencia de jóvenes y se calculó la relación observada entre el número de jóvenes y el número adultos, y se binariza tomando como umbral de clasificación aquella en las que la proporción de jóvenes es mayor del 50% (Figura 12).

Finalmente, los resultados de ambos modelos fueron extrapolados al total de la superficie de Extremadura utilizando los estadísticos LiDAR, superpuestos y clasificados para la composición del índice de conservación arbolado de las dehesas. El índice obtenido refleja valores de probabilidad de ocurrencia de jóvenes sobre adultos (p), siendo la menor probabilidad 0 y 1, la máxima.

- Cuando $p > 0.66$ podemos tener una certeza muy alta de que esa zona tiene más jóvenes que adultos (favorables según el criterio definido por la bibliografía).
- Cuando $p < 0.33$ los jóvenes son menos que los adultos con mucha seguridad.
- En el rango intermedio $0.33 < p < 0.66$ el grado de incertidumbre es alto

²² Hastie, T. and Tibshirani, R. (2014). Generalized Additive Models. In Wiley StatsRef: Statistics Reference Online (eds N. Balakrishnan, T. Colton, B. Everitt, W. Piegorsch, F. Ruggeri and J.L. Teugels). doi:10.1002/9781118445112.stat03141

El modelo desarrollado que refleja la probabilidad de ocurrencia de jóvenes sobre adultos se aplica (se calcula) sobre toda la superficie del hábitat 6310 en píxeles de 50x50 m, cuyo resultado a partir de los datos LiDAR de 2018 de EXT-SUR se muestra en la Figura 13:

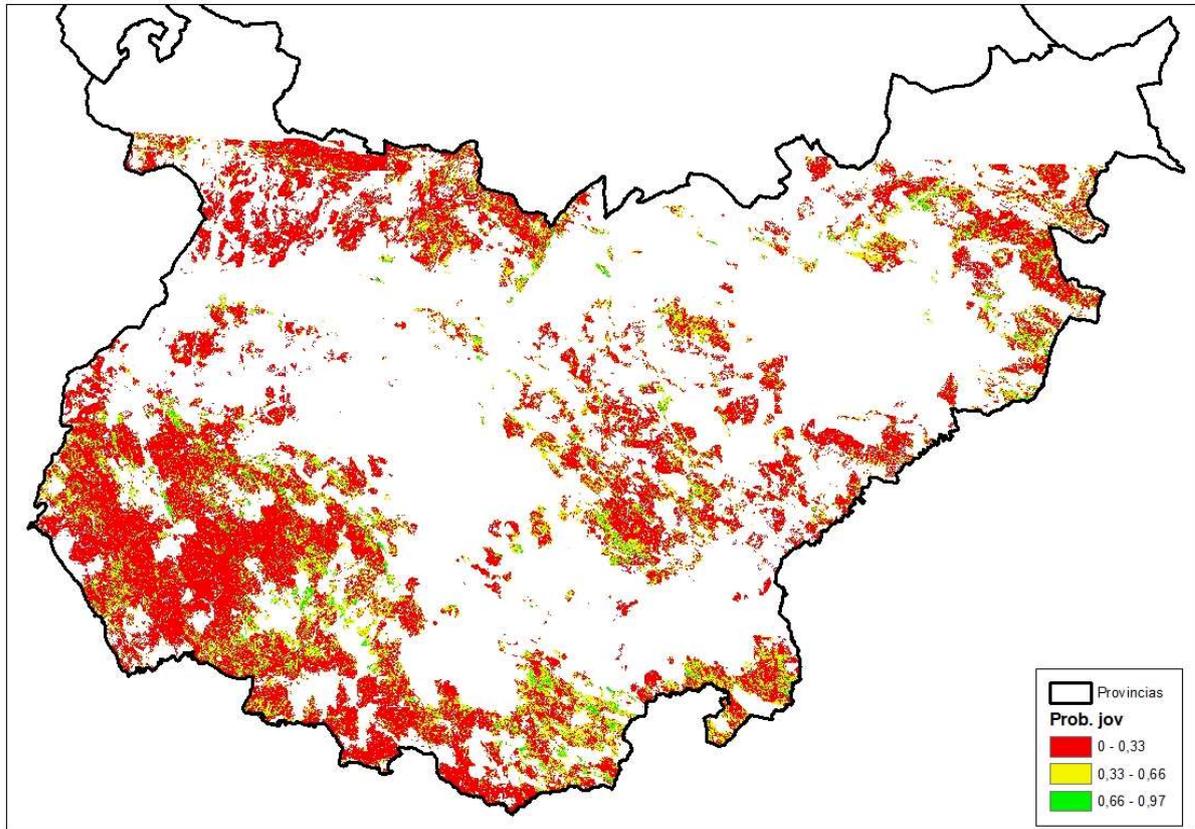


Figura 13 Representación de la distribución de la probabilidad de ocurrencia de que el número de jóvenes sea superior al número de adultos para el año 2018 en Extremadura - Sur

Distribución de los valores de probabilidad de ocurrencia de jóvenes sobre adultos a partir de datos LiDAR de 2018. El mismo modelo aplicado a los datos LiDAR de 2010 se muestra en la Figura 14:

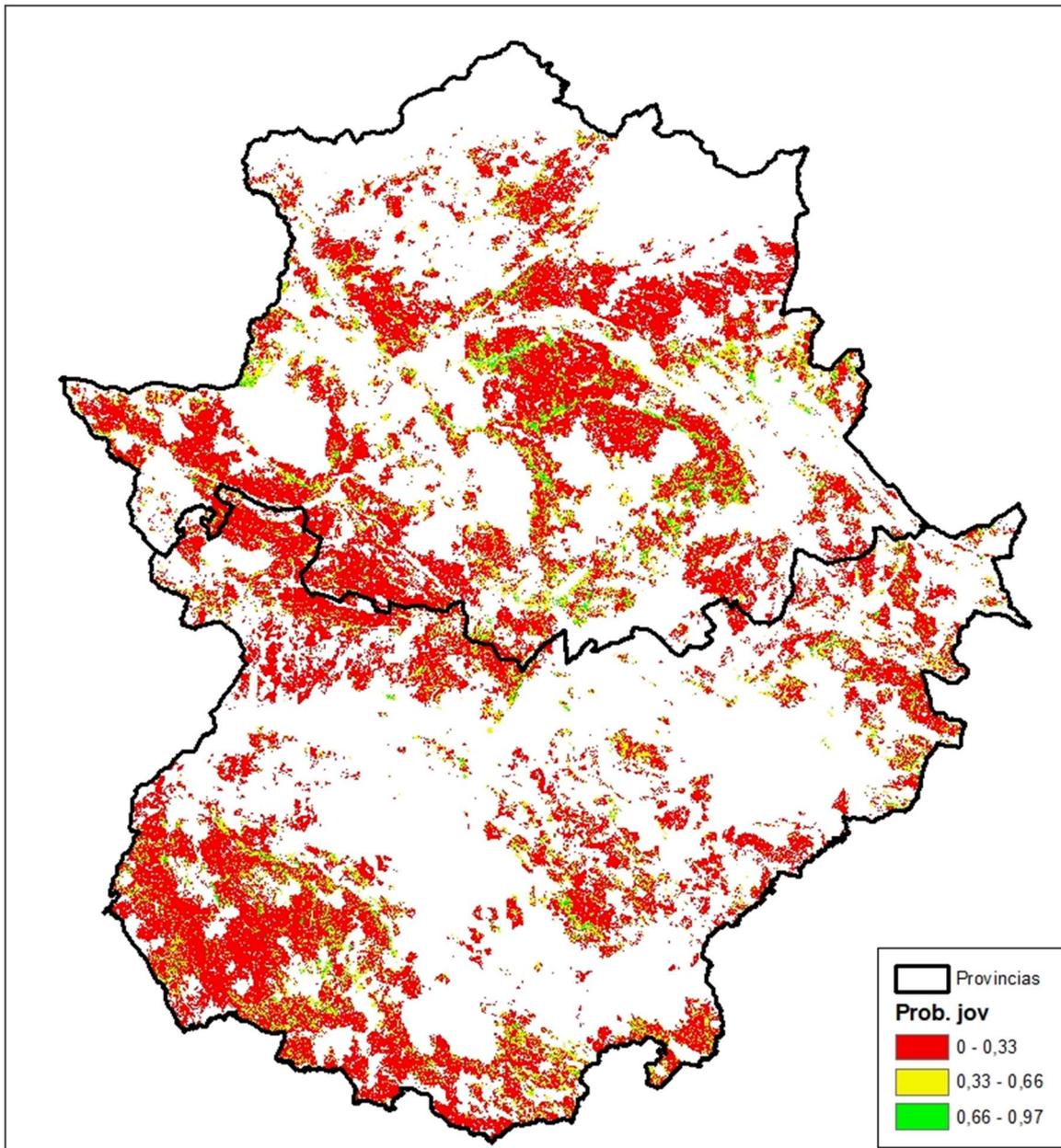


Figura 14 Representación de la distribución de la probabilidad de ocurrencia de que el número de jóvenes sea superior al número de adultos para el año 2010 en Extremadura.

2.5.2 Índice de cobertura de arbustos

La aproximación de la cobertura de matorral se ha realizado mediante estimación directa basada en estadísticos LiDAR sin la necesidad de construir un modelo regresivo, ya que la estimación directa presentó resultados más fiables que aquellos estimados mediante regresión.

Para el cálculo de los estadísticos LiDAR se ha realizado un corte de la nube de puntos entre 0,2 y 2 m, excluyendo así del análisis los retornos por debajo de 0,2 m que pueden corresponder a afloramientos rocosos y los retornos por encima de 2 m que corresponden al estrato arbolado. Los estadísticos utilizados son:

- El porcentaje de todos los retornos (PRT_LiDAR)
- El porcentaje de los primeros retornos (FCC_LiDAR),

Ambos estadísticos LiDAR, PRT_LiDAR y FCC_LiDAR, presentan valores porcentuales de 0 – 100 que representan el porcentaje de los retornos (todos o solo los primeros) que corresponden al corte de 0,2 a 2 metros y que en ambos casos es una aproximando la fracción de cabida cubierta.

Como se describe en el apartado 3.1.2, para validar los resultados se han realizado pruebas de correlación con las variables relativas a la cobertura de matorral disponibles a partir de los datos del IFN IV y otras aproximaciones de la cobertura arbustivas generadas.

A continuación, se muestra la distribución de la fracción de cabida cubierta arbustiva para Extremadura – Sur para el año 2018 (Figura 15) y para el año 2010 (Figura 16), ambas aproximadas con el estadístico LiDAR PRT_LiDAR.

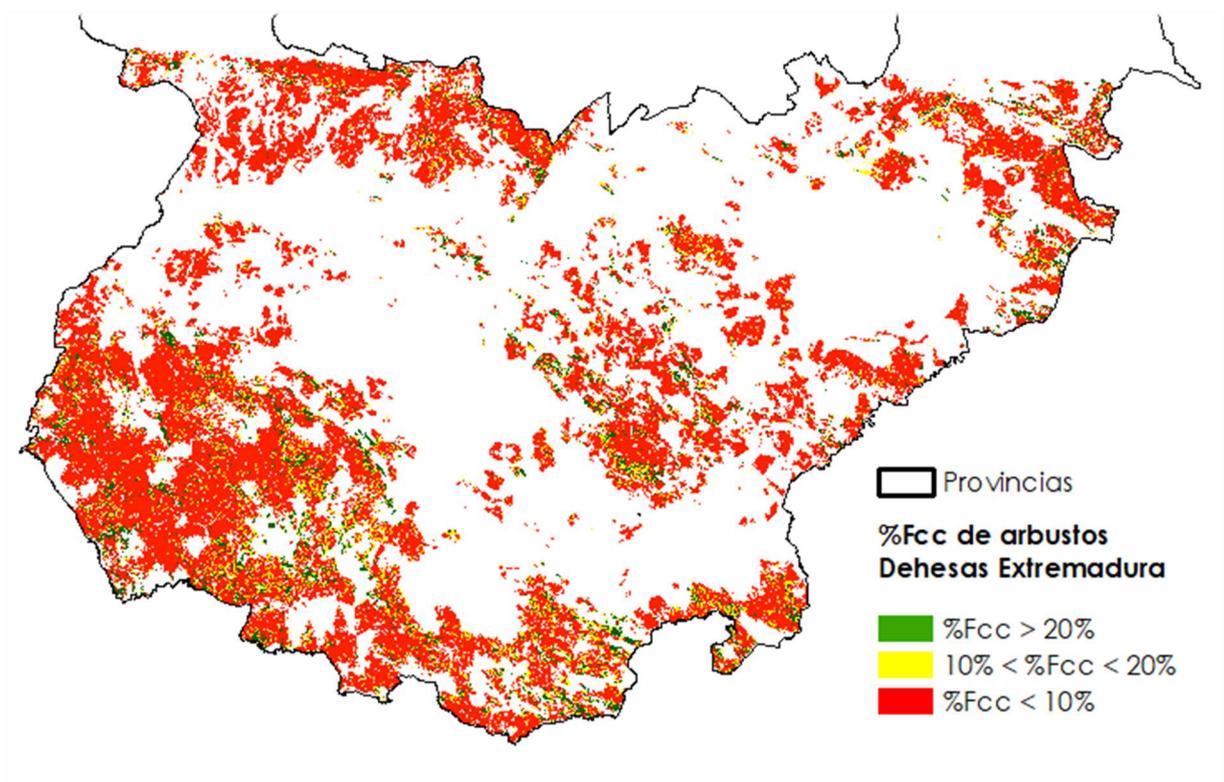


Figura 15 Distribución de la cobertura de matorral (fcc) en tanto por ciento aproximado con la variable LiDAR porcentaje de todos los retornos por debajo de dos metros para el año 2018, en Extremadura - Sur

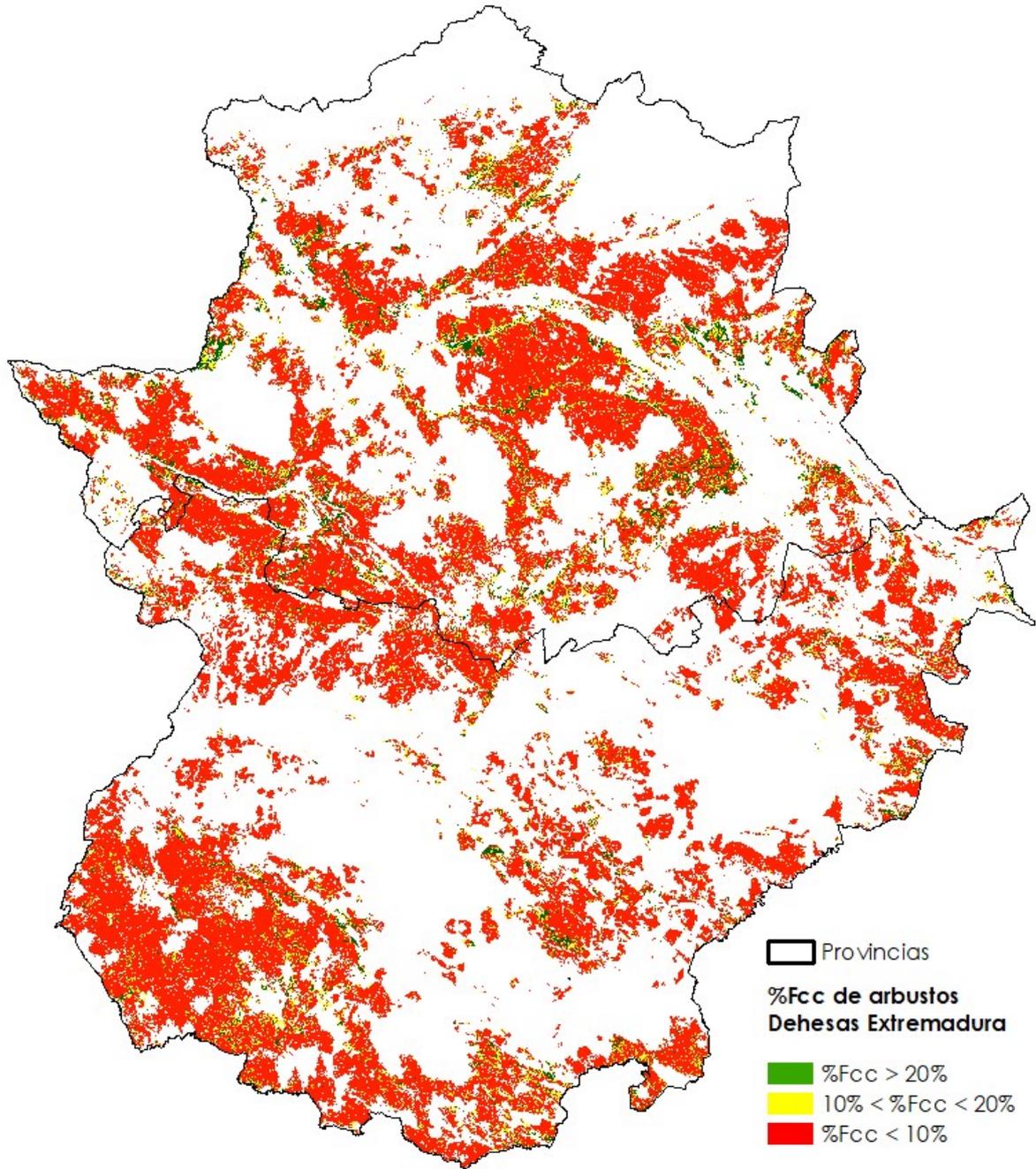


Figura 16 Distribución de la cobertura de matorral (fcc) en tanto por ciento aproximado con la variable LiDAR porcentaje de todos los retornos por debajo de dos metros para el año 2010 para toda Extremadura.

2.6 Estimación de los indicadores del estado de conservación a nivel de tesela

2.6.1 Índice de estructura de la población de árboles

En el presente apartado se van a definir una serie de criterios que sirvan para hacer una clasificación categórica del índice de conservación arbolado a nivel de tesela (polígonos vectoriales) de la cobertura del hábitat 6310 y a partir de los datos del modelo presentados en un ráster de resolución 50x50.

Para definir estos criterios, se van a caracterizar las teselas de las fincas a partir de los datos correspondientes al inventario realizado en el ámbito del presente proyecto ProDehesa-Montado. Únicamente se usarán los datos de inventario correspondientes a la extensión de la cobertura LiDAR EXT-SUR ya que son los que presentan un mejor ajuste temporal ya que los datos de inventario son de 2019 y los datos LiDAR de 2018.

Como se describe en el apartado 2.4.2 estas parcelas son circulares y de radio variable con un máximo de 70 metros, de forma que incluyan al menos 20 árboles. En cada una de estas parcelas se ha calculado la proporción de jóvenes frente adultos según se describe en el apartado 2.4.3 a partir de los criterios definidos por Díaz y Pulido, 2009. Se realiza, por tanto, una aproximación considerando que los transectos descritos en Díaz y Pulido, 2009 equivalen a cada una de las parcelas de inventario.

Los datos de inventario disponibles en el ámbito del presente proyecto ProDehesa-Montado se agrupan por finca. En cada finca se han levantado entre seis y ocho parcelas de inventario.

Con objeto de incluir los criterios de estratificación implícitos en la cobertura del hábitat 6310, se ha realizado una intersección entre esta cobertura y la de los límites de las fincas inventariadas (Figura 17).

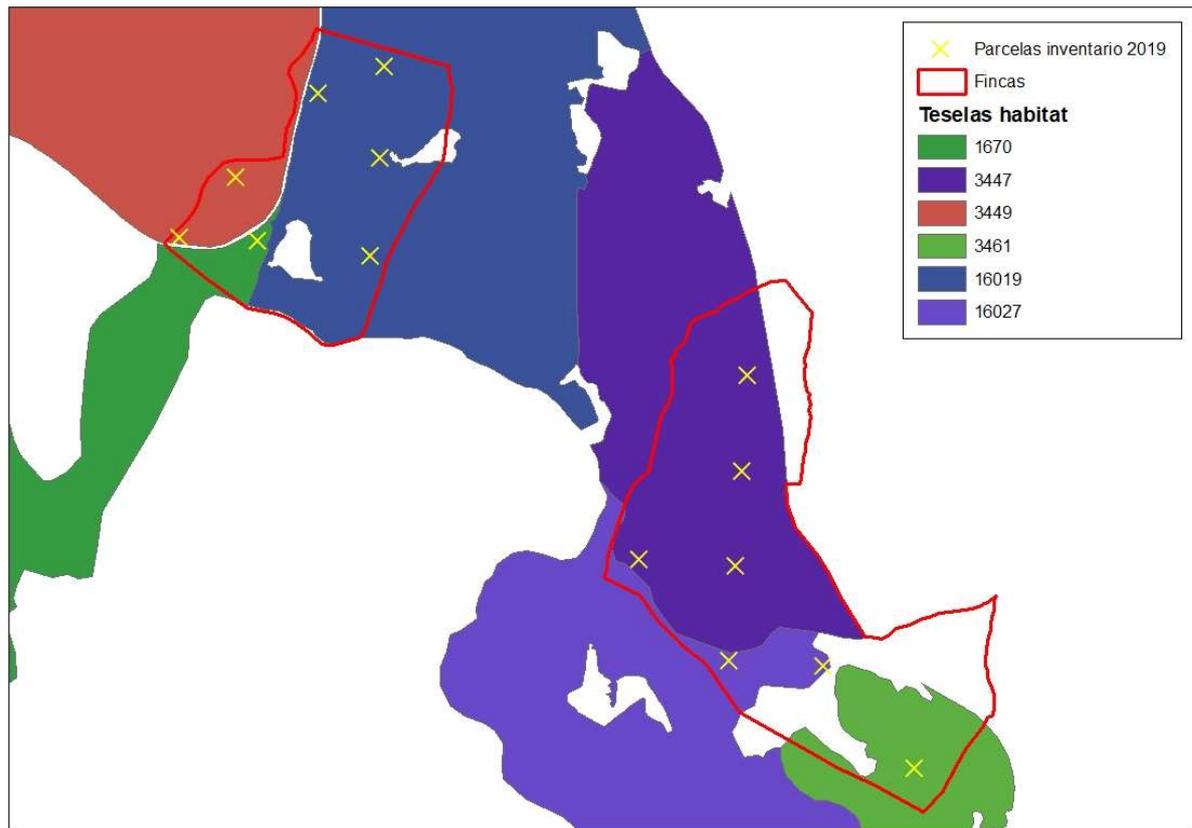


Figura 17 En rojo, límites de las teselas usadas para la validación del modelo; cruces amarillas parcelas de inventario del proyecto ProDehesa Montado. En color, teselas del hábitat 6310.

De esta forma cada conjunto de parcelas que queda dentro de una finca se ha subdividido entre las teselas del hábitat que afectan a la superficie correspondiente (Figura 18).

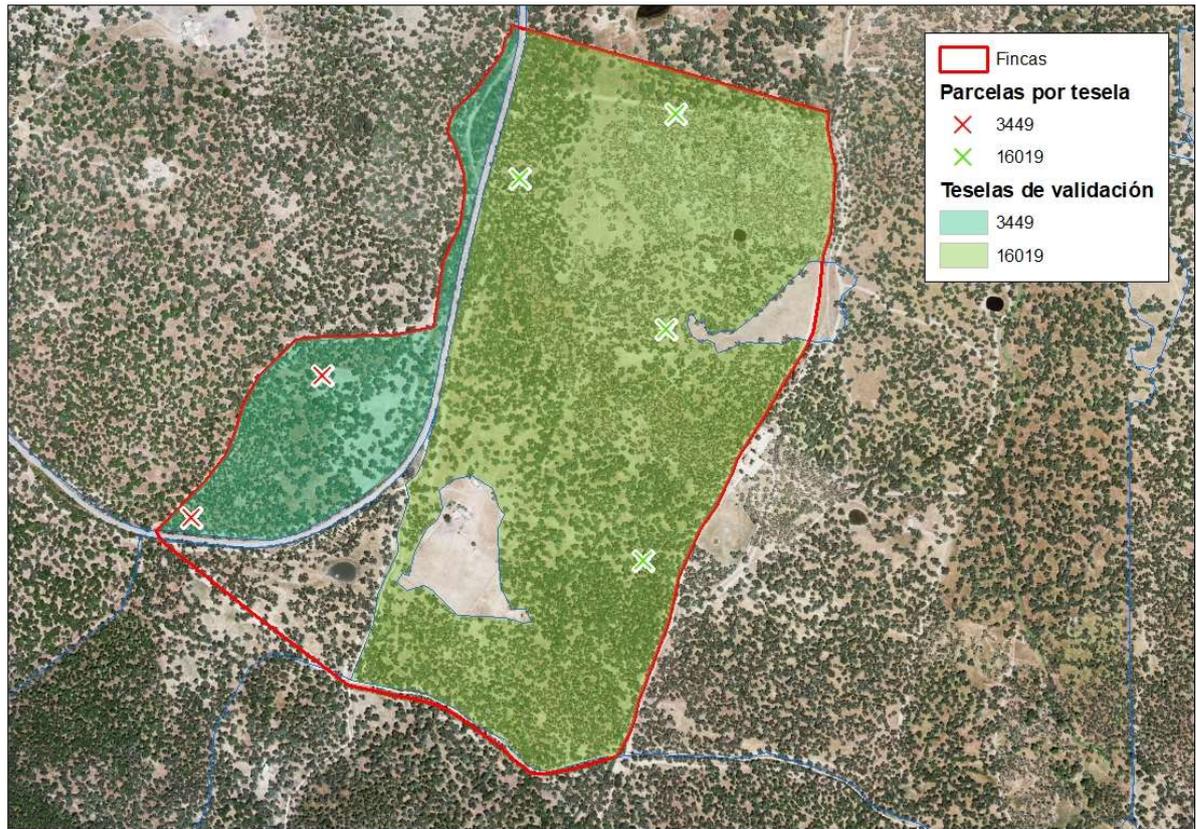


Figura 18 Detalle de la localización de las parcelas de inventario usadas para el cálculo del índice del estado de conservación arbolado por tesela dentro de las fincas de variación.

De esta forma y como se muestra en el anterior ejemplo (Figura 18), de las seis parcelas inventariadas presentes en la finca se han usado 2 para analizar el índice de conservación arbolado en la zona correspondiente a la tesela 3.449 (cruces rojas) y 4 para la tesela 16.019 (cruces verdes). Aquellas teselas de fincas donde únicamente se ha localizado una parcela de inventario se han excluido de este análisis (Figura 19).

Cada conjunto de parcelas correspondientes a una misma finca y tesela se han clasificado según los criterios definidos en por Diaz y Pulido, 2009 y descritos en el apartado 2.3.1.1:

- Favorable (FV): distribución regular de los árboles y proporción de árboles jóvenes (DAP = 5-15 cm y maduros) igual o mayor que la de adultos (DAP >15 cm y maduros) en al menos la mitad de la muestra.
- Desfavorable-inadecuado (DI): distribución regular y proporción de árboles maduros igual o menor que la de jóvenes en al menos el 10% de la muestra.
- Desfavorable-malo (DM): distribución no regular y proporción de árboles maduros mayor que la de jóvenes en toda la muestra.

Estos valores de índice de conservación arbolado se van a comparar con la distribución de valores de probabilidad de jóvenes frente adultos estimada por el modelo para cada tesela (Tabla 5).

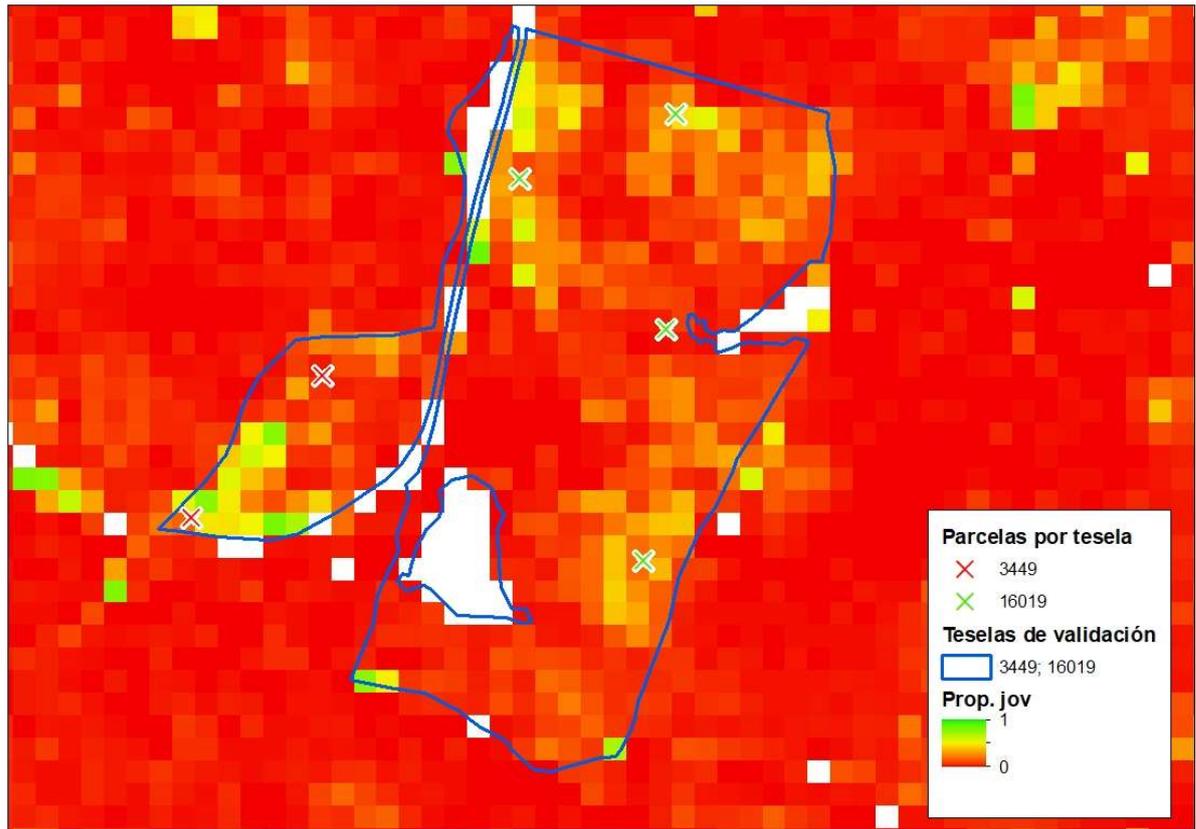


Figura 19 Detalle de localización de las parcelas de validación dentro de las teselas de las fincas (perímetro azul) sobre la cobertura ráster de probabilidad de jóvenes frente adultos. Escala creciente rojo – amarillo – verde.

Tabla 5 Estimación del índice de conservación arbolado a nivel de tesela de las fincas inventariadas.

ID de tesela	Promedio de la Prop.jov según modelo (%)	Nº de parcelas totales	Nº parcelas favorables	Proporción de parcelas favorables (%)	Índice de conservación (Díaz Pulido, 2009)
4431	0,43	2	2	100	FV
4470	0,41	2	2	100	FV
1724	0,36	2	1	50	FV
1727	0,20	3	2	67	FV
18590	0,17	7	1	14	DI
1387	0,16	2	0	0	DM
1795	0,14	7	2	29	DI
3449	0,14	2	1	50	FV
9044	0,13	2	2	100	FV
17455	0,12	6	0	0	DM
3447	0,12	4	1	25	DI
16027	0,11	2	1	50	FV
18969	0,09	7	0	0	DM
16019	0,09	4	0	0	DM
18375	0,07	7	1	14	DI
9133	0,05	3	0	0	DM
18273	0,03	5	2	40	DI
16016	0,02	7	0	0	DM
18889	0,01	6	0	0	DM

Se observa como el promedio de la probabilidad estimada por el modelo tiene cierta correspondencia con la clasificación de las teselas de las fincas en cada una de las tres categorías definidas. Cuando el promedio es mayor o igual que 0,2 todas las teselas están clasificadas como favorables y cuando el promedio es menor que 0,1 todas las teselas están clasificadas como desfavorables inadecuadas o malas. Sin embargo, existe un rango de 0,1 a 0,2 con un alto grado de indeterminación donde las teselas quedan clasificadas en cualquiera de las tres categorías.

Tal y como se describe en el apartado 2.5.3, el modelo calculado refleja valores de probabilidad de ocurrencia de jóvenes sobre adultos (p) que varían de 0 a 1 en cada pixel del ráster:

- Cuando $p > 0.66$ podemos tener una certeza muy alta de que esa zona tiene más jóvenes que adultos (favorables según el criterio definido por la bibliografía)
- Cuando $p < 0.33$ los jóvenes son menos que los adultos con mucha seguridad.
- En el rango intermedio $0.33 < p < 0.66$ el grado de incertidumbre es alto

A la hora de asignar valores a nivel de tesela del hábitat 6310 se considera conveniente usar criterios basados en la frecuencia de teselas con $p < 0,33$ y teselas con $p > 0,66$. A diferencia del promedio mostrado en la anterior tabla, estos criterios no se verán

afectados por valores intermedios ($0.33 < p < 0.66$) y se espera reducir así el grado de incertidumbre del resultado.

Tabla 6 Distribución de valores de la probabilidad de ocurrencia de mayor número de jóvenes que de adultos para cada pixel

ID	Índice de conservación (Díaz Pulido, 2009)	Nº de píxeles total	Nº de píxeles $p < 0,33$	Nº de píxeles $p > 0,66$	% de píxeles $p < 0,33$	% de píxeles $p > 0,66$
4431	FV	191	59	16	0,3089	0,0838
4470	FV	206	65	13	0,3155	0,0631
1724	FV	120	64	25	0,5333	0,2083
1727	FV	401	293	0	0,7307	0,0000
9044	FV	84	71	0	0,8452	0,0000
16027	FV	1191	1072	12	0,9001	0,0101
3449	FV	2239	2124	0	0,9486	0,0000
18590	DI	2660	1538	215	0,5782	0,0808
18375	DI	1473	1298	5	0,8812	0,0034
1795	DI	1021	904	9	0,8854	0,0088
18273	DI	2696	2432	9	0,9021	0,0033
3447	DI	1031	973	22	0,9437	0,0213
18969	DM	1022	872	19	0,8532	0,0186
17455	DM	2090	1809	60	0,8656	0,0287
1387	DM	1073	960	5	0,8947	0,0047
9133	DM	214	204	0	0,9533	0,0000
18889	DM	1418	1385	0	0,9767	0,0000
16019	DM	1708	1674	0	0,9801	0,0000
16016	DM	1853	1848	0	0,9973	0,0000

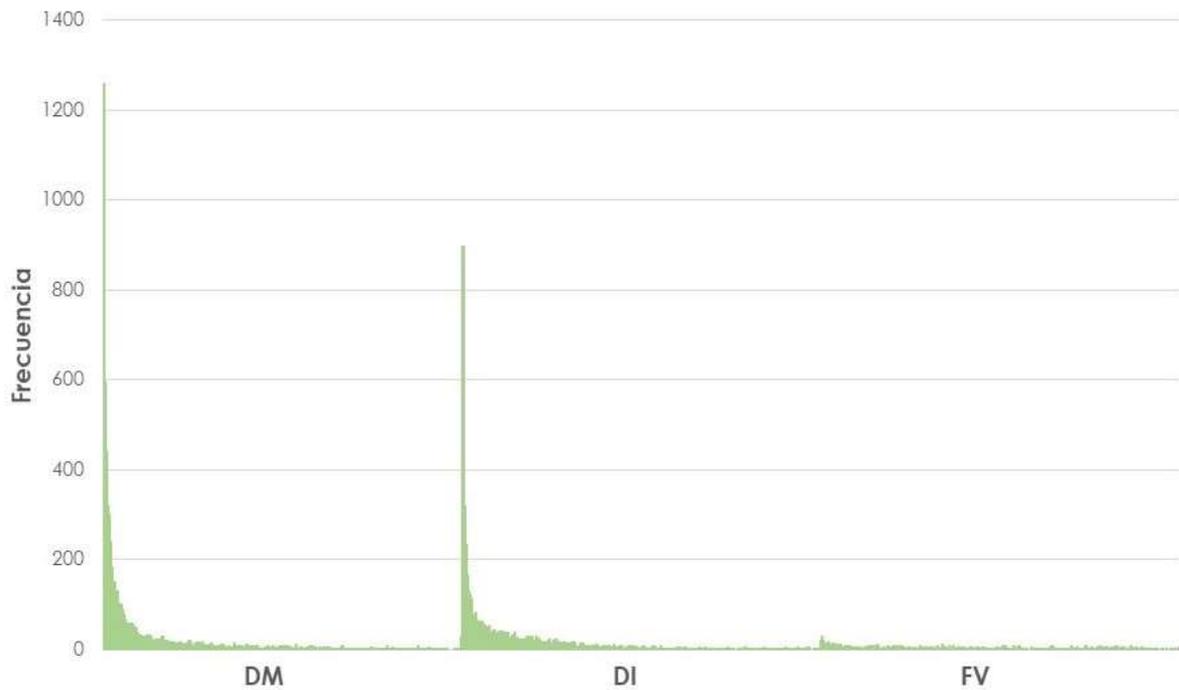


Figura 20 Histograma correspondiente a cada una de las tres categorías para el total de teselas utilizadas. En el eje vertical se muestra la frecuencia de valores observados y en el eje horizontal la probabilidad de ocurrencia de mayor número de jóvenes que de adultos para cada categoría del índice de conservación arbolado desarrollado. DM: Desfavorable malo; DI: Desfavorable inadecuado; FV: Favorable.

Como se observa en la Figura 20, el número de píxeles con probabilidad de ocurrencia de jóvenes sobre adultos por debajo del 33% ($p < 0,33$), es mucho menor en las teselas clasificadas como favorables según los datos de campo, siendo clave este percentil para asignar una categoría u otra de estado de conservación del arbolado.

A partir de los datos mostrados en la Tabla 6 y Figura 20 se definen los siguientes criterios para la clasificación de las teselas:

- Teselas favorables: [píxeles con $p < 0,33$] $< 50\%$ o [píxeles con $p > 0,66$] $> 10\%$
- Teselas desfavorables: [píxeles con $p < 0,33$] $> 50\%$
 - Desfavorable inadecuada: [píxeles con $p > 0,66$] $> 3\%$
 - Desfavorable mala: [píxeles con $p > 0,66$] $< 3\%$

En primer lugar, se clasificarán las teselas favorables, que serán aquellas que cumplan alguno de los dos criterios: [píxeles con $p < 0,33$] $< 50\%$ o [píxeles con $p > 0,66$] $> 10\%$. El resto de teselas se clasificarán como desfavorables inadecuadas o malas en función del criterio subordinado: [píxeles con $p > 0,66$] mayor o menor del 3%.

De esta forma se obtiene la siguiente estadística resumen para las teselas de la cartografía del hábitat 6310 en la zona del vuelo LiDAR EXT-SUR (2018), (Tabla 7).

Tabla 7 Clasificación de los polígonos según los criterios propuestos

Categoría	Número de polígonos
Favorable	2.899
Desfavorable-inadecuado	718
Desfavorable-malo	4.574

Se observa como la inmensa mayoría de los polígonos las teselas se encuentran clasificadas como desfavorable inadecuado o malo, representativo de la realidad (Tabla 7) y como se puede apreciar en la figura siguiente (Figura 21).

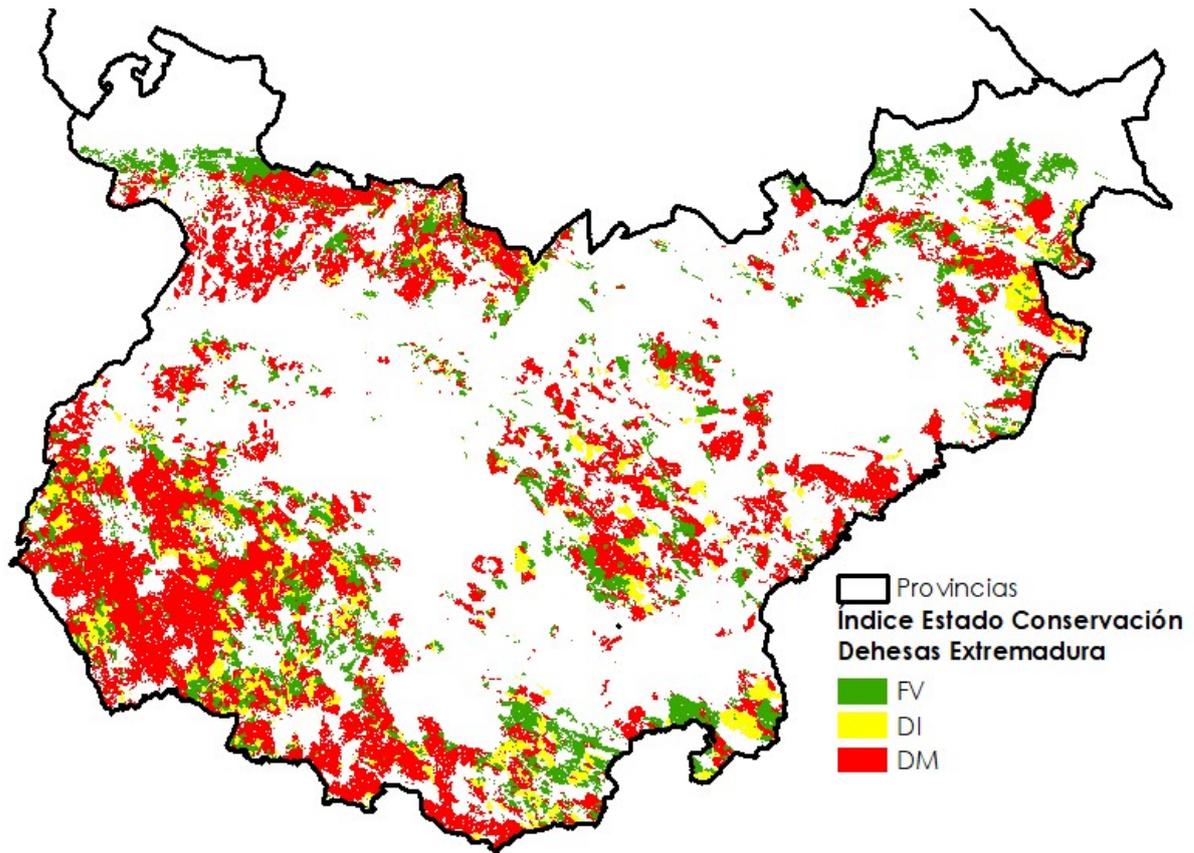


Figura 21 Distribución del índice de conservación del arbolado de las dehesas en Extremadura Sur obtenido para el año 2018. FV: Favorable; DI: Desfavorable inadecuado; y DM: Desfavorable malo.

Posteriormente los resultados fueron extrapolados a la totalidad de la superficie de Andalucía usando la cobertura de probabilidad de ocurrencia de mayor número de jóvenes que de adultos basada en LiDAR del PNOA de 2010 (Figura 22).

En este caso se obtienen la el siguiente estadística resumen para las teselas de la cartografía del hábitat 6310 para toda Extremadura (Tabla 8).

Tabla 8 Clasificación de los polígonos según los criterios propuestos

Categoría	Número de polígonos
Favorable	5.084
Desfavorable-inadecuado	1.139
Desfavorable-malo	13.498

Se observa como la inmensa mayoría de los polígonos las teselas se encuentran clasificadas como inadecuado o desfavorable – malo, representativo de la realidad (Tabla 8).

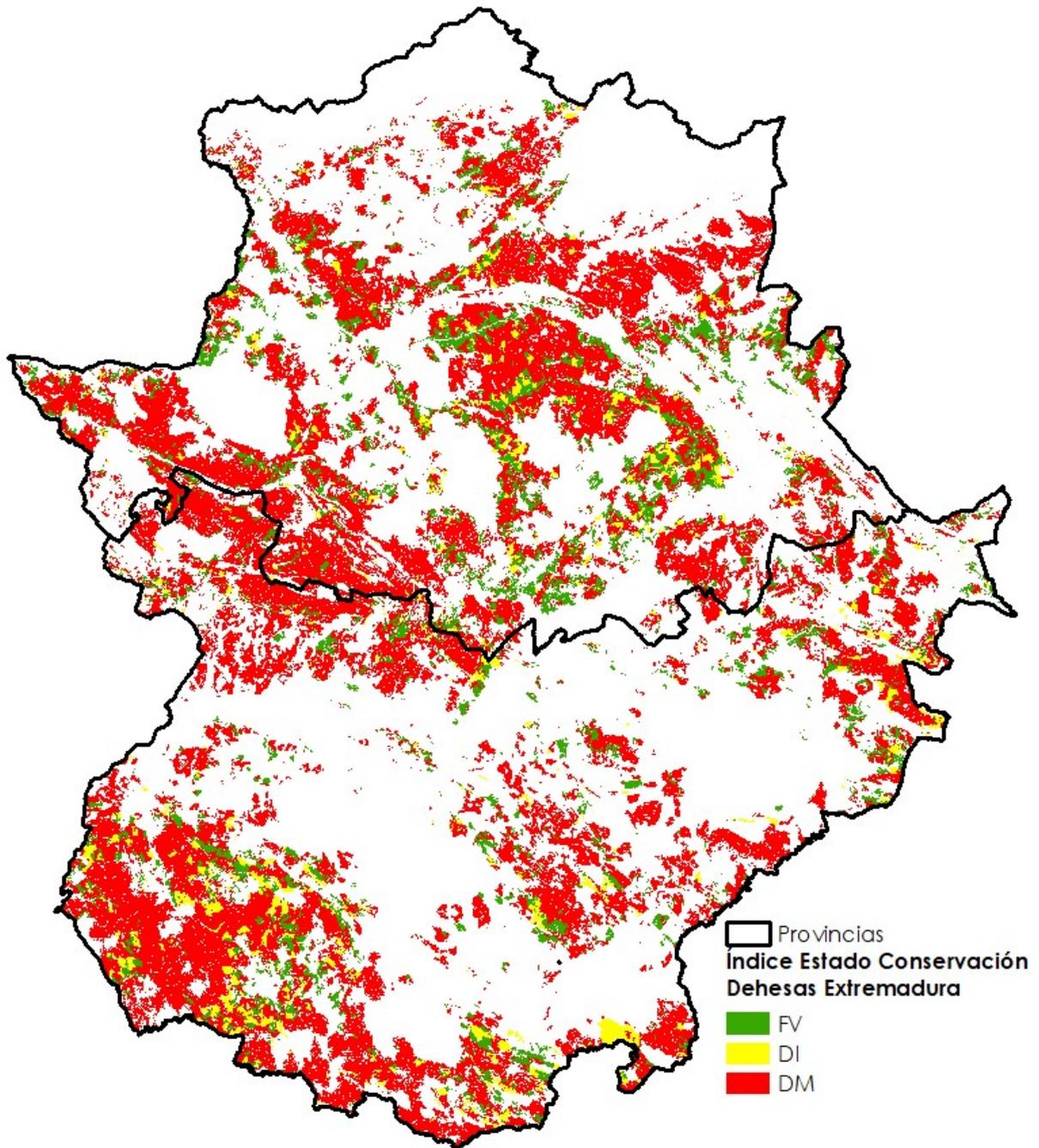


Figura 22 Distribución del índice de conservación del arbolado del hábitat 6310 para el año 2010. FV: Favorable; DI: Desfavorable inadecuado; y DM: Desfavorable malo.

Hay 61 polígonos astilla que corresponden con un 0,0003% de la superficie del hábitat, que tienen unas dimensiones por debajo de la resolución del ráster y no han sido clasificados.

2.6.2 Índice de cobertura de arbustos

En el presente apartado se van a definir una serie de criterios que sirvan para la clasificación categórica del índice de conservación de arbustos a nivel de tesela

(polígonos vectoriales) de la cobertura del hábitat 6310 y a partir de los datos LiDAR en un ráster de resolución 50x50.

Se ha adaptado la metodología definida por Díaz y Pulido, 2009, modificando el concepto de transecto por el de pixel, de este modo la categorización descrita por Díaz y Pulido quedaría:

- Favorable (FV): coberturas de arbustos medias mayores del 20% en la tesela o coberturas mayores del 50% en al menos 1/3 de los píxeles de la tesela.
- Desfavorable-inadecuado (DI): coberturas medias entre el 10% y el 20% en la tesela.
- Desfavorable-malo (DM): coberturas medias menores del 10% en la tesela

De esta forma se obtiene la siguiente estadística resumen para las teselas de la cartografía del hábitat 6310 en relación al índice de conservación de arbustos en la zona del vuelo LiDAR EXT-SUR (2018), (Tabla 9).

Tabla 9 Clasificación de los polígonos según los criterios propuestos

Categoría	Número de polígonos
Favorable	713
Desfavorable-inadecuado	1.307
Desfavorable-malo	5.765

Se observa como la inmensa mayoría de los polígonos las teselas se encuentran clasificadas como inadecuado o desfavorable – malo, representativo de la realidad (Tabla 9).

Como se puede apreciar en la figura siguiente (Figura 23)

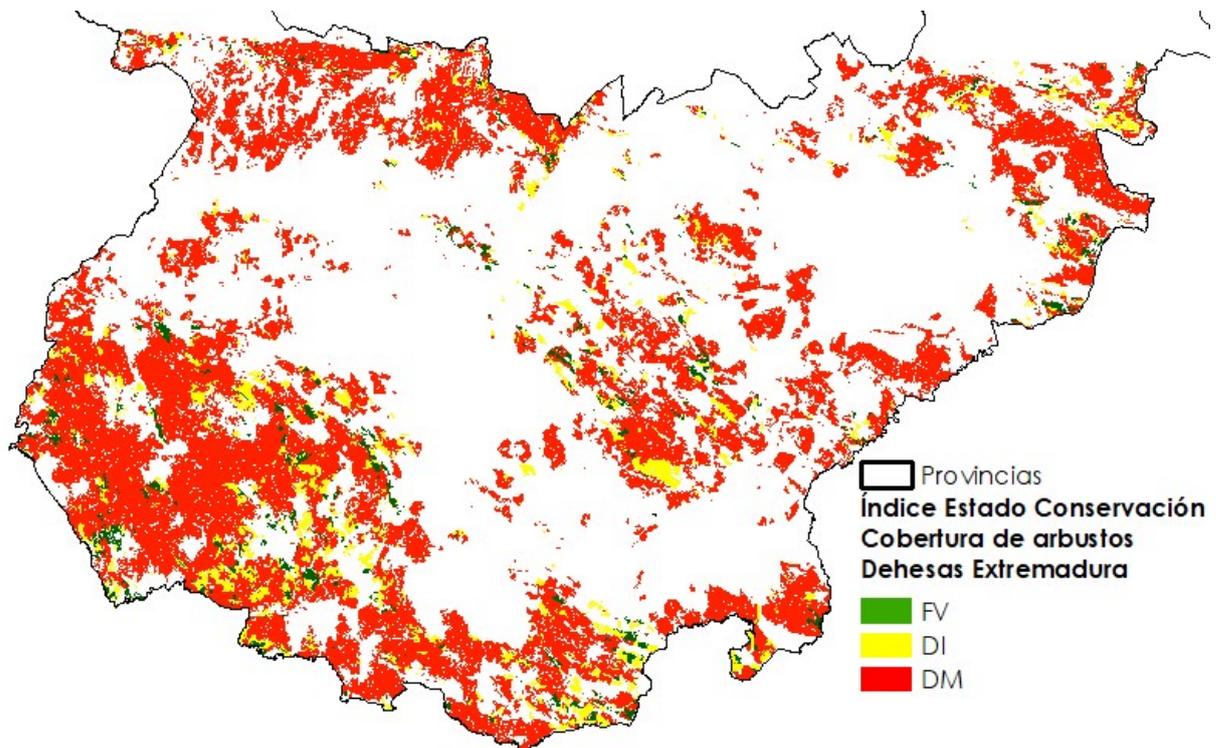


Figura 23 Distribución del índice de conservación de arbustos de las dehesas en Extremadura Sur obtenido para el año 2018. FV: Favorable; DI: Desfavorable inadecuado; y DM: Desfavorable malo.

Posteriormente los resultados fueron extrapolados a la totalidad de la superficie de Andalucía usando la cobertura de fracción de cabida cubierta arbustiva obtenida con LiDAR del PNOA de 2010 (Figura 24).

En este caso se obtienen la siguiente estadística resumen para las teselas de la cartografía del hábitat 6310 para toda Extremadura para el estado de conservación de la cobertura arbustiva (Tabla 10).

Tabla 10 Clasificación de los polígonos según los criterios propuestos

Categoría	Número de polígonos
Favorable	1.070
Desfavorable-inadecuado	2.795
Desfavorable-malo	15.856

Se observa como la inmensa mayoría de los polígonos las teselas se encuentran clasificadas como inadecuado o desfavorable – malo, representativo de la realidad (Tabla 10).

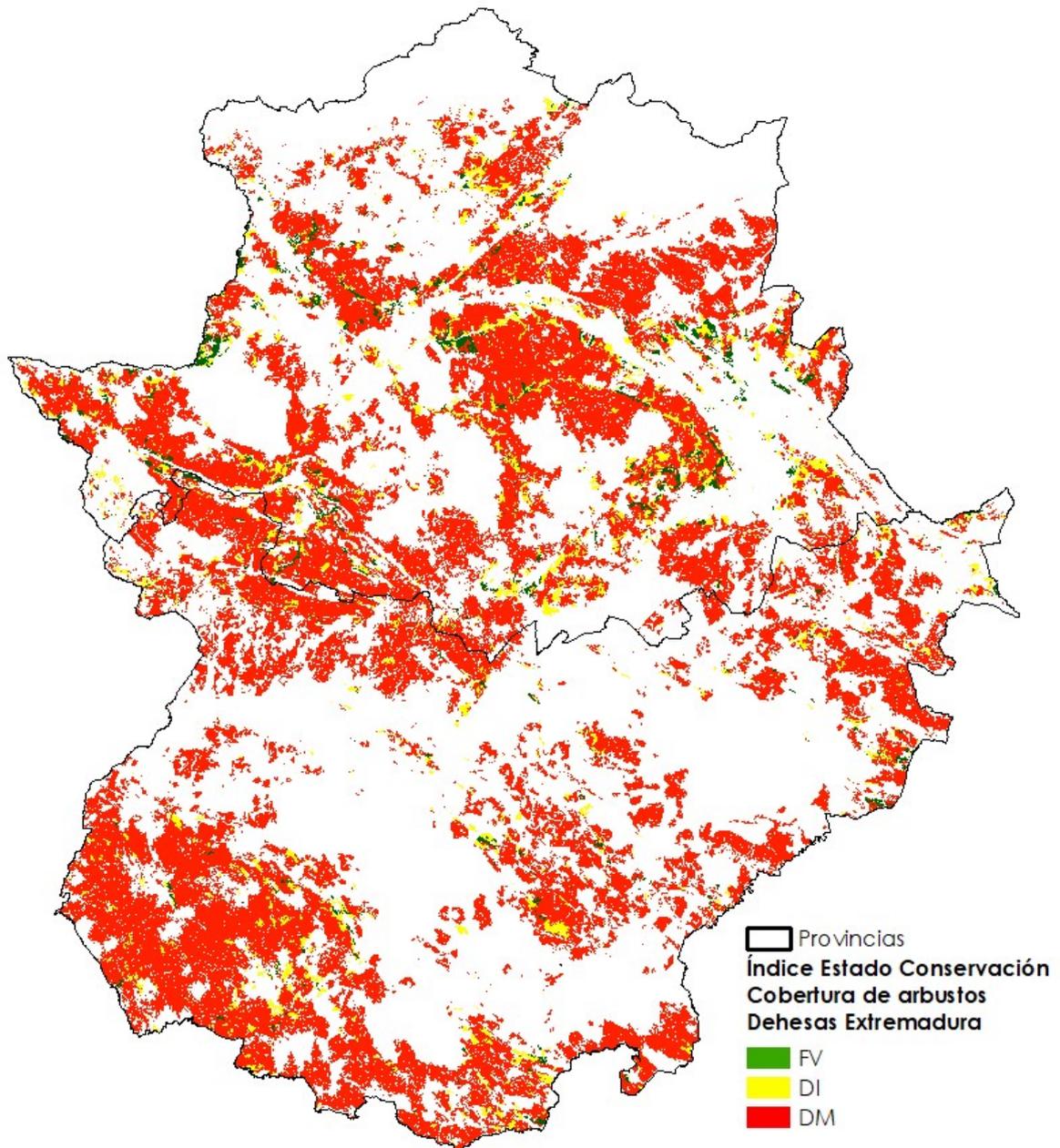


Figura 24 Distribución del índice de conservación de arbustos de las dehesas en Extremadura obtenido para el año 2010. FV: Favorable; DI: Desfavorable inadecuado; y DM: Desfavorable malo.

2.7 Estado de conservación a nivel de tesela combinando los estados de conservación arbolado y de arbustos

Para la determinación de un estado de conservación único a nivel de tesela, es decir, que combine los dos estados de conservación arbóreo y arbustivo, se optó por desarrollar una matriz de correspondencia dando prioridad a al estado de conservación

arbolado, y dentro de la combinación de las categorías se optó, siempre, por la más favorable. Así resulta la clasificación combinada del estado de conservación (Tabla 11).

Tabla 11 Clasificación del estado de conservación del hábitat 6310 a partir de los estados de conservación arbóreo y estado de conservación d arbustos.

EC arbóreo	EC arbustos	EC Hábitat	Clase
FV	Indiferente	Favorable	1
DI	FV	Favorable	2
DI	DI	Desfavorable inadecuado	3
DI	DM	Desfavorable inadecuado	4
DM	FV	Desfavorable inadecuado	5
DM	DI	Desfavorable malo	6
DM	DM	Desfavorable malo	7

FV: Favorable, DI: Desfavorable inadecuado, DM: Desfavorable malo.

Los que resulta en la siguiente estadística resumen para las teselas de la cartografía del hábitat 6310 para toda Extremadura para el estado de conservación de la cobertura del estado de conservación del hábitat para 2010 y 2018 (Tabla 12).

Tabla 12 Resumen de la clasificación de los polígonos según los criterios propuestos para el hábitat 6310

2010		2018	
Categoría	Nº de polígonos	Categoría	Nº de polígonos
Favorable	5.113	Favorable	2.540
Desfavorable-inadecuado	1.186	Desfavorable-inadecuado	770
Desfavorable-malo	13.422	Desfavorable-malo	4.476

La distribución final del estado de conservación del hábitat 6310 en Extremadura para datos de 2018 se puede observar en la figura siguiente (Figura 25)

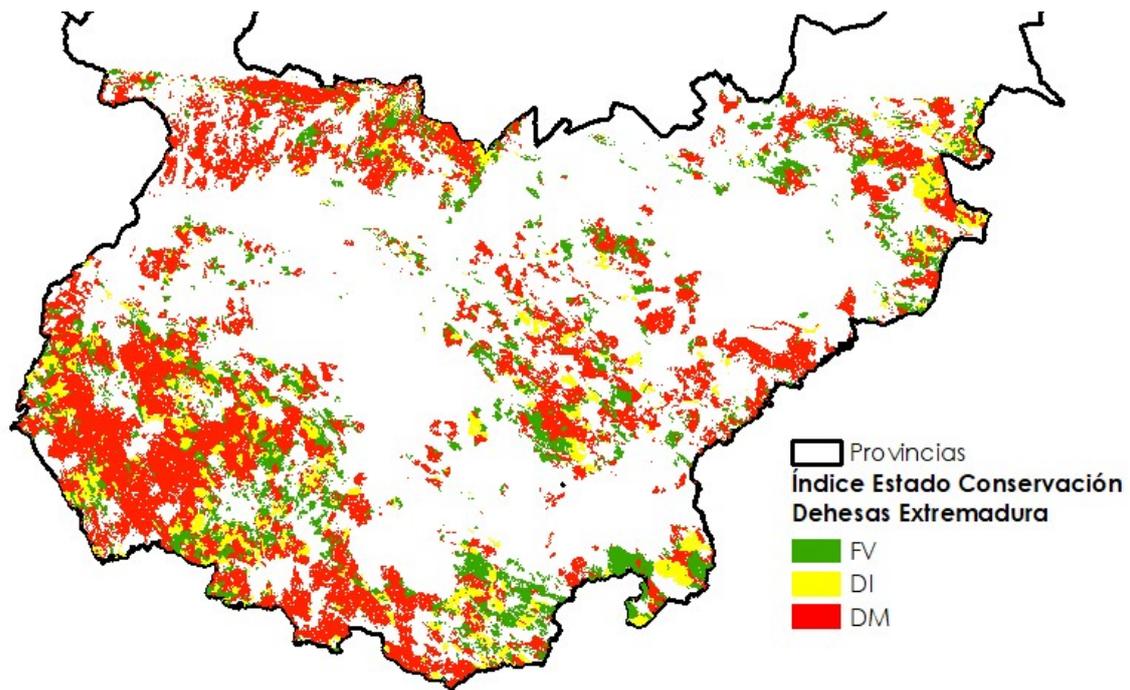


Figura 25 Distribución del índice de conservación del hábitat 6310 en Extremadura obtenido para el año 2018 como combinación de los estados de conservación arbóreo y de arbustos. FV: Favorable; DI: Desfavorable inadecuado; y DM: Desfavorable malo.

La distribución final del estado de conservación del hábitat 6310 en Extremadura para datos de 2010 se puede observar en la figura siguiente (Figura 26).

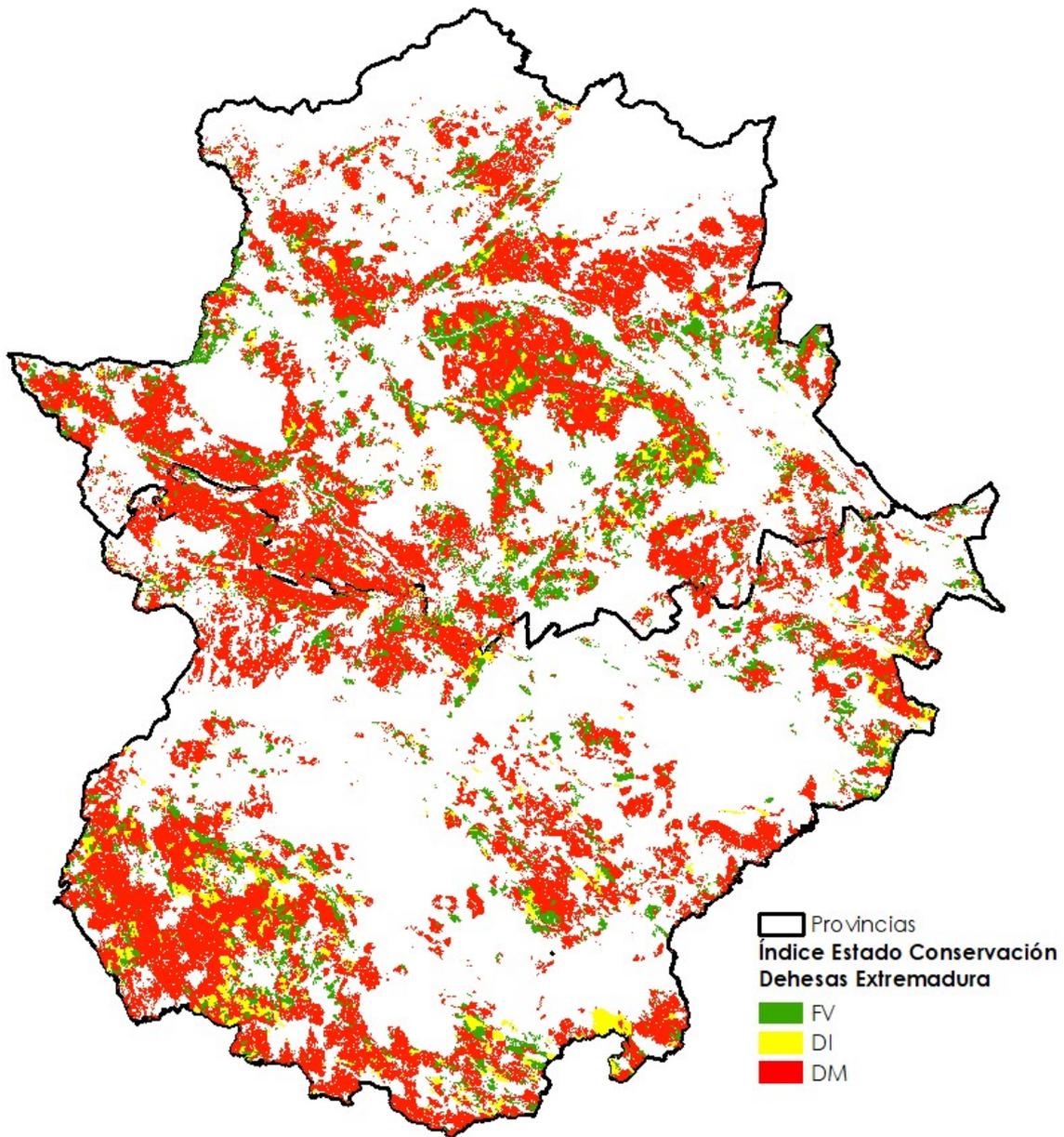


Figura 26 Distribución del índice de conservación del hábitat 6310 en Extremadura obtenido para el año 2010 como combinación de los estados de conservación arbóreo y de arbustos. FV: Favorable; DI: Desfavorable inadecuado; y DM: Desfavorable malo.

3 Resultados

3.1 Validación de los resultados

La validación de un modelo consiste en valorar la fiabilidad o bondad de la respuesta estimada. Existen diferentes métodos de validación; la más recomendada es la utilización de un set de datos independientes al utilizado para parametrizar el modelo. En ausencia de un set de datos independientes, se puede recurrir a otras alternativas estadísticas como la partición de datos o la validación cruzada.

La validación cruzada consiste en múltiples particiones de datos (N), de acuerdo con la proporción designada para cada set, parametrización y validación, que secuencialmente se combinan para parametrizar y validar el modelo. Este proceso se repetirá tantas veces como número de particiones se designe (N). De esta forma se obtienen diferentes valores de fiabilidad o bondad del modelo desarrollado, siendo el valor medio acompañado de su desviación estándar un valor aceptado²³.

En este estudio, se utilizó la validación cruzada para evaluar los modelos desarrollados usando los datos del IFN IV para predecir la probabilidad de existencia de algún pie joven; y para evaluar los modelos generados para predecir la probabilidad que de existan un mayor número de jóvenes que de adultos. Y se utilizó la validación con el set de datos independientes procedentes del inventario realizado en el marco del proyecto ProDehesa-Montado para evaluar la clasificación del índice de conservación de las dehesas a nivel de pixel y a nivel de tesela.

Una vez validados los modelos se requiere de un índice, parámetro o estadista que contabilice la bondad o fiabilidad del mismo. En este informe se han utilizado estadísticos de bondad obtenidos de la matriz de confusión (Tabla 13). Una matriz de confusión es una herramienta estadística que permite generar diversos parámetros estadísticos para evaluar la fidelidad de la clasificación categórica de un modelo. En cada columna de la matriz se enuncian las variables medidas y en las filas las clases predichas. Cada pixel contiene el número de casos predichos clasificados como cada clase observada. De este modo, de la suma de los valores obtenidos en la diagonal de la matriz de confusión dividido entre el número de casos totales se obtiene la exactitud del modelo, como porcentaje de clases predichas clasificadas correctamente. Este valor indica el porcentaje de la casuística de los casos que explicaría el modelo correctamente. Las predicciones del modelo se tomarían como:

- Exactitud $\geq 0,90$: Muy Buena
- Exactitud $\geq 0,75$ Buena
- Exactitud $\geq 0,60$ Aceptable

Como parámetros estadísticos complementos a la exactitud del modelo, se añaden la sensibilidad y la especificidad. La sensibilidad se calcula como el número de cada clase clasificados correctamente entre el número total de clasificados correctos. Este valor indica la capacidad de un modelo para predecir correctamente una categoría. Por el contrario, la especificidad indica la capacidad de un modelo para clasificar correctamente las otras variables no consideradas en la sensibilidad, por lo que ambos valores son complementarios²⁴.

Tabla 13 Ejemplo de matriz de confusión.

Matriz de Confusión	Clase Observada		
	A	B	C

²³ Duque-Lazo, J., van Gils, H., Groen, T. A., & Navarro-Cerrillo, R. M. (2016). Transferability of species distribution models: The case of *Phytophthora cinnamomi* in Southwest Spain and Southwest Australia. *Ecological Modelling*, 320, 62-70. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2015.09.019

²⁴ Quinn, G. G. P., & Keough, M. J. (2002). *Experimental design and data analysis for biologists*: Cambridge University Press.

Clase Predicha	A			
	B			
	C			

Como se ha explicado, la estimación del índice de conservación se ha modelizado en dos pasos: presencia o no de jóvenes y probabilidad de mayor presencia de jóvenes que de adultos. En el apartado resultados, se describe la validación cruzada de cada uno de los modelos de forma independiente.

Además, se realiza una validación a nivel de parcela y a nivel de tesela a partir de la muestra independiente de datos de campo correspondientes al inventario realizado en el ámbito del presente proyecto ProDehesa-Montado.

3.1.1 Índice de estructura de la población de árboles

3.1.1.1 Resultados de validación del modelo predictivo de la presencia de jóvenes.

La bondad del modelo generado para la estimación de la probabilidad de presencia de regenerado (jóvenes) fue estimada mediante validación cruzada en diez iteraciones. Los valores de exactitud, sensibilidad y especificidad se muestran en la tabla siguiente (Tabla 14).

Tabla 14 Exactitud del modelo predictivo de la presencia de jóvenes.

	Exactitud	Sensibilidad	Especificidad
Iteracción 1	0,84	0,63	0,92
Iteracción 2	0,77	0,63	0,82
Iteracción 3	0,74	0,53	0,82
Iteracción 4	0,82	0,67	0,88
Iteracción 5	0,73	0,47	0,84
Iteracción 6	0,72	0,37	0,86
Iteracción 7	0,70	0,53	0,77
Iteracción 8	0,73	0,33	0,89
Iteracción 9	0,70	0,40	0,82
Iteracción 10	0,78	0,57	0,86
Media	0,75	0,51	0,85
SD	0,04	0,11	0,04

Conforme a los resultados mostrados, se puede concluir que el modelo generado para la estimación de la probabilidad de ocurrencia de jóvenes tendría una bondad/exactitud buena (0.75 ± 0.04). Además, el modelo desarrollado predice correctamente el 85% de las zonas sin arbolado joven y >50% de las zonas con presencia del mismo. En este caso los resultados presentados corresponden a datos de campo procedentes del IFN IV y LiDAR de 2018, es decir a la zona Extremadura - Sur.

3.1.1.2 Resultados de validación del modelo probabilidad de mayor presencia de jóvenes que de adultos

Para la validación de este modelo se siguió un procedimiento idéntico al anterior, mediante validación cruzada con diez iteraciones, en este caso la variable predicha fue la probabilidad de que el número de jóvenes fuera superior al número de adultos. No obstante, se segregaron todas las parcelas del IFN IV donde la existencia de jóvenes era igual a cero, de ahí que no se esperen resultados para la especificidad (Tabla 15).

Tabla 15 Exactitud del modelo predictivo de la presencia de jóvenes.

	Exactitud	Sensibilidad	Especificidad
Iteración 1	0,86	0,86	NA
Iteración 2	0,86	0,86	NA
Iteración 3	0,97	0,97	NA
Iteración 4	0,97	0,97	NA
Iteración 5	0,93	0,93	NA
Iteración 6	0,97	0,97	NA
Iteración 7	0,97	0,97	NA
Iteración 8	0,90	0,90	NA
Iteración 9	0,93	0,93	NA
Iteración 10	0,93	0,93	NA
Media	0,93	0,93	NA
SD	0,04	0,04	NA

De acuerdo con los resultados mostrados, el modelo presenta una exactitud de (0.93±0.04) lo que significa una estimación muy buena, donde en el 93% de los casos utilizados se discrimina correctamente la relación jóvenes y adultos.

3.1.1.3 Resultados de validación a nivel de parcela de inventario

Con la cobertura generada a partir de la combinación de las estimaciones anteriores se ha realizado una validación del modelo con los datos del inventario realizado en el ámbito del presente proyecto ProDehesa-Montado. En este caso, se realiza por tanto la validación con un set de datos externos.

Los resultados obtenidos confirman una exactitud de 0,85; buena, y valores de sensibilidad y especificidad superiores al 90%, por lo que el modelo discrimina tanto las parcelas con mayor y menor número de jóvenes y adultos respectivamente.

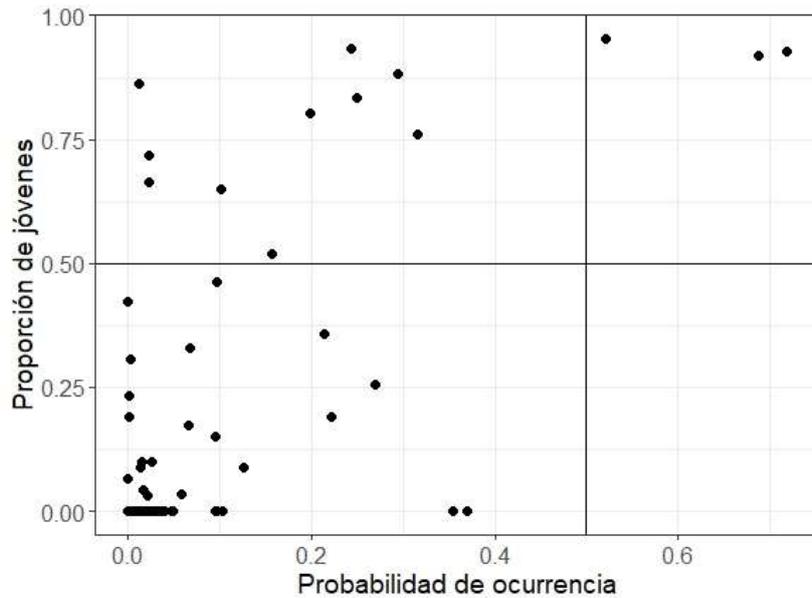


Figura 27 Comparación de las probabilidades del modelo con la proporción de jóvenes sobre adultos

En la Figura 27, se observa un número reducido de parcelas de inventario con más jóvenes que adultos (proporción de jóvenes >0.5, puntos en la esquina superior derecha), y algunas mal clasificadas (puntos ubicados en la esquina superior izquierda, el 15% en total). Esto significa que el modelo infraestima en algunos casos el estado de conservación del hábitat. Sin embargo, no ocurre lo contrario ya que las zonas con proporción de jóvenes por debajo de la de adultos no presentan probabilidades altas del modelo (cuadrante inferior derecho de la gráfica).

3.1.1.4 Resultados de validación a nivel de tesela del hábitat 6310

A partir de los criterios definidos en el apartado 2.5.4 aplicados a los resultados del modelo, se han clasificado las teselas del hábitat 6310 que en este mismo apartado se habían clasificado según los criterios de Díaz y Pulido, 2009 aplicados a los datos de campo y validados con las teselas de las fincas inventariadas en el marco del proyecto ProDehesa-Montado (Tabla 16).

Tabla 16 Distribución de la clasificación del índice de conservación observado en campo, junto con las probabilidades estimadas de ocurrencia de mayor número de jóvenes que de adultos ($p < 0,33$, $p > 0,66$), comparado con la clasificación predicha del índice de conservación acorde con los criterios seleccionados.

ID	Índice de conservación (Díaz Pulido, 2009)	% de píxeles $p < 0,33$	% de píxeles $p > 0,66$	Índice de conservación (Díaz Pulido, 2009)
				Predichos
	Observados			
4431	FV	0,3089	0,0838	FV
4470	FV	0,3155	0,0631	FV
1724	FV	0,5333	0,2083	FV

1727	FV	0,7307	0,0000	DM
9044	FV	0,8452	0,0000	DM
16027	FV	0,9001	0,0101	DM
3449	FV	0,9486	0,0000	DM
18590	DI	0,5782	0,0808	DI
18375	DI	0,8812	0,0034	DM
1795	DI	0,8854	0,0088	DM
18273	DI	0,9021	0,0033	DM
3447	DI	0,9437	0,0213	DI
18969	DM	0,8532	0,0186	DM
17455	DM	0,8656	0,0287	DM
1387	DM	0,8947	0,0047	DM
9133	DM	0,9533	0,0000	DM
18889	DM	0,9767	0,0000	DM
16019	DM	0,9801	0,0000	DM
16016	DM	0,9973	0,0000	DM

De este modo se ha construido la matriz de confusión y extraído el valor de los estadísticos correspondientes. Una vez más los valores observados son los calculados a partir de los datos de campo y los predichos son los estimados a partir del modelo en este caso clasificados a nivel de tesela (Tabla 17).

Tabla 17 Matriz de confusión de la clasificación del índice de conservación a nivel de tesela.

Matriz de Confusión		Clase Observada		
		FV	DI	DM
Clase Predicha	FV	3	0	0
	DI	0	2	0
	DM	4	3	7

De la matriz de confusión resultante se obtiene una exactitud global de la clasificación de 0,63, aceptable, y unos valores de sensibilidad y especificidad que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 18 Valor de la sensibilidad y especificidad para las clases designadas en la elaboración del índice de conservación de las dehesas.

	Clases		
	FV	DI	DM
Sensibilidad	100%	100%	50%
Especificidad	75%	82,35%	100%

De los resultados mostrados en la tabla 18 se puede concluir, que existen teselas con clasificación confusa entre favorables (FV) y desfavorable malo (DM), posiblemente debido a actuaciones antrópicas relacionadas con podas y desbroces (comprobación visual sobre ortofoto). Aun así, los valores estadísticos obtenidos son buenos o muy buenos. El valor aceptable de la exactitud global de la clasificación puede estar ocasionada por el bajo número de teselas usadas para la validación.

Una vez más, se observa como en los casos en los que el modelo no aproxima la variable estimada, éste infraestima el estado de conservación del hábitat ya que a partir de los datos de campo se deduce que la presencia de jóvenes es superior a la de adultos mientras que el modelo las clasifica como inadecuadas.

3.1.2 Índice de cobertura de arbustos

3.1.2.1 Resultados de validación a nivel de parcela de inventario

La validación de la cobertura arbustiva a nivel de pixel, se realizó mediante correlación entre la variable observada, fracción de cabida cubierta arbustiva, con las asunciones mencionadas, y la variable de aproximación o predicha, los estadísticos LiDAR. A pesar de que las distribuciones de alguna de las variables observadas presentaban cierta controversia al sobreestimar en demasía la fcc arbustiva. En este sentido se calculó el coeficiente de correlación de determinación (R^2)²⁵ entre las distintas aproximaciones de la fcc arbustiva y ambos estadísticos LiDAR disponibles (Tabla 19).

Tabla 19 Matriz de determinación (R^2) entre las variables LiDAR usadas para estimar la cobertura arbustiva y las variables asociadas a la cobertura de matorral del IFN IV

		Variables LiDAR	
		PTR_LIDAR	FCC_LIDAR
Variables IFN IV	FccTot	0,13	0,15
	FccArb	0,2	0,25
	FccMatTot	0,38	0,4
	FccMaxEsp	0,58	0,54
	RFccMaxEsp	0,45	0,45
	Galicia et al.	0,57	0,53
	DFcc	-0,13	-0,18

Donde: PTR_LiDAR: porcentaje de todos los retornos por debajo de 2 metros

FCC_LiDAR: Fracción de cabida cubierta estimada con datos LiDAR.

FccTot: Fcc total sumando la fcc arbolada y de matorral de la parcela

FccArb: Fcc arbórea de la parcela

FccMatTot: suma total de la fcc de todas las especies presentes en la parcela.

²⁵ R^2 es simplemente el cuadrado del coeficiente de correlación de Pearson (r), indicando este último el grado de relación entre dos variables.

FccMaxEsp: fcc de la especie con mayor fcc de todas las presentes en la parcela

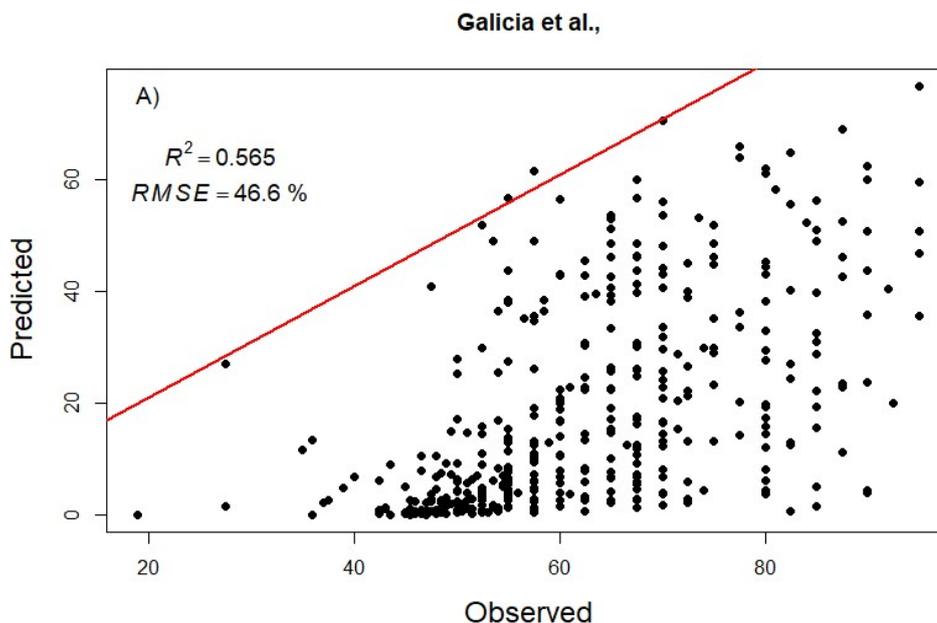
RFccMaxEsp: Rescalado automático de la variable FccMatTot a rangos entre 0 - 100

Galicia et al.,: Criterio seguido por Galicia-González et al., 2017 A partir de datos de IFN III, de donde fueron extraídos los datos de fcc de matorral por especie de la tabla "PCMatorral" y los datos de fcc total de la tabla "PCParcelas". Se estimó el valor medio entre la fcc máxima posible total (bien la suma de todas las especies arbustivas o la fcc total de la parcela) y la fcc mínima (la fcc de la especie con mayor fcc).

Dfcc: Diferencia entre la fcc arbórea y fcc de matorral

Se obtienen dos resultados aceptables, con coeficientes de determinación cercanos al 60% (Tabla 19) para las variables del IFN IV Fracción de cabida cubierta de la especie con mayor fcc de todas las presentes en la parcela (FccMaxEsp) y la variable obtenida siguiendo los criterios de Galicia – González et al.,2017. No obstante, como se mencionó con anterioridad los resultados presentados por esta segunda alternativa presenta un sesgo positivo, sobrestimando la fcc arbustiva (Figura 28A), ya que todas las parcelas estudiadas del INF IV presentan un valor de fcc arbustiva superior al predicho (puntos por debajo del ajuste)

Aunque ambas presentan similares coeficientes de determinación de Pearson (R^2), los errores obtenidos mediante la aproximación del error medio cuadrático (RMSE, por sus siglas en inglés)²⁶ son menores en el ajuste con FccMaxEsp (Figuras 28A y B)



²⁶ Se define como la raíz cuadrada del promedio de la diferencia entre observado y predicho al cuadrado. Estima el error que hay entre dos conjuntos de datos, es decir, compara el valor predicho con el valor observado o conocido

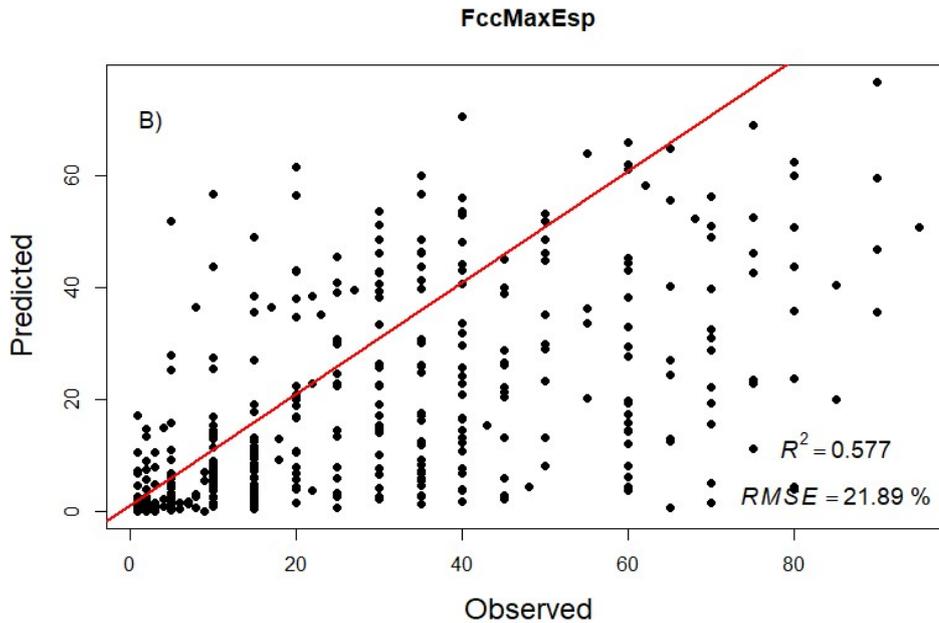


Figura 28 A) comparación del ajuste de la variable fracción de cabida cubierta arbustiva estimada Según Galicia – González et al.,2017. Presenta un coeficiente de determinación de Pearson ($R^2 = 0,565$) y un error medio cuadrático ($RMSE = 46,60\%$). B) comparación del ajuste de la variable fracción de cabida cubierta arbustiva estimada como la fcc de la especie con mayor fcc de todas las presentes en la parcela. Presenta un coeficiente de determinación de Pearson ($R^2 = 0,577$) y un error medio cuadrático ($RMSE = 21,89\%$). Línea roja: ajuste 1/1.

Atendiendo a los resultados mostrados confirmamos que la variable LiDAR porcentaje de todos los retornos por debajo de 2 metros (PRT_LiDAR), sería una aceptable estimación de la fracción de cabida cubierta de matorral presente en los sistemas adehesados (hábitat 6310) extremeños, con una cierta tendencia a sobreestimar la aproximación.

3.1.2.2 Resultados de validación a nivel de tesela del hábitat 6310

A partir de los criterios definidos en el punto 2.6.2 se clasifican las teselas conforme al porcentaje de cobertura arbustiva presente en los píxeles incluidos en cada tesela.

Los resultados obtenidos fueron validados, a nivel de tesela con los datos de inventario obtenidos en el marco del proyecto ProDehesa-montado.

Hay que mencionar que los datos utilizados para la clasificación de las teselas provienen de parcelas de inventario, por lo que se consideraron válidas para la validación aquellas teselas que contengan más de una parcela de inventario. Además, los datos de cobertura arbustiva por parcelas fueron reclasificadas a posteriori para la validación acorde con las estipulaciones de Díaz Pulido, 2009, (Tabla 20), así:

Tabla 20 Relación categórica entre la variable cobertura arbustiva medida en campo y la variable categórica predicha o estimada.

Inventario ProDehesa-Montado	Díaz Pulido 2009
------------------------------	------------------

Nula (0%)	Desfavorable mala (DM)
Escasa (0 – 25%) Escasa-abundante (25 – 50%)	Desfavorable indeterminado (DI)
Abundante (50 – 75%); Muy abundante (>75%).	Favorable (FV)

Además, se estableció un criterio de clasificación de teselas en el caso de que dos parcelas con distinta categoría cayeran dentro de una misma tesela. Se tomó como criterio el más desfavorable (Tabla 21).

Tabla 21 Criterio de clasificación de cada tesela de acuerdo a la categoría individual de cada parcela dentro de sus límites.

	FV	DI	DM
FV	FV		
DI	DI	DI	0
DM	DM	DM	DM

Teniendo en cuenta las asunciones anteriores se obtienen los siguientes valores del índice de conservación a partir de la cobertura de arbustos en las teselas de validación (Tabla 22):

Tabla 22 Estimación del índice de conservación de arbustos a nivel de tesela de las fincas inventariadas.

ID	Nº de parcelas	Nº parcelas FV	Nº parcelas DI	Nº parcelas DM	Índice de conservación (Díaz Pulido, 2009)
508	2	1	1	0	DI
511	3	1	1	1	DM
908	4	2	2	0	DI
910	2	1	0	1	DM
2037	7	0	4	3	DI
4171	2	0	2	0	DI
4314	2	1	1	0	DI
4438	6	1	2	3	DM
4911	2	2	0	0	FV
6441	3	0	0	3	DM
8029	7	1	1	5	DM
8032	4	2	0	2	DM
8040	2	0	2	0	DI
8074	6	2	1	3	DM
8312	5	0	4	1	DI
8414	7	0	2	5	DM
8760	6	0	1	5	DM
8781	7	0	4	3	DI
1684	2	0	0	2	DM

Considerando los criterios de Díaz y Pulido, 2009 y los datos observados en campo en el inventario Pro-Dehesa- Montado, se obtienen los siguientes resultados (Tabla 23):

Tabla 23 Distribución de la clasificación del índice de conservación de arbustos observado en campo, junto con las probabilidades estimadas, valor medio de la cobertura a nivel de tesela y porcentaje de teselas con fracción de cabida cubierta superior al 50%, comparado con la clasificación predicha del índice de conservación acorde con los criterios seleccionados.

ID	Índice de conservación (Díaz Pulido, 2009)	valor medio fcc tesela	Píxeles con fcc>50%	Índice de conservación (Díaz Pulido, 2009)
	Observados			Predichos
508	DI	11,61	0,00	DI
4171	DI	10,70	0,00	DI
4314	DI	10,80	0,00	DI
908	DI	7,21	0,00	DM
8040	DI	4,46	0,00	DM
8312	DI	1,49	0,00	DM
8781	DI	1,56	0,00	DM
2037	DI	2,05	0,00	DM
511	DM	2,85	0,00	DM
910	DM	4,03	0,00	DM
6441	DM	0,58	0,00	DM
8029	DM	0,66	0,00	DM
8032	DM	3,11	0,00	DM
8074	DM	2,36	0,00	DM
8414	DM	1,19	0,00	DM
4438	DM	3,05	0,00	DM
8760	DM	0,54	0,00	DM
1684	DM	0,79	0,00	DM
4911	FV	3,64	0,00	DM

Con los resultados obtenidos se ha construido la matriz de confusión y extraído el valor de los estadísticos correspondientes. Una vez más los valores observados son los calculados a partir de los datos de campo y los predichos son los estimados a partir de los estadísticos LiDAR en este caso clasificados a nivel de tesela (Tabla 24).

Tabla 24 Matriz de confusión de la clasificación del índice de conservación a nivel de tesela.

Matriz de Confusión		Clase Observada		
		FV	DI	DM
Clase Predicha	FV	0	0	0
	DI	0	3	0
	DM	1	5	10

De la matriz de confusión resultante se obtiene una exactitud global de la clasificación de 0,69, Aceptable - bueno, y unos valores de sensibilidad y especificidad que se muestran en la siguiente tabla 25:

Tabla 25 Valor de la sensibilidad y especificidad para las clases designadas en la elaboración del índice de conservación de las dehesas.

	Clases		
	FV	DI	DM
Sensibilidad	0,00%	37,50%	100%
Especificidad	100%	100%	33,33%

Al igual que ocurre en los resultados del índice de conservación de arbolado, los resultados mostrados en la tabla 25 se pueden concluir, que existen teselas con clasificación confusa entre favorables (FV) y desfavorable malo (DM), y entre desfavorable inadecuado (DI) y desfavorable malo (DM), posiblemente debido a actuaciones antrópicas relacionadas como desbroces (comprobación visual sobre ortofoto). Aun así, los valores estadísticos obtenidos son buenos o muy buenos. El valor aceptable de la exactitud global de la clasificación puede estar ocasionada por el bajo número de teselas usadas para la validación (Tabla 25).

3.2 Generación de cartografía resultante

3.2.1 Modelo de datos vectoriales incluidos relacionados con la reproducción de especies protegidas y la Red Natura

3.2.1.1 Porcentaje de inclusión en Red Natura

El campo en el que se muestra esta información se denomina "PorcentRN", realizando una Asignación directa mediante superposición de capas. En el campo RN2000 se muestra el nombre de cada espacio. Tipos de espacios Red Natura: ZEPA, ZEC, ZEPA y ZEC

3.2.1.2 Asignación de hábitat favorable de reproducción de especies protegidas

Para el parámetro Hábitat favorable de reproducción de especies protegidas, se han sumado las plataformas de especies nidificantes en cada una de las teselas del hábitat 6310. El resultado de esta suma se incluye en el campo "HbFavEspec".

Para el cálculo se han tenido en cuenta, las siguientes especies de aves consideradas por tener su plataforma de nidificación dentro de la tesela del hábitat 6310. Se indica el porcentaje de inclusión en el hábitat de dehesa, con respecto a la población total de la especie censada en Extremadura.

67,9 % Milano negro

58,8 % Milano real

58,3 %	Ratonero común
49,1 %	Culebrera europea
46,9 %	Aguililla calzada
45,6 %	Cigüeña negra
29,4 %	Elanio azul
28,3 %	Águila imperial ibérica
20,3 %	Buho real
17,7 %	Águila real
16,7 %	Gavilán común
15,7 %	Buitre leonado
15,2 %	Águila perdicera
12,0 %	Alimoche
10,4 %	Buitre negro
8,2 %	Halcón peregrino
3,7 %	Azor común

La clasificación del hábitat como favorable para las especies, ha sido teniendo en cuenta todas las especies de las que tenemos datos confirmados de reproducción en Extremadura.

La valoración se ha realizado incluyendo también la información de las teselas contiguas a las que tienen especies reproductoras.

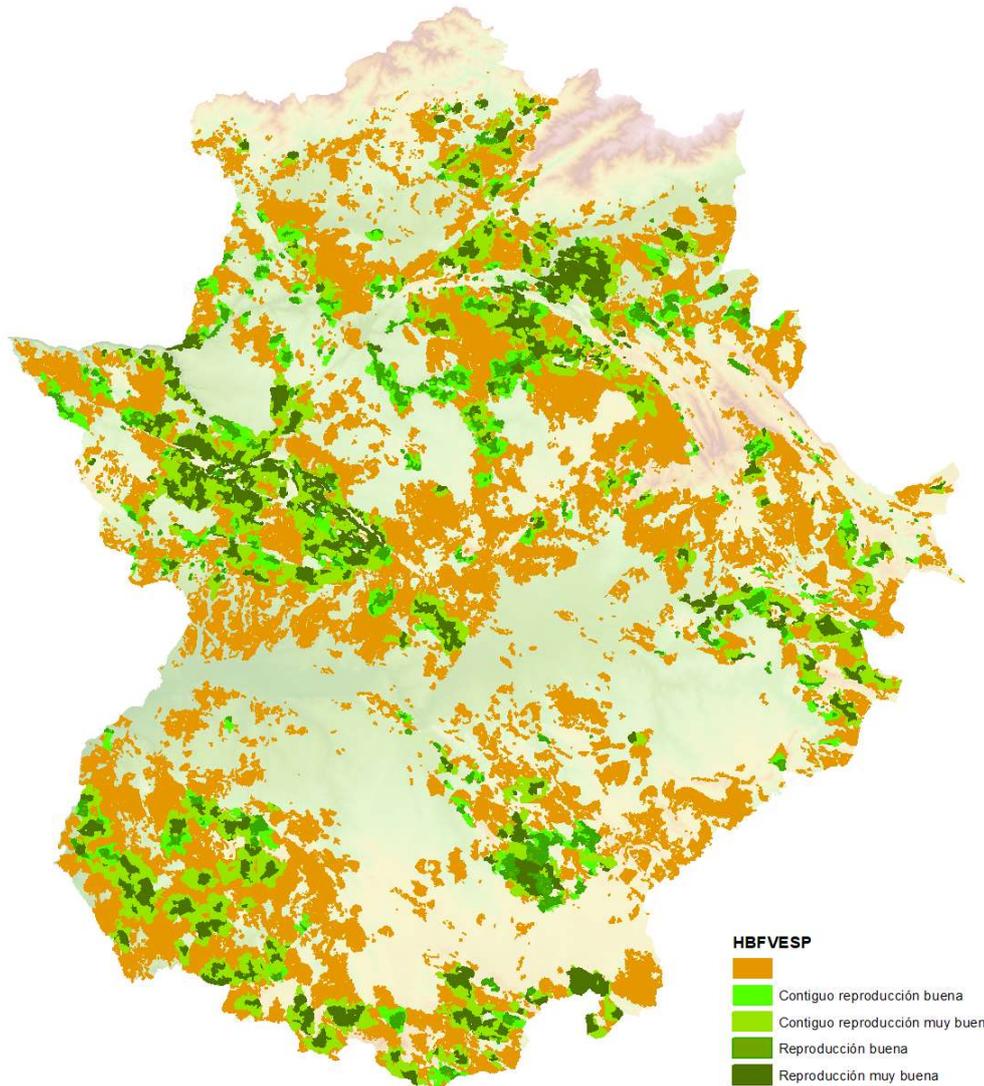
Se ha considerado como área de hábitat crítico un radio de 250 metros alrededor de la plataforma, como se suele indicar en las especies con planes de recuperación.

Por tanto, los criterios para determinar la valoración de la tesela se establecen en cinco categorías y son los siguientes:

- Cuando la tesela se encuentra dentro del hábitat crítico de las especies censadas y el sustrato de nidificación de las plataformas es encina o alcornoque, indistintamente de la especie que lo ocupe la teselas se clasifica como muy buenas para la reproducción de especies. En reproducción muy buena = 4
- Cuando la tesela se encuentra dentro del hábitat crítico de las especies censadas y el sustrato de nidificación de las plataformas es diferente a encina o alcornoque, indistintamente de la especie que lo ocupe la teselas se clasifica como buenas para la reproducción de especies. En reproducción buena = 3

- Las teselas que se encuentren a 250 metros de una clasificada como muy buena para la reproducción de especies, se clasifica como contigua a reproducción muy buena. Contigua muy buena= 2
- Las teselas que se encuentren a 250 metros de una clasificada como buena para la reproducción de especies, se clasifica como contigua a reproducción buena. Contigua buena = 1
- El resto de teselas se clasifican como normales. Normal (nada)= 0

Clasificación por hábitat favorable para especies reproductoras



3.2.1.3 Importancia de las especies inventariadas según su categoría de protección

Para el parámetro "Importancia de las especies inventariadas según su categoría de protección", se han incluido todas las especies de vertebrados presentes de acuerdo con el atlas de biodiversidad, clasificándolas de acuerdo a la categoría de protección del Catálogo Regional de Especies amenazadas, corrigiéndola en los casos que no fuera coincidente con la categoría de protección a nivel nacional, para preservar el valor de mayor protección. El resultado de este apartado se establece en el campo denominado "Valor Nat" y es el resultado de la siguiente fórmula:

$$\text{VALORNAT} = \text{VALORPE} + \text{VALORSHA} + \text{VALORV} + \text{VALORIE}$$

Para obtener este resultado se emplean los datos procedentes del Atlas de Biodiversidad, relativos a los taxones de vertebrados con distribución en la tesela del hábitat 6310 correspondiente.

En función de la asignación de la categoría de protección de cada taxón obtenemos un valor. La puntuación de la categoría de protección adoptada es la que se ha venido aplicando en las Ayudas al Desarrollo Sostenible en Áreas Protegidas:

- PE (Peligro de Extinción): 20;
- SAH (Sensible a la alteración de su hábitat): 10;
- VU (Vulnerable): 6;
- IE (Interés Especial): 4,

Se han utilizado los datos de distribución de todas las especies del Catálogo Regional de especies amenazadas de vertebrados, cuantificando la presencia del taxón como 1. De esta de manera se obtienen los siguientes campos segregados, cuya suma da lugar al valor de "Importancia de las especies inventariadas según su categoría de protección" (VALORNAT). Dicha información se ha incorporado a la tesela en las columnas denominadas:

- ValorPE, representa el sumatorio de los valores calculados para las especies en categoría de Peligro de Extinción.
- VLESPPR, recoge el cálculo de las especies nidificantes.
- ValorSAH, representa el sumatorio de los valores calculados para las especies en categoría de Sensible a la alteración de su hábitat en el catálogo regional.
- ValorV, representa el sumatorio de los valores calculados para las especies en categoría de especies vulnerables a nivel nacional y en el catálogo regional.
- ValorIE, representa el sumatorio de los valores calculados para las especies en categoría de Interés especial en el catálogo regional.

Por tanto, ValorNat, representa el sumatorio de los valores calculados para las especies incluidas en el Atlas.

Para este cálculo se han tenido en cuenta 242 taxones, que se relacionan seguidamente, en función de su categoría de protección:

- En peligro de extinción: 12 especies

Anaecypris hispanica
Aquila adalberti
Botaurus stellaris
Ciconia nigra
Galemys pyrenaicus
Hieraaetus fasciatus
Tetrax tetrax

Lynx pardina
Macromia splendens
Milvus milvus
Myotis bechsteinii
Rhinolophus euryale
Rhinolophus mehelyi

- Sensible a la alteración de su hábitat: 35 especies

Aegypius monachus
Ardea purpurea
Barbastella barbastellus
Chlidonias hybrida
Circus aeruginosus
Circus cyaneus
Circus pygargus
Cobitis vettonica
Emys orbicularis
Falco naumanni
Falco peregrinus
Falco subbuteo
Glareola pratincola
Ixobrychus minutus
Miniopterus schreibersii
Monticola saxatilis
Myotis blythii

Myotis emarginatus
Myotis myotis
Myotis nattereri
Nycticorax nycticorax
Otis tarda
Pernis apivorus
Podiceps nigricollis
Porphyrio porphyrio
Porzana porzana
Pterocles alchata
Pterocles orientalis
Pyrgus sidae
Rana iberica
Rhinolophus ferrumequinum
Riparia riparia
Salamandra salamandra
Sterna albifrons

- Vulnerable: 32 especies

Anas querquedula
Anthus campestris
Apus caffer
Apus melba
Aquila chrysaetos

Asio otus
Burhinus oedicephalus
Cercotrichas galactotes
Charadrius alexandrinus
Cinclus cinclus

Coenagrion caerulescens
Coenagrion mercuriale
Coracias garrulus
Dendrocopos minor
Discoglossus galganoi
Egretta alba
Elanus caeruleus
Hyla arborea
Lacerta schreiberi
Lucanus cervus
Myotis mystacinus

Neophron percnopterus
Netta rufina
Nyctalus lasiopterus
Nyctalus leisleri
Oxygastra curtisii
Pandion haliaetus
Phoenicurus phoenicurus
Platalea leucorodia
Plecotus auritus
Plegadis falcinellus
Rhinolophus hipposideros

- Interés especial: 163 especies

Acanthodactylus erythrurus
Accipiter gentilis
Accipiter nisus
Acrocephalus arundinaceus
Acrocephalus melanopogon
Acrocephalus scirpaceus
Actitis hypoleucos
Aegithalos caudatus
Alauda arvensis
Alcedo atthis
Alytes cisternasii
Alytes obstetricans
Anguis fragilis
Anthus pratensis
Anthus spinoletta
Apus apus
Apus pallidus
Ardea cinerea
Asio flammeus
Athene noctua
Aythya ferina

Aythya fuligula
Blanus cinereus
Bubo bubo
Bubulcus ibis
Bufo calamita
Buteo buteo
Calandrella brachydactyla
Caprimulgus europaeus
Certhia brachydactyla
Cettia cetti
Chalcides bedriagai
Charadrius dubius
Chalcides striatus
Chlidonias niger
Ciconia ciconia
Circaetus gallicus
Clamator glandarius
Coccothraustes coccothraustes
Coronella austriaca
Coronella girondica

<i>Crocidura russula</i>	<i>Lanius excubitor</i>
<i>Cuculus canorus</i>	<i>Lanius senator</i>
<i>Cyanopica cyana</i>	<i>Limosa limosa</i>
<i>Delichon urbicum</i>	<i>Locustella luscinioides</i>
<i>Dendrocopos major</i>	<i>Loxia curvirostra</i>
<i>Egretta garzetta</i>	<i>Lullula arborea</i>
<i>Emberiza cia</i>	<i>Luscinia megarhynchos</i>
<i>Emberiza cirius</i>	<i>Lutra lutra</i>
<i>Emberiza hortulana</i>	<i>Macrothele calpeiana</i>
<i>Emberiza schoeniclus</i>	<i>Malpolon monspessulanus</i>
<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Martes foina</i>
<i>Erinaceus europaeus</i>	<i>Melanocorypha calandra</i>
<i>Euphrydryas aurinia</i>	<i>Meles meles</i>
<i>Falco columbarius</i>	<i>Merops apiaster</i>
<i>Falco tinnunculus</i>	<i>Microtus cabreræ</i>
<i>Felis silvestris</i>	<i>Microtus lusitanicus</i>
<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Milvus migrans</i>
<i>Galerida cristata</i>	<i>Monticola solitarius</i>
<i>Galerida theklae</i>	<i>Motacilla alba</i>
<i>Garrulus glandarius</i>	<i>Motacilla cinerea</i>
<i>Genetta genetta</i>	<i>Motacilla flava</i>
<i>Gomphus graslinii</i>	<i>Mustela nivalis</i>
<i>Gyps fulvus</i>	<i>Mustela putorius</i>
<i>Hemidactylus turcicus</i>	<i>Muscicapa striata</i>
<i>Herpestes ichneumon</i>	<i>Myotis daubentonii</i>
<i>Hieraaetus pennatus</i>	<i>Natrix maura</i>
<i>Himantopus himantopus</i>	<i>Natrix natrix</i>
<i>Hippolais pallida</i>	<i>Neomys anomalus</i>
<i>Hippolais polyglotta</i>	<i>Oenanthe hispanica</i>
<i>Hyla meridionalis</i>	<i>Oenanthe leucura</i>
<i>Hypsugo savii</i>	<i>Oenanthe oenanthe</i>
<i>Jynx torquilla</i>	<i>Oriolus oriolus</i>
<i>Lacerta lepida</i>	<i>Otus scops</i>
<i>Lanius collurio</i>	<i>Parus ater</i>

Parus caeruleus
Parus cristatus
Parus major
Passer montanus
Pelobates cultripes
Petronia petronia
Phoenicurus ochruros
Phylloscopus collybita/ibericus
Phylloscopus trochilus
Picus viridis
Pipistrellus nathusii
Pipistrellus pipistrellus
Plecotus austriacus
Pleurodeles waltl
Podiceps cristatus
Podarcis hispanica
Porzana parva
Prunella collaris
Prunella modularis
Psammodromus algirus
Psammodromus hispanicus
Ptyonoprogne rupestris
Pyrrhocorax pyrrhocorax
Rallus aquaticus
Recurvirostra avosetta
Regulus ignicapilla
Regulus regulus
Saxicola torquatus
Serinus citrinella
Sitta europaea
Sorex granarius
Sorex minutus
Strix aluco
Suncus etruscus
Sylvia atricapilla
Sylvia borin
Sylvia cantillans
Sylvia communis
Sylvia conspicillata
Sylvia hortensis
Sylvia melanocephala
Sylvia undata
Tachybaptus ruficollis
Tadarida teniotis
Talpa occidentalis
Tarentola mauritanica
Triturus marmoratus
Tringa ochropus
Tringa totanus
Troglodytes troglodytes
Turdus merula
Tyto alba
Upupa epops
Vipera latastei

- Flora en Peligro de extinción: 8 especies

<i>Adenocarpus desertorum</i> Castroviejo	<i>Astragalus nitidiflorus</i> Jiménez & Pau
<i>Aristolochia pallida</i> subsp. <i>castellana</i> Nardi	<i>Centaurea toletana</i> subsp. <i>tentudaica</i> Rivas Goday
<i>Armeria genesiana</i> Nieto Feliner	<i>Serapias perez-chiscanoi</i> C. Acedo
<i>Armeria genesiana</i> subsp. <i>belmonteae</i> (Pinto da Silva) Nieto Feliner	<i>Taxus baccata</i> L.

- Flora Sensible a la Alteración de su Hábitat: 10 especies

<i>Antirrhinum grossi</i> . Font Quer	<i>Marsilea batardae</i> Launert
<i>Ceratocarpus heterocarpa</i> Durieu	<i>Marsilea strigosa</i> Willd.
<i>Daboecia cantabrica</i> (Hudson) C. Koch	<i>Prunus lusitanica</i> L.
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	<i>Quercus robur</i> L.
<i>Lavatera triloba</i> L.	<i>Scutellaria alpina</i> L.

- Flora Vulnerable: 22 especies

<i>Acer monspessulanum</i> L.	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) L.C.M. Richard
<i>Campanula herminii</i> Hoffmanns & Link	<i>Quercus canariensis</i> Willd.
<i>Chamaerops humilis</i> L.	<i>Quercus lusitanica</i> Lam.
<i>Dactylorhiza sulphurea</i> (Link) Franco	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.
<i>Doronicum kuepferi</i> Chacón	<i>Salix caprea</i> L.
<i>Drosophyllum lusitanicum</i> (L.) Link	<i>Santolina oblongifolia</i> Boiss
<i>Erodium mouretii</i> Pitard	<i>Scrophularia oxyrhyncha</i> Coincy
<i>Ilex aquifolium</i> L.	<i>Sorbus aucuparia</i> L.
<i>Iris lusitanica</i> Ker-Gawler	<i>Sorbus doméstica</i> L.
<i>Juniperus communis</i> L.	<i>Sorbus latifolia</i> (Lam.) Pers.
<i>Limodorum trabutianum</i> Batt	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Pers.

- Flora de Interés Especial: 67 especies

Adenocarpus argyrophyllus (Rivas Goday) Caballero
Adenocarpus aureus (Cav.) Pau
Alchemilla serratisaxatilis S. F Fröhner
Allium schmitzii Coutinho
Anchusa puechii Valdés
Antirrhinum graniticum subsp. *onubensis* (Fernández Casas) Valdés
Armeria arenaria subsp. *vestita* (Willk) Nieto Feliner
Armeria bigerrensis (Pau ex C. Vicioso & Beltrán) Rivas Martínez
Armeria rivasmartinezii Sardinero & Nieto Feliner
Carduncellus cuatrecasii G. López
Carduus lusitanicus Rouy
Cephalantera rubra (L) L. C. M. Richard
Coincya transtagana (Coutinho) Clemente Muñoz & Hernández Bermejo
Corylus avellana L.
Dactylorrhiza sambucina subsp. *insularis* (Sommier) Soó
Delphinium fissum subsp. *sordidum* (Cuatrec.) Amich, Rico & Sánchez
Deschampsia cespitosa subsp. *gredensis* (Gand) Vivant
Digitalis heywoodii (P. & M. Silva) P. & M. Silva
Digitalis mariana Boiss
Digitalis purpurea subsp. *toletana* (Font Quer) Hinz
Echinospartum ibericum Rivas Martínez, Sánchez-Mata & Sancho
Echium lusitanicum L. subsp. *lusitanicum*
Echium lusitanicum subsp. *polycaulon* (Boiss.) P. Gibbs
Erica tetralix L
Erodium carvifolium Boiss. & Reuter
Euphorbia oxyphylla Boiss.
Euphorbia paniculata Desf.
Festuca elegans Boiss.
Festuca summilusitana Franco & Rocha Alfonso
Flueggea tinctoria (L) G.L. Webster

Genista, cinerascens Lange
Gentiana boryi Boiss.
Gentiana lutea L
Hispidella hispanica Barnades ex Lam.
Koeleria caudata (Link) Steudel
Leuzea rhaponticoides Graells
Lotus glareosus Boiss & Reuter
Narcissus bulbocodium L.
Narcissus cavanillesii A. Barra & G. López
Narcissus conspicuus (Haw.) Sweet
Narcissus fernandesii G. Pedro
Ononis cintrana Brot.
Ononis speciosa Lag
Ononis viscosa subsp. *crotalarioides* (Cosson) Sirj
Ophrys dryis Maire
Orchis italica Poiret
Orchis langei K. Richter
Orchis papilionacea L
Origanum compactum Bentham
Reseda gredensis (Cutanda & Willk.) Müller Arg.
Ruscus aculeatus L.
Saxifraga pentadactylis subsp. *almanzorii* P. Vargas
Scrophularia bourgeana Lange
Scrophularia reuteri Daveau
Scrophularia schousboei Lange
Senecio pyrenaicus subsp. *carpetanus* (Willk.) Rivas Martínez
Sideritis calduchii Cirujano, Roselló, Peris & Stübing
Spiranthes aestivalis (Poiret) L.C. M. Richard
Succisella carvalhoana (Mariz) Baksay
Succisella microcephala (Willk) G. Beck

Thymelaea broteriana Coutinho

Thymelaea procumbens A. & R Fernández

Thymus praecox subsp *penyalarensis* (Pau) Rivas Martínez, Fernández González & Sánchez Mata

Ulex eriocladus C. Vicioso

Veronica micrantha Hoffmanns & Link

Veronica serpyllifolia subsp. *langei* (Lacaita) Laínz

Viola langeana Valentine

3.2.1.4 Valor de diversidad de especies e importancia del hábitat

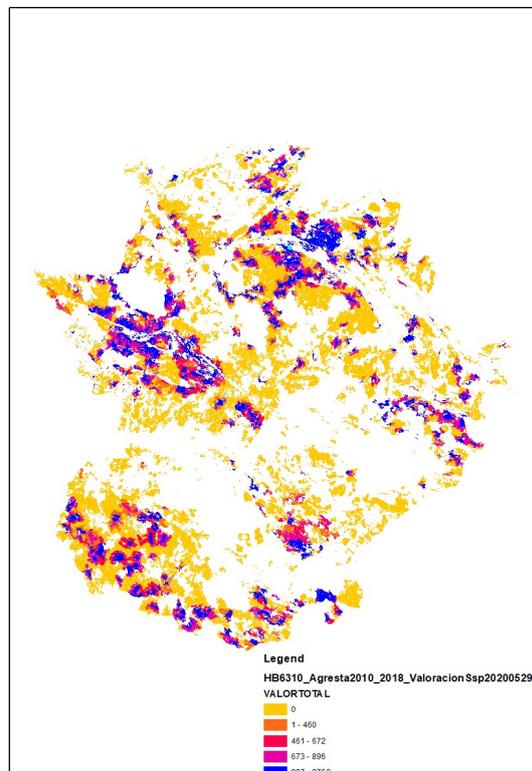
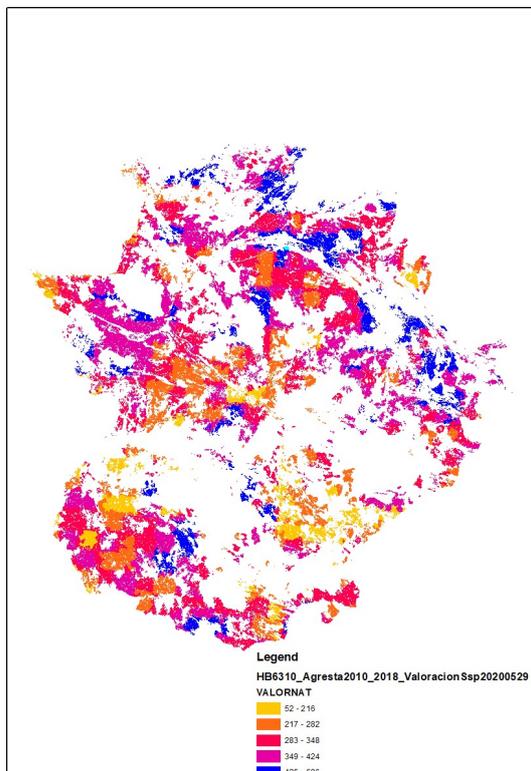
Tras analizar los resultados se llega a la conclusión de que debemos calcular otro campo que aglutine la importancia del hábitat 6310 como hábitat favorable a la conservación de determinadas especies y la diversidad de especies de las que conocemos al menos su presencia en dicho hábitat.

Habida cuenta que los datos de inventario de especies no siguen los mismos criterios en la determinación de censos para cada taxón o que, dicho de otra forma, para cada taxón no disponemos de la misma información en cuanto al número, estatus y localización concreta, se ha optado por poner en valor aquellas especies de las que conocemos su número y ubicación concreta, así como el estatus en el hábitat de dehesa. Además, sabemos que estas especies actúan como especies "paraguas", por lo que finalmente se opta por poner en valor las especies de aves, en estatus de reproducción (nidificantes) dándoles un peso relativo importante, sobre la clasificación de las teselas.

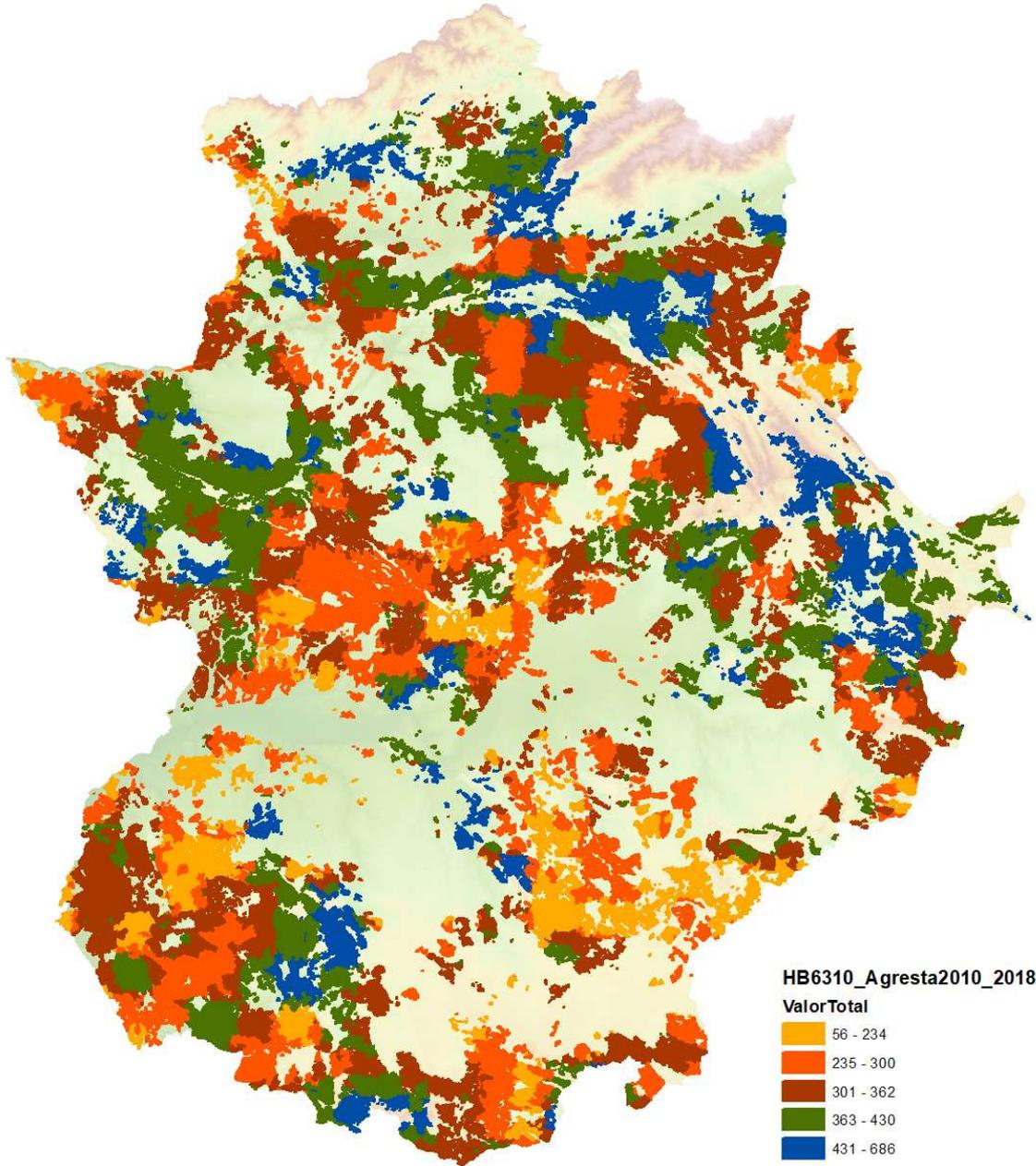
De forma que se aplica el resultado obtenido en "hábitat favorable de especies" como efecto multiplicador sobre el dato "importancia de las especies inventariadas", según la siguiente fórmula

$$\text{VALOR TOTAL} = \text{VALOR NAT} * \text{HABITAT FAV}$$

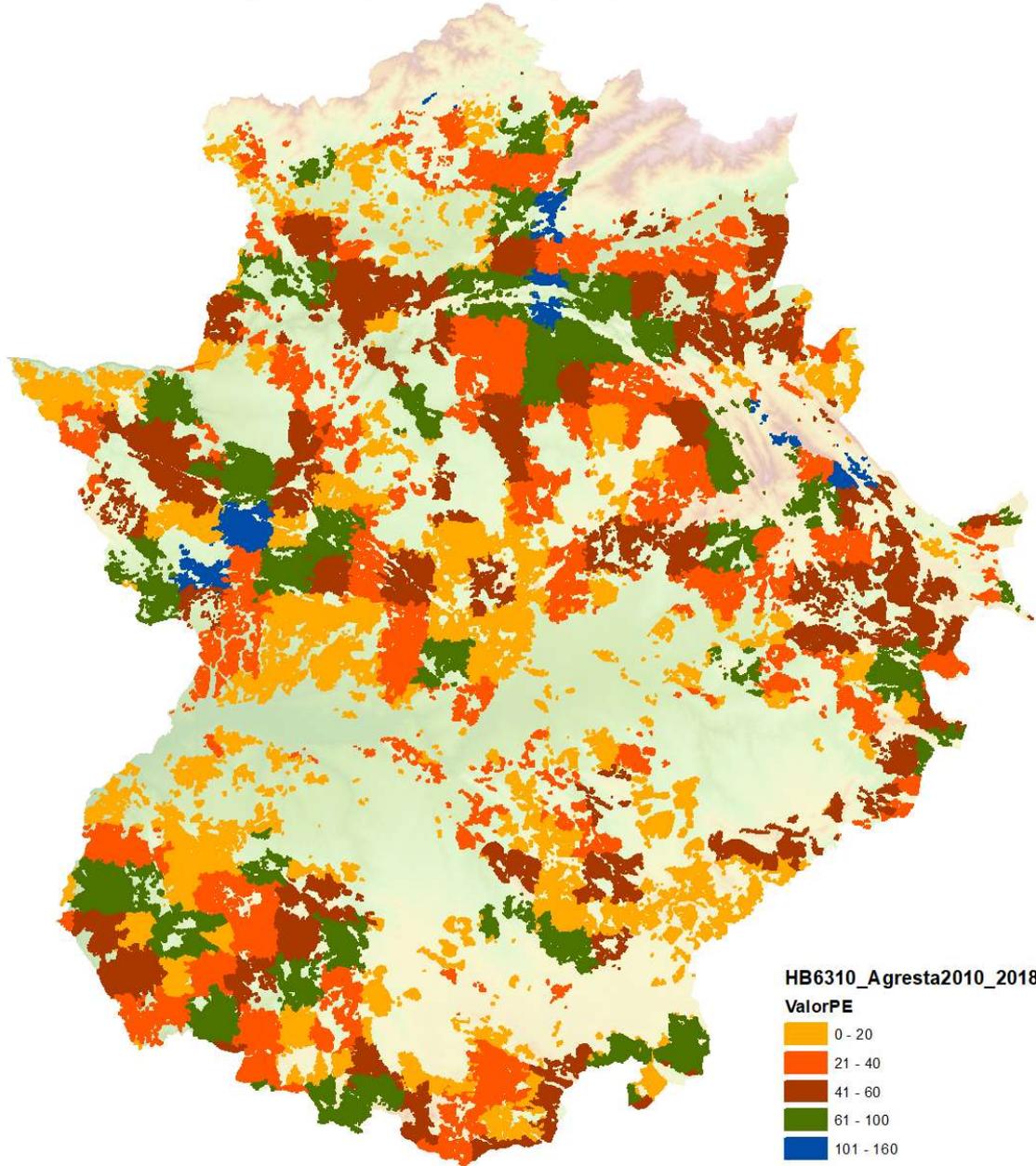
Seguidamente se comparan los valores Valor Total y Valor Natural y se muestran los valores calculados por separado:



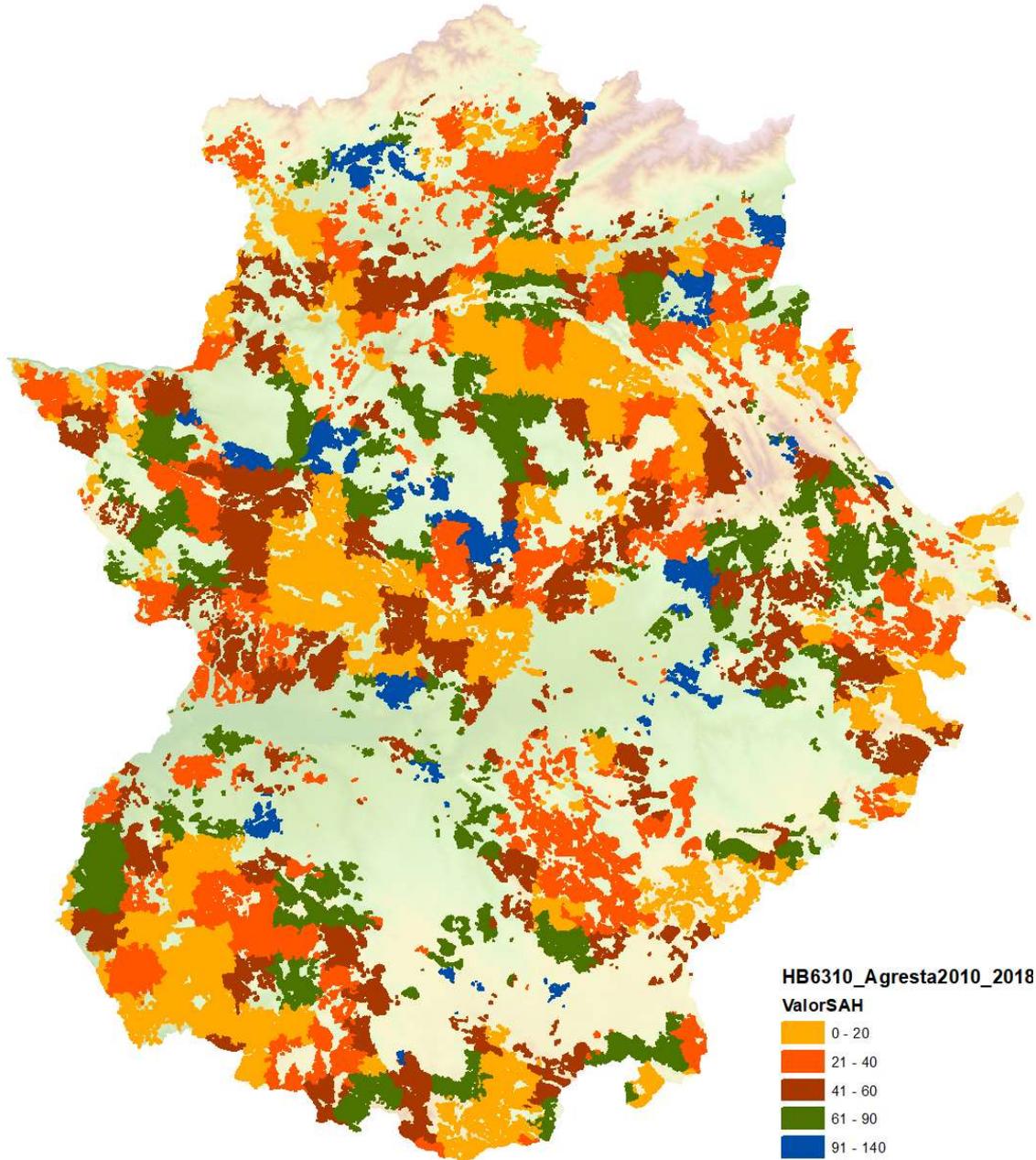
Valor total por especies protegidas



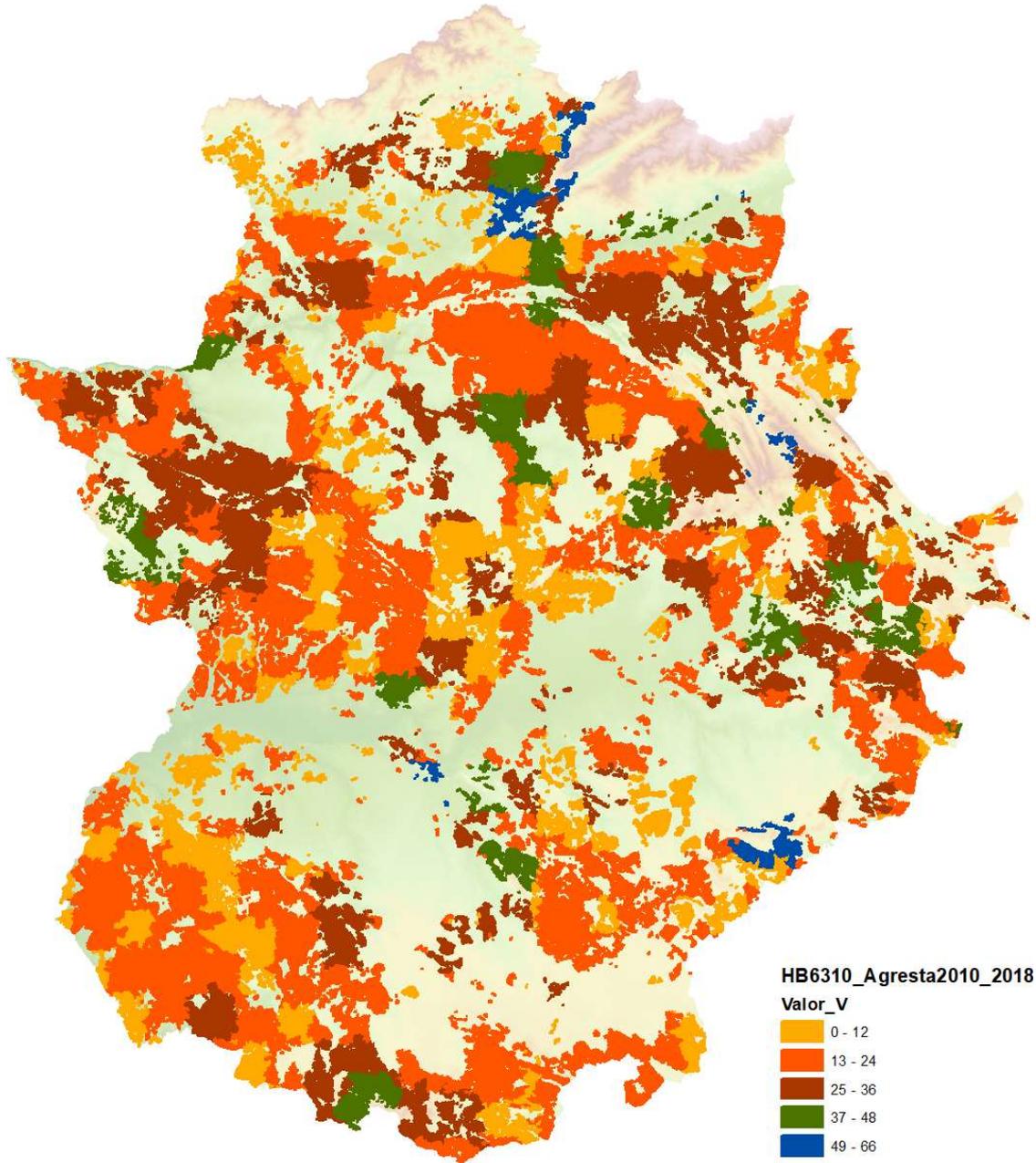
Valor por especies en peligro de extinción



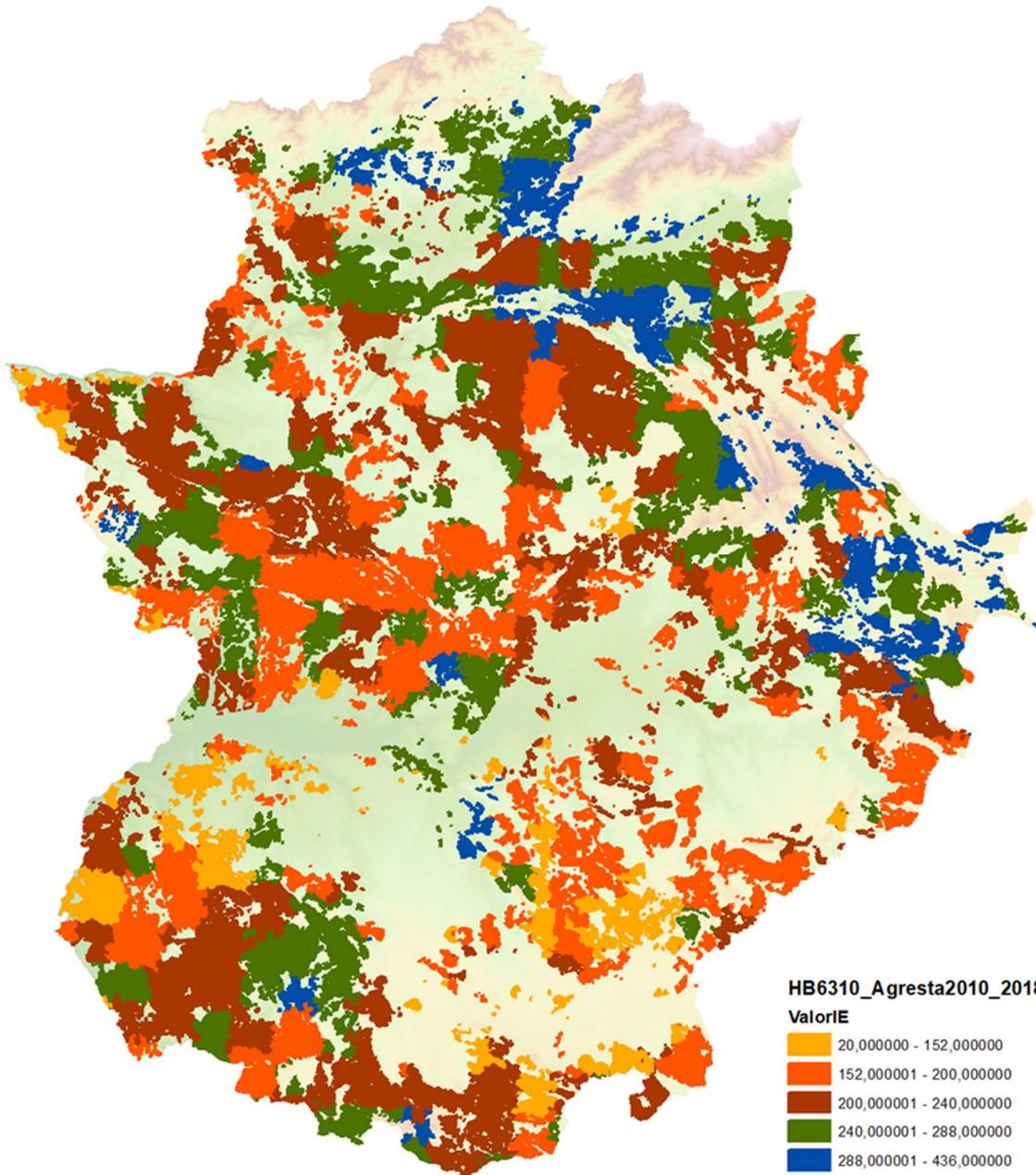
Valor por especies sensibles a la alteración de su hábitat



Valor por especies vulnerables



Valor por especies de interés especial



3.2.2 Modelo de datos del Índice de conservación

El valor del índice del estado conservación arbóreo predicho se encuentra en la cobertura digital en la columna EC_A (estado de conservación arbóreo), tanto para la cobertura de Extremadura – Sur (2018), como para toda Extremadura (2010).

Las clases asignadas son. Favorable (FV), Desfavorable inadecuado (DI); y Desfavorable malo (DM), en relación a la probabilidad estimada de ocurrencia de mayor número de pies jóvenes que de adultos según se indica.

- Teselas favorables: [píxeles con $p < 0.33$] < 50% o [píxeles con $p > 0.66$] > 10%
- Teselas desfavorables: [píxeles con $p < 0.33$] > 50%
 - Desfavorable inadecuada: [píxeles con $p > 0.66$] > 3%
 - Desfavorable mala: [píxeles con $p > 0.66$] < 3%

El valor del índice de conservación de la cobertura arbustiva se encuentra en la cobertura digital en la columna EC_M (estado de conservación arbustivo), tanto para la cobertura de Extremadura Sur (2018) como para toda Extremadura (2010).

Las clases asignadas son. Favorable (FV), Desfavorable inadecuado (DI); y Desfavorable malo (DM), en relación a la fracción de cabida cubierta media de la tesela y de los píxeles contenidos en la misma según se indica.

- Favorable: coberturas de arbustos medias de la tesela mayor del 20%, o coberturas mayores del 50% en al menos 1/3 de los píxeles de la tesela.
- Desfavorable-inadecuado: coberturas medias de la tesela menor del 20% con al menos un pixel con cobertura mayor del 50%.
- Desfavorable-malo: coberturas medias de la tesela menor del 10% y píxeles con coberturas nulas.

3.3 Análisis de resultados

Se busca una superposición de las áreas con más valores naturales y las dehesas mejor conservadas.

Se van a analizar las áreas que están en Red Natura, y dentro de Red Natura, con una zonificación con mayor grado de protección, junto con las áreas con un hábitat favorable y las áreas con valores de importancia de las especies inventariadas.

En el presente apartado se van a enfrentar los valores del estado de conservación (EC2010, EC2018) con el resto de datos incluidos en la cartografía resultante relacionados con la reproducción de especies protegidas y la zonificación de la Red Natura:

- Zonificación RAPEX: se ha unificado la zonificación de todas las figuras de protección con planes aprobados. Debido a que dependiendo de la figura y el plan los nombres difieren, hay una categorización de la zonificación de acuerdo al grado de importancia. Este es el mismo que se utiliza en la valoración de las ADS:
 - Zona de Alto Valor Natural (ZAVN), Zona de Interés Prioritario (ZIP), Zona de Reserva (ZR)= 40

- Zona de Alto Interés (ZAI), Zona de Uso Limitado (ZUL), Zona de Uso Restringido (ZUR), Zona de Uso Tradicional (ZUT) = 30
- Zona de Interés (ZI), Zona de Uso Compatible (ZUC), Zona de Uso Común (ZUCO), Zona de Uso Moderado (ZUM): 20
- Zona de Uso Especial (ZUE), Zona de Uso General (ZUG): 10
- Zona de Asentamientos Tradicionales (ZAT), Sin Zonificar (SZ): 5
- Hábitat favorable
- Importancia de las especies (valor Natural)
- Valor de diversidad de especies e importancia del hábitat (Valor Total)

Del resultado estadístico de esta interacción se seleccionarán las Zonas de Alto Valor.

3.3.1 Análisis de resultados a nivel de hábitat en Extremadura

El hábitat 6310 es de gran importancia en Extremadura, ya que alcanza un 35% de la superficie total de la Comunidad autónoma. Presentando porcentajes similares de ocupación tanto para Badajoz como para Cáceres (Figura 29).

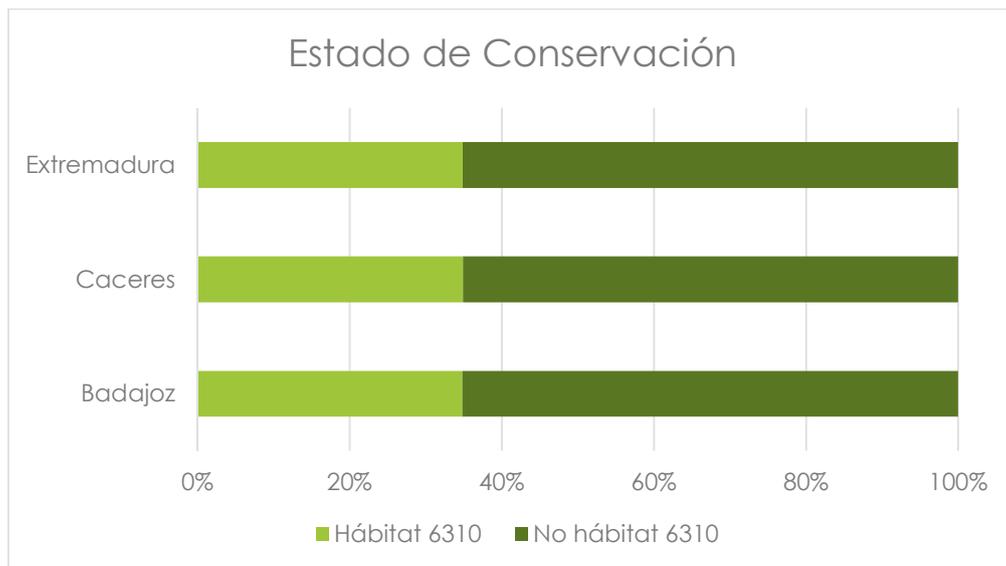


Figura 29 Porcentaje de superficie sobre la superficie total incluida dentro del hábitat 6310 para Extremadura, Cáceres y Badajoz.

3.3.2 Análisis de resultados año 2010

3.3.2.1 Análisis de resultados a nivel Autonómico

A nivel autonómico, el 17% de la superficie ocupada por el hábitat 6310 presenta un estado de conservación "favorable" para los datos observados de 2010 (EC_2010). No obstante, el

mayor porcentaje se obtiene para el estado de conservación "malo", de 76%. La provincia de Cáceres presenta mayor superficie con un estado de conservación favorable en 2010, 20% frente al 14% de Badajoz (Figura 30).

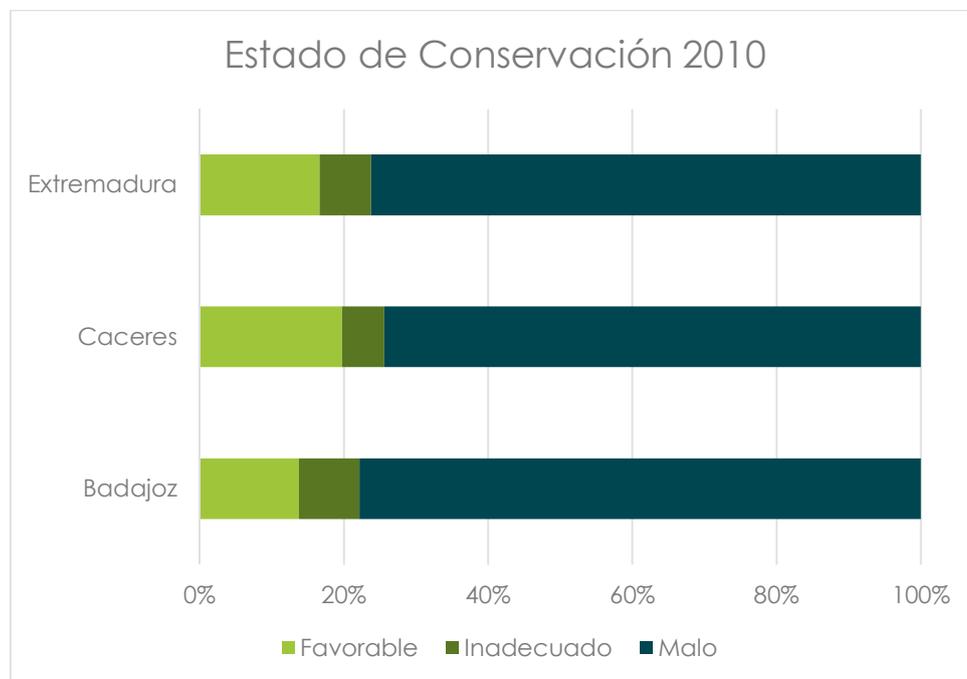


Figura 30 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 Extremadura, Cáceres y Badajoz clasificada de acuerdo al estado de conservación desarrollado para el año 2010.

3.3.2.2 Análisis de resultados a nivel de Red Natura 2000.

A nivel de Espacios Naturales Protegidos, encontramos que la mayor parte de la distribución del hábitat 6310 ocupa superficie fuera de la Red Natura 2000, >90%. El estado de conservación "malo" es el de mayor presencia en relación al total de la superficie del hábitat 6310 (Figura 31) y no se observan diferencias significativas entre las dehesas que se encuentran dentro y fuera de la Red Natura.

El porcentaje de superficie catalogada como "favorable" es del 17% respecto al total de la superficie del hábitat dentro de la Red Natura 2000, y el 78% está catalogada como "mala", por lo que cerca de un quinto de la superficie protegida bajo la Red Natura 2000 presentaba un óptimo estado en 2010.

Dentro de la zonificación de la Red Natura 2000, encontramos zonas de especial conservación (ZEC) y zonas de especial protección de aves (ZEPAS), además estas superficies se pueden solapar (ZEPA + ZEC). El análisis realizado según esta zonificación denota que las zonas ZECs presentan la mayor superficie catalogada como "favorable", seguido de las zonas ZEPA y de

las zonas solapadas (Figura 31). No obstante, en todos los casos, la mayor superficie está catalogada como "mala" (Figura 31).

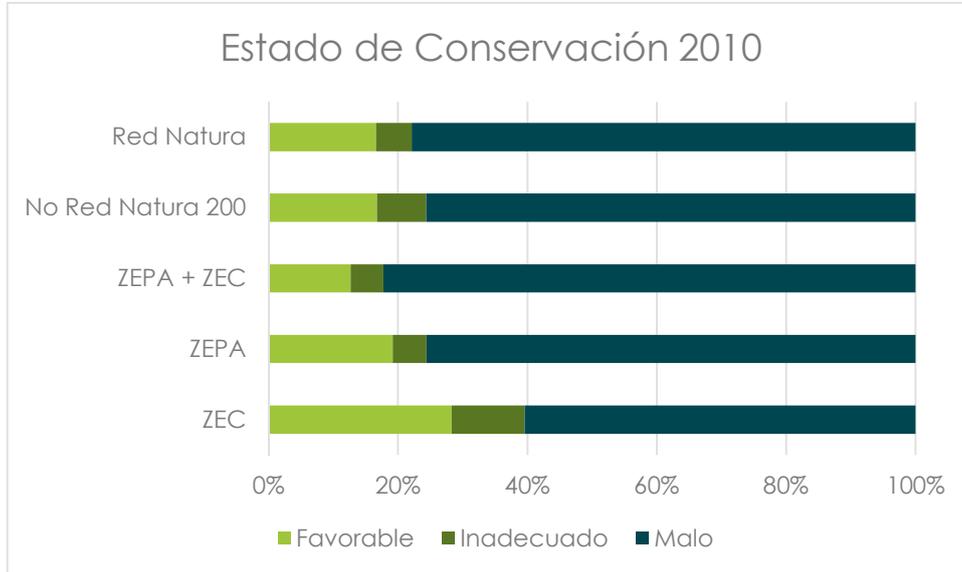


Figura 31 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 incluido dentro de la Red Natura 2000, y distribución del estado de conservación con datos obtenidos en el año 2010

3.3.2.3 Análisis de resultados de la zonificación Rapex

La Red Natura 2000 también está zonificada en cuanto a las figuras de protección con planes aprobados, de este modo se distinguen quince zonas de protección agrupadas en cinco clases, 1) Zona de Alto Valor Natural (ZAVN), Zona de Interés Prioritario (ZIP), Zona de Reserva (ZR), 2) Zona de Alto Interés (ZAI), Zona de Uso Limitado (ZUL), Zona de Uso Restringido (ZUR), Zona de Uso Tradicional (ZUT), 3) Zona de Interés (ZI), Zona de Uso Compatible (ZUC), Zona de Uso Común (ZUCO), Zona de Uso Moderado (ZUM); 4) Zona de Uso Especial (ZUE), Zona de Uso General (ZUG); y 5) Zona de Asentamientos Tradicionales (ZAT), Sin Zonificar (SZ).

El mayor porcentaje de superficie se encuentra en las clases 2 y 3; es decir, en las zonas: Zona de Alto Interés (ZAI), Zona de Uso Limitado (ZUL), Zona de Uso Restringido (ZUR), Zona de Uso Tradicional (ZUT), 3) Zona de Interés (ZI), Zona de Uso Compatible (ZUC), Zona de Uso Común (ZUCO), Zona de Uso Moderado (ZUM), ocupando >90% de la superficie mientras que el ~10% está ocupado por la clase 4, Zona de Uso Especial (ZUE), Zona de Uso General (ZUG), (Figura 32)

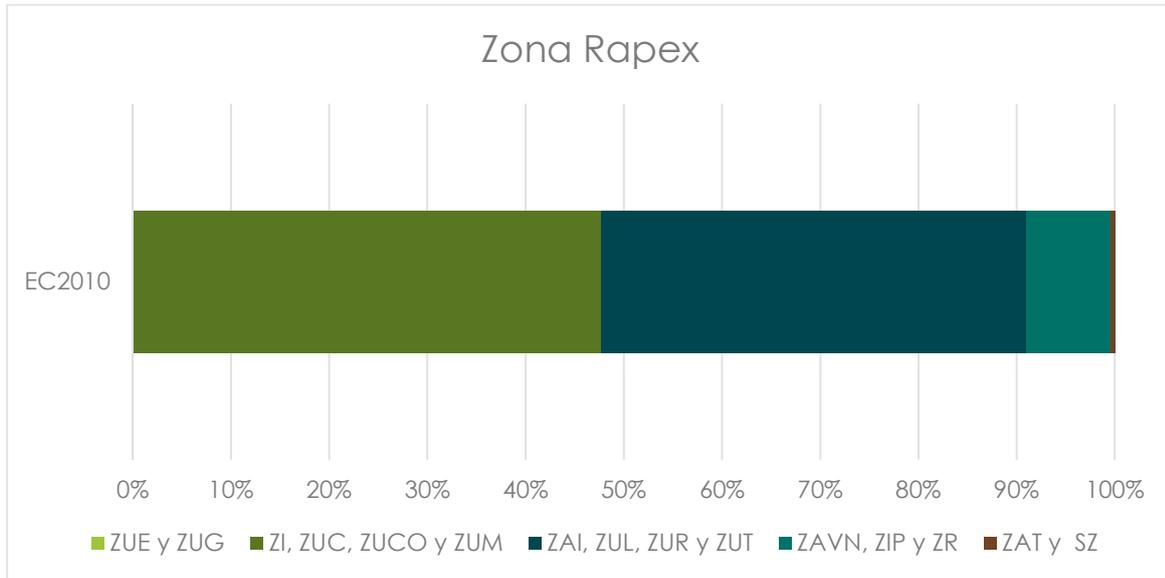


Figura 32 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 y Red Natura 2000 zonificada para la codificación Rapex, con datos obtenidos en el año 2010. ZAVN: Zona de Alto Valor Natural; ZIP: Zona de Interés Prioritario; ZR: Zona de Reserva; ZAI: Zona de Alto Interés; ZUL: Zona de Uso Limitado; ZUR: Zona de Uso Restringido; ZUT: Zona de Uso Tradicional; ZI: Zona de Interés; ZUC: Zona de Uso Compatible; ZUCO: Zona de Uso Común; ZUM: Zona de Uso Moderado; ZUE: Zona de Uso Especial, ZUG: Zona de Uso General, ZAT: Zona de Asentamientos Tradicionales; y SZ: Sin Zonificar.

Dentro de las cinco clases descritas, los porcentajes superiores de superficie catalogada con un estado de conservación “favorable” se encuentran en la clase (1), Zona de Alto Valor Natural (ZAVN), Zona de Interés Prioritario (ZIP), Zona de Reserva (ZR) y en la clase (5), esto es debido a que la clase 1 alberga las zonas de mayor protección y que la clase (5) es la que tiene mayor superficie dentro de la catalogación (Figura 33).

El resto de categorías y EC_2010 presentan un porcentaje de superficie catalogada como “favorable” inversamente creciente, es decir, mayor porcentaje de superficie catalogada como “favorable” a menor categoría de protección (Figura 33). La distribución espacial del estado de conservación dentro de las zonas Rapex para Badajoz en el año 2010 (Figura 34) y para Cáceres (Figura 35) denotan la supremacía de teselas del hábitat 6310 de mayor extensión con “malos” estados de conservación y supremacía de teselas de menor tamaño en estados mejores conservados. Se observa, además, la predominancia del estado de conservación “malo” dentro y fuera de zonas Rapex (Figuras 34 -35).

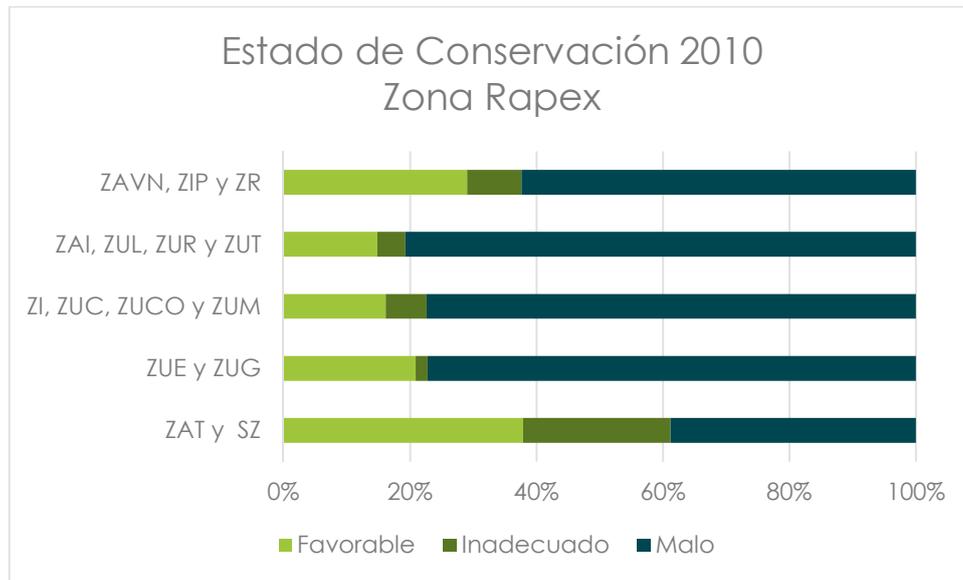


Figura 33 Distribución del porcentaje de superficie del estado de conservación dentro del hábitat 6310 y Red Natura 2000 zonificada para la codificación Rapex, con datos obtenidos en el año 2010. ZAVN: Zona de Alto Valor Natural; ZIP: Zona de Interés Prioritario; ZR: Zona de Reserva; ZAI: Zona de Alto Interés; ZUL: Zona de Uso Limitado; ZUR: Zona de Uso Restringido; ZUT: Zona de Uso Tradicional; ZI: Zona de Interés; ZUC: Zona de Uso Compatible; ZUCO: Zona de Uso Común; ZUM: Zona de Uso Moderado; ZUE: Zona de Uso Especial; ZUG: Zona de Uso General; ZUT: Zona de Asentamientos Tradicionales; y SZ: Sin Zonificar.

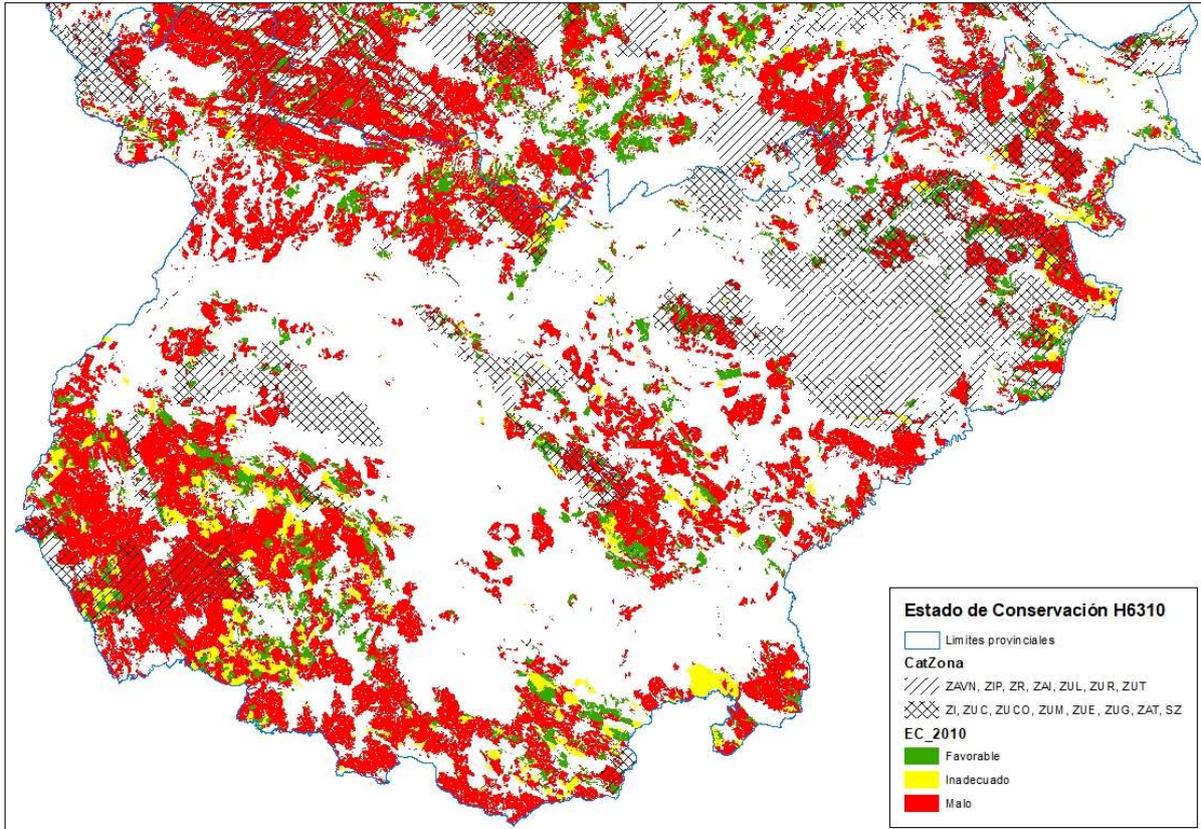


Figura 34 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Badajoz para el año 2010. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de la zona Rapex.

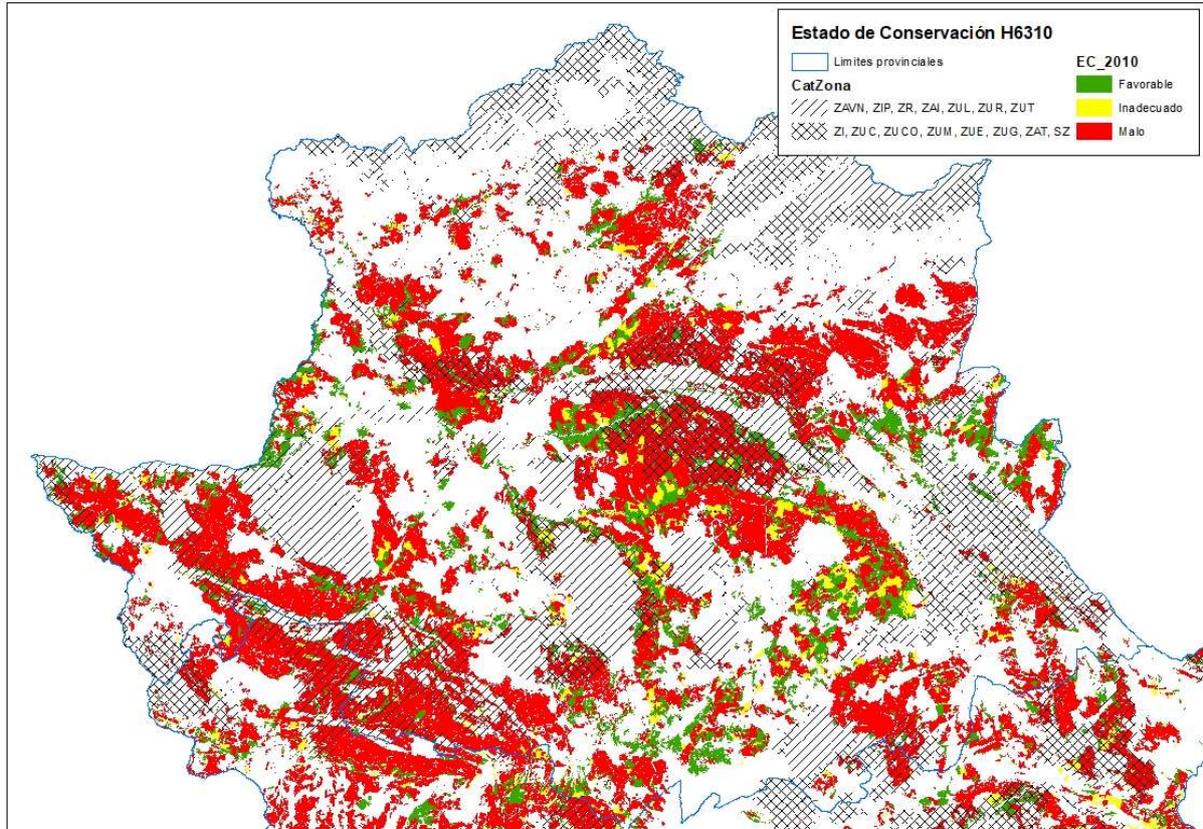


Figura 35 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Cáceres para el año 2010. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de la zona Rapex.

3.3.2.4 Análisis de resultados de la zonificación Hábitat favorable

Otra zonificación es de acuerdo a hábitats favorables para reproducción de especies. La mayor superficie es ocupada por la categoría "normal" (>60%), seguido de las zonas de reproducción muy buena y contigua muy buena (~30%), el restante 10% son zonas de reproducción buena y contigua buena (figura 36). Se observa que el mayor porcentaje de superficie catalogada con un estado de conservación "favorable" se encuentra clasificada como "hábitat de reproducción buena" (Figura 36).

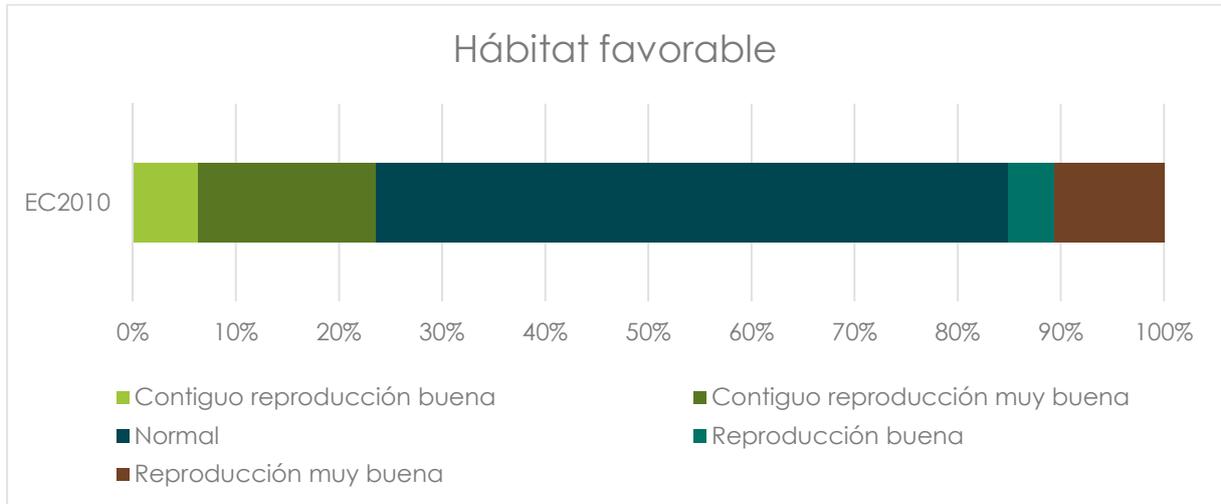


Figura 36 Distribución del porcentaje de superficie del hábitat 6310 zonificada según hábitat favorable de reproducción de especies.

La siguiente categoría en cuanto a superficie catalogada con un estado de conservación "favorable" es "contiguo reproducción buena", "normal", "reproducción muy buena" y "contiguo reproducción muy buena". Similar patrón sigue la catalogación como estado de conservación "inadecuado" (Figura 37). Es destacable que los mayores porcentajes de superficie catalogadas con un estado de conservación "malo" se encuentran en las zonas clasificadas como zonas de "reproducción muy buena" (Figura 37).

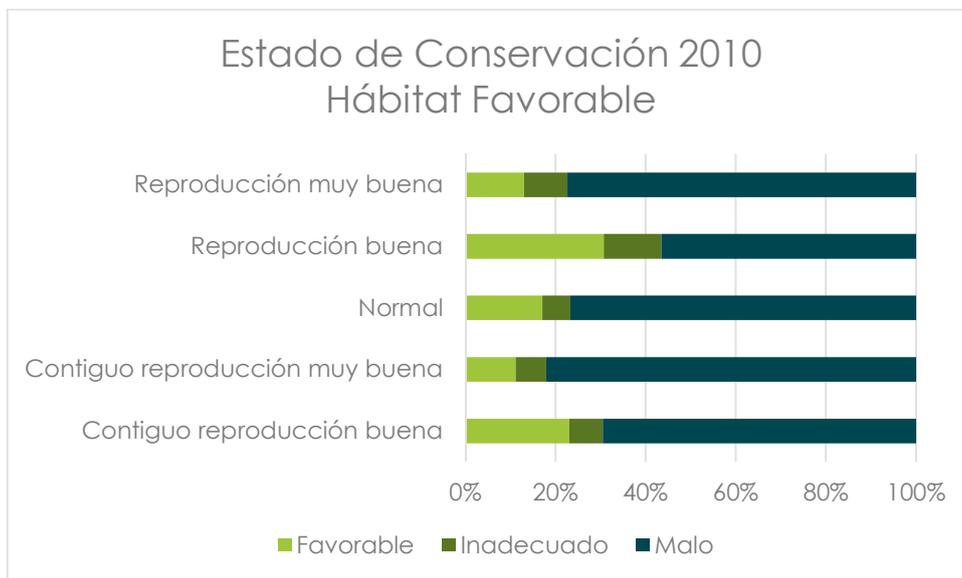


Figura 37 Distribución del porcentaje de superficie del estado de conservación dentro del hábitat 6310 y Red Natura 2000 zonificada según hábitat favorables de reproducción de especies, con datos obtenidos en el año 2010.

La distribución espacial del estado de conservación dentro de las zonas favorables para reproducción para Badajoz en el año 2010 (Figura 38) y para Cáceres (Figura 39) muestran el predominio de teselas del hábitat 6310 con "malos" estados de conservación, sobre todo en zonas de reproducción "normales", además, predominan las teselas de menor extensión con zona de reproducción buen y muy buena (Figuras 38 - 39).

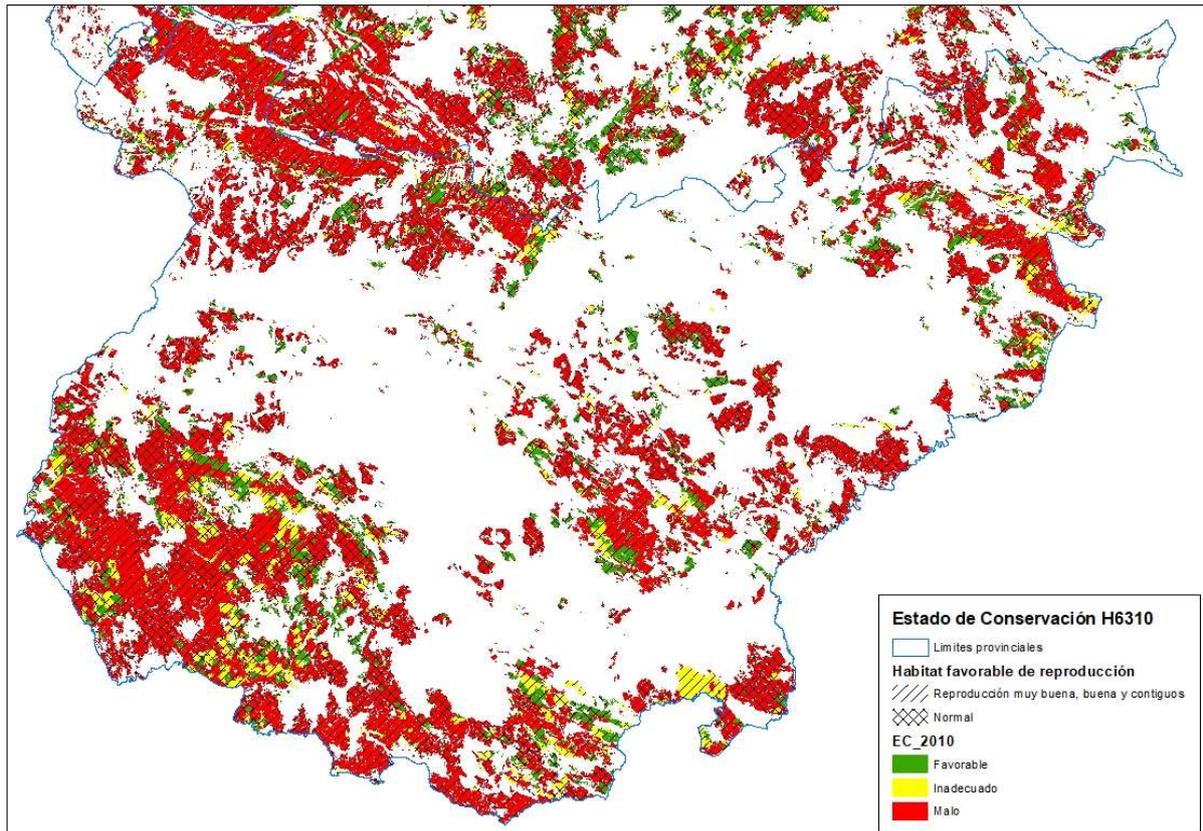


Figura 38 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Badajoz para el año 2010. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de las zonas favorables de reproducción.

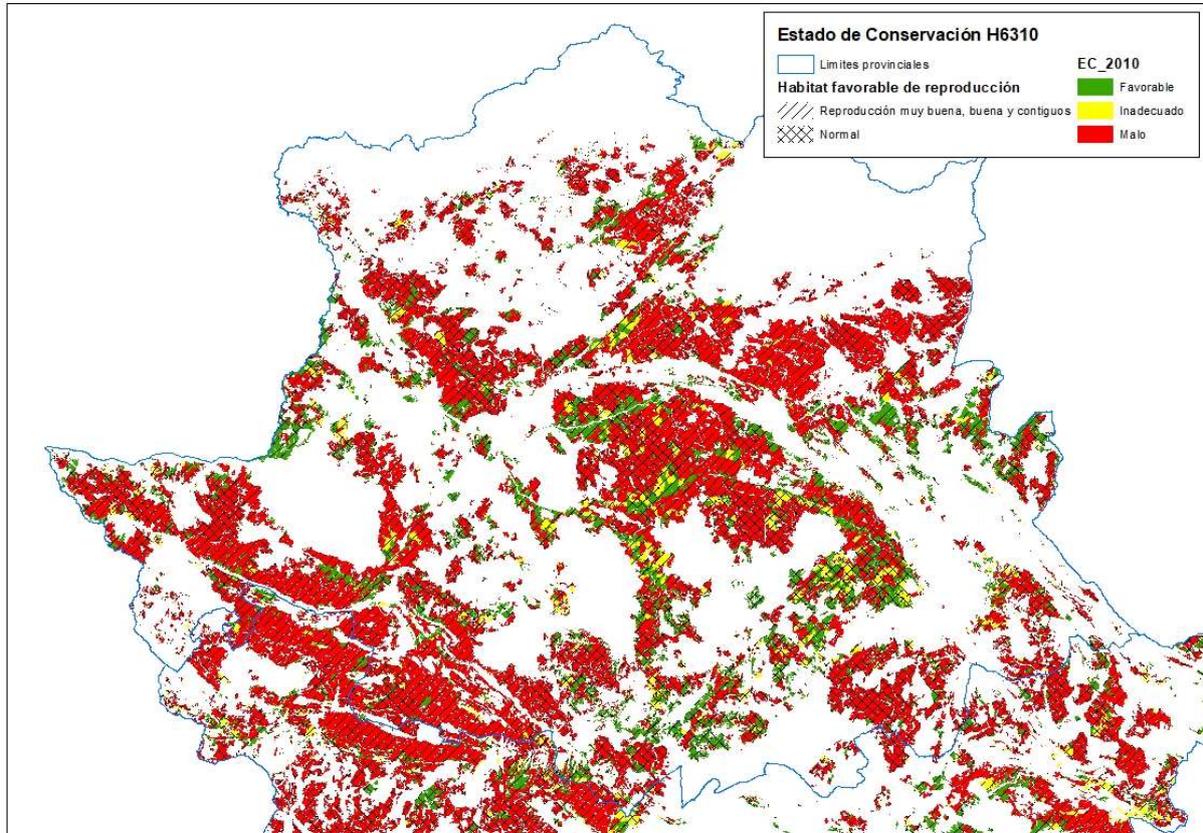


Figura 39 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Cáceres para el año 2010. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de las zonas favorables de reproducción.

3.3.2.5 Análisis de resultados de la zonificación Valor Natural

La distribución del estado de conservación "favorable" en cuanto a los valores categorizados de valor natural se ordena de mayor a menor en medio bajo, alta, medio alto y bajo; estando por tanto las áreas mejor conservadas del hábitat 6310 relacionadas con zona de alto valor natural. Además, el mayor porcentaje de zonas catalogadas con un estado de conservación "malo" se encuentran con valores bajos de valor natural. Por lo que existe una correlación entre hábitat 6310 mejor conservados y valor natural para 2010 (Figura 40)

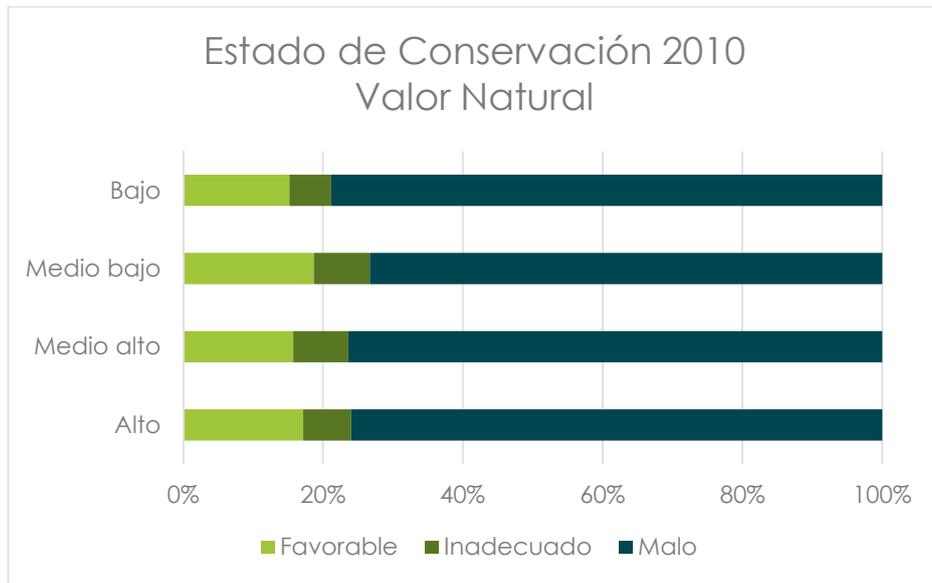


Figura 40 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 clasificada de acuerdo al estado de conservación y valor natural desarrollado para el año 2010.

La distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 para el año 2010 dentro de zonas de alto valor natural, muestra, al igual que los casos estudiados anteriormente, el predominio de zonas de mayor extensión con peores estados de conservación y zonas de reducida extensión con mayores valores naturales (Figura 41 – 42).

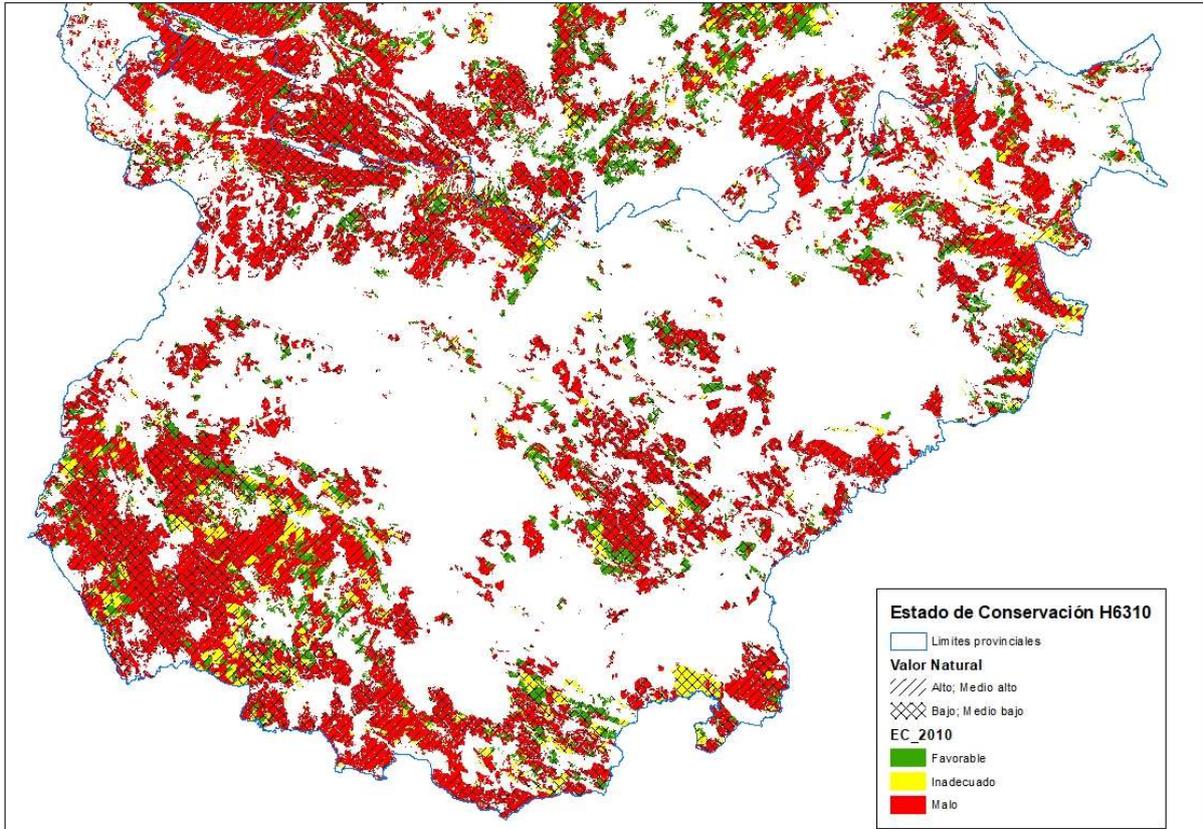


Figura 41 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Badajoz para el año 2010. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de las zonas de Valor Natural.

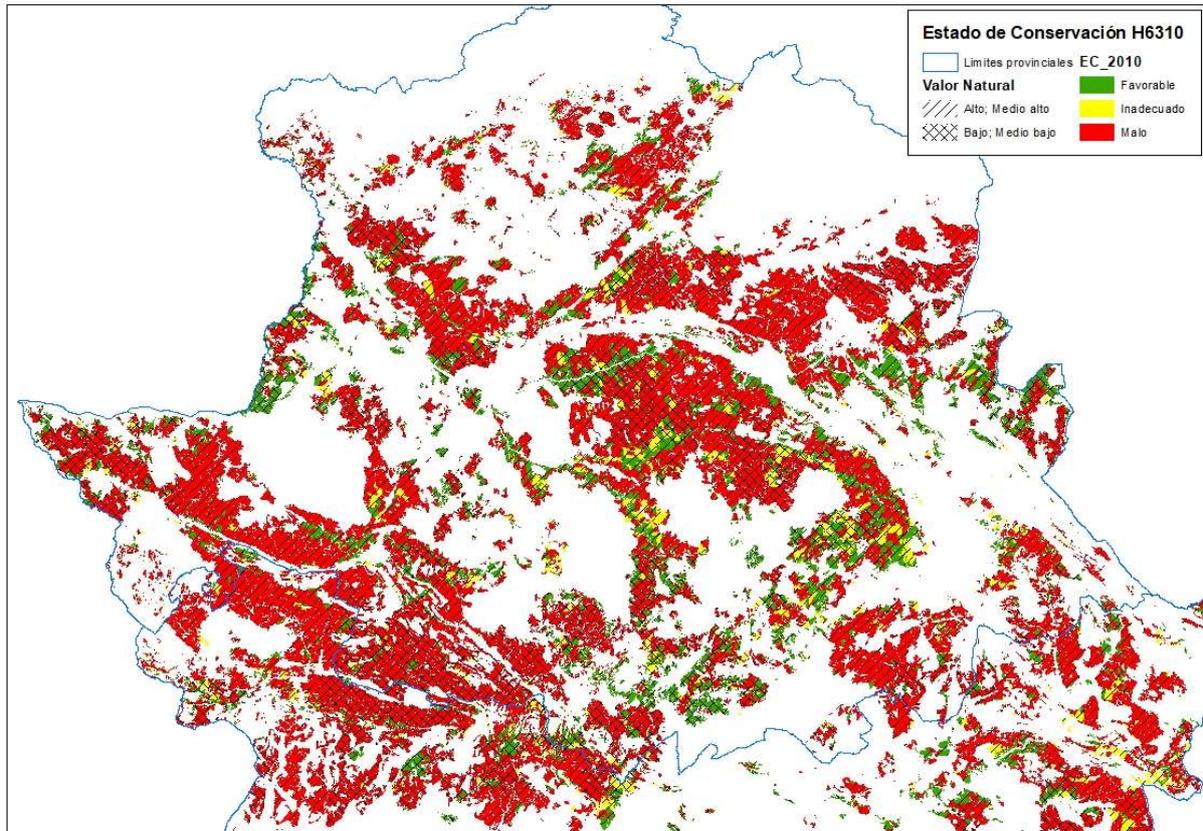


Figura 42 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Cáceres para el año 2010. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de las zonas de Valor Natural.

3.3.2.6 Análisis de resultados de la zonificación Valor Total

El estado de conservación del hábitat 6310 en Extremadura zonificado de acuerdo al valor total, presenta una correlación positiva, mayores porcentajes, entre zonas “favorables” e “inadecuadas” con zonas de alto – medio alto valor total, superando en 30% del total. No obstante, la mayor superficie está catalogada con un estado de conservación “malo” y bajo valor total (Figura 43).

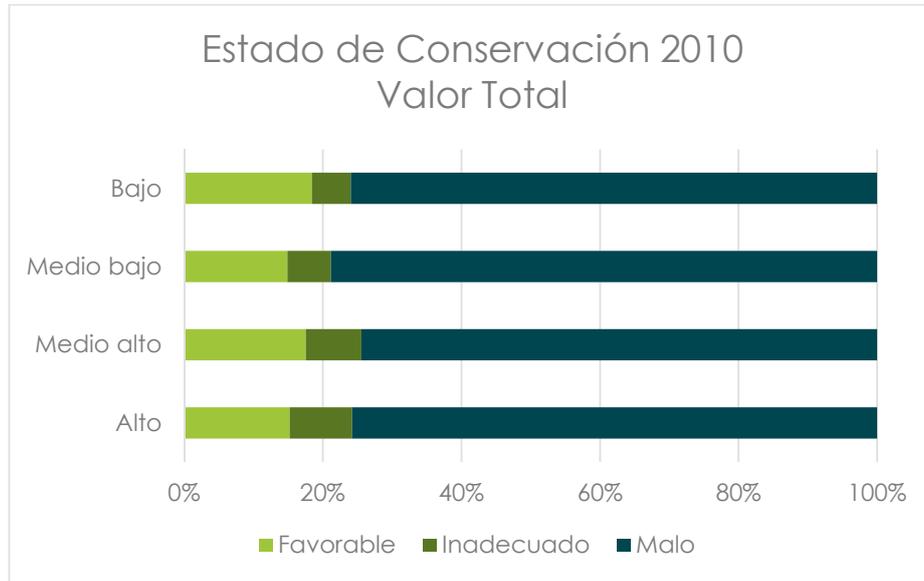


Figura 43 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 clasificada de acuerdo al estado de conservación y valor total desarrollado para el año 2010.

La distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 para el año 2010 dentro de zonas de alto valor total, muestra, al igual que los casos estudiados anteriormente, el predominio de zonas de mayor extensión con peores estados de conservación y zonas de reducida extensión con mayores valores totales, siendo estos últimos coincidentes con zonas de vaguadas y pendientes (Figura 44 – 45).

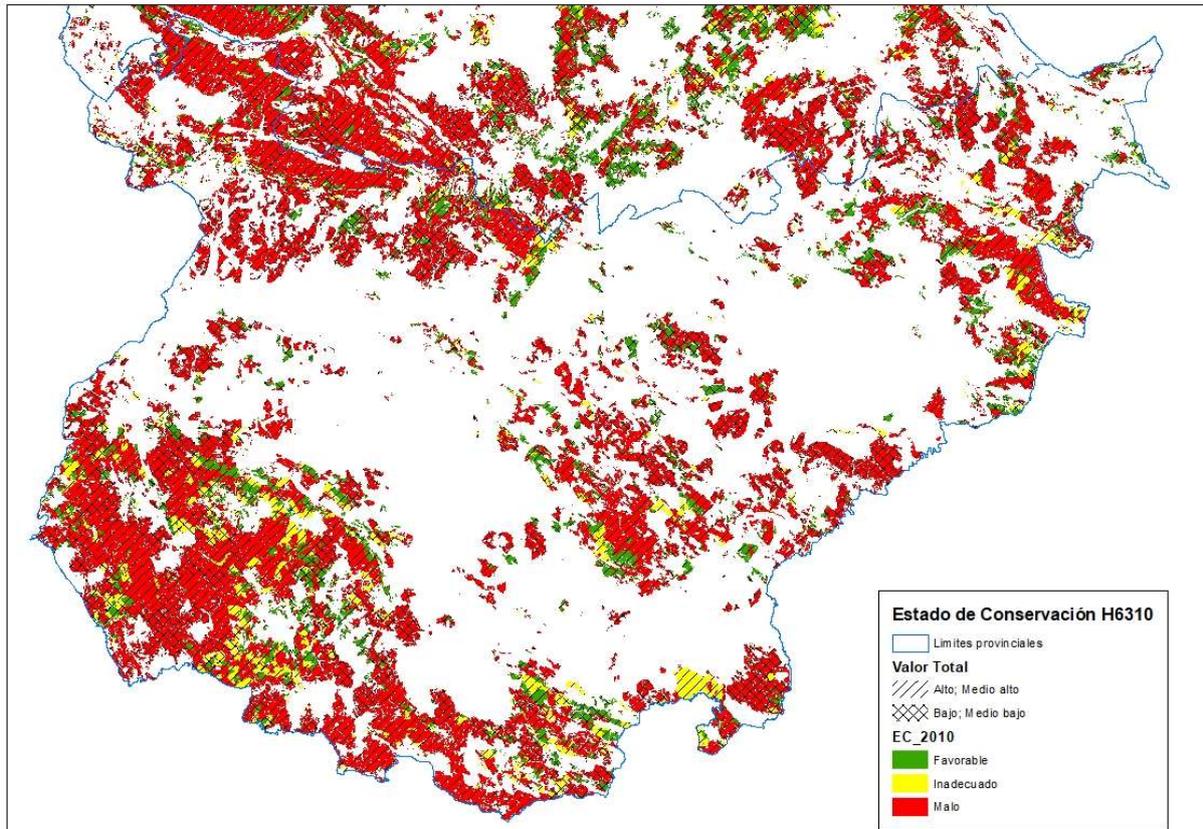


Figura 44 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Badajoz para el año 2010. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de las zonas de Valor Total.

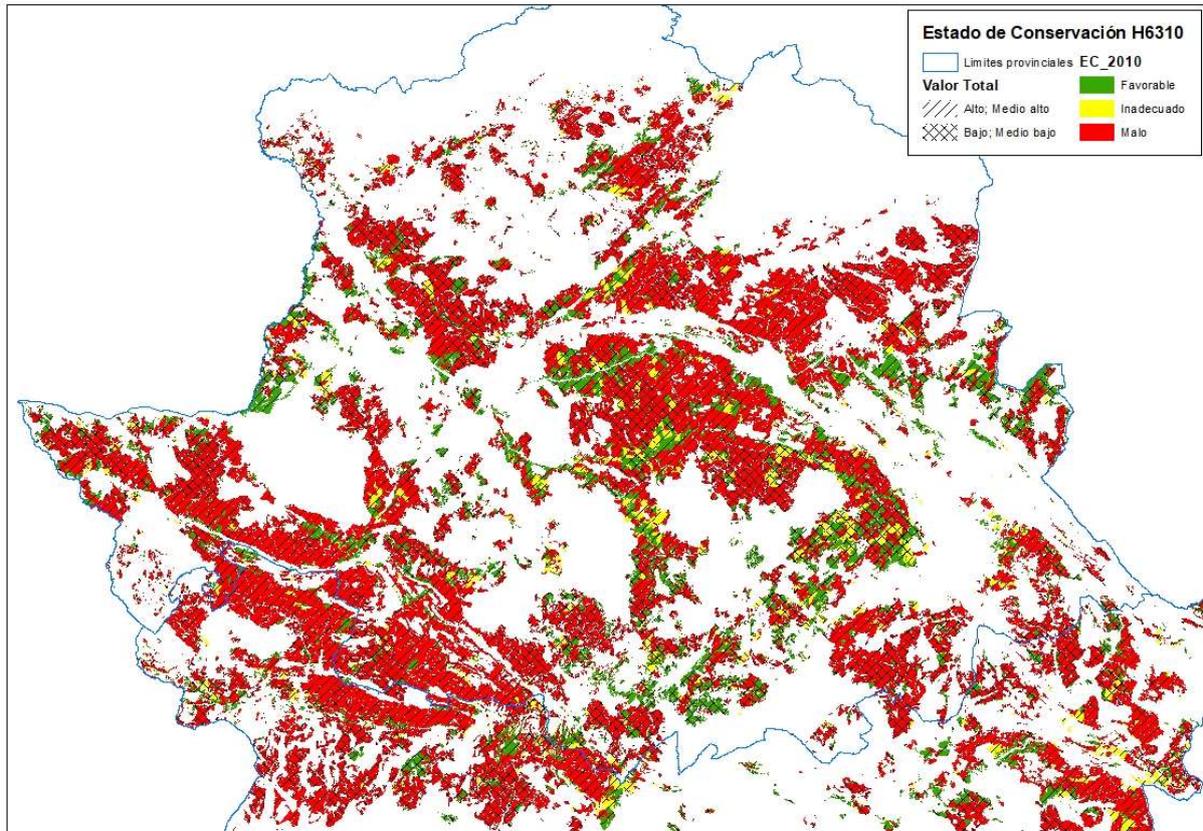


Figura 45 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Cáceres para el año 2010. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de las zonas de Valor Total.

Se muestra la superposición de las zonas Rapex con el estado de conservación del hábitat 6310 conjunto a las zonas de alto valor total, sin observarse un patrón claro de distribución (Figuras 46 y 47).

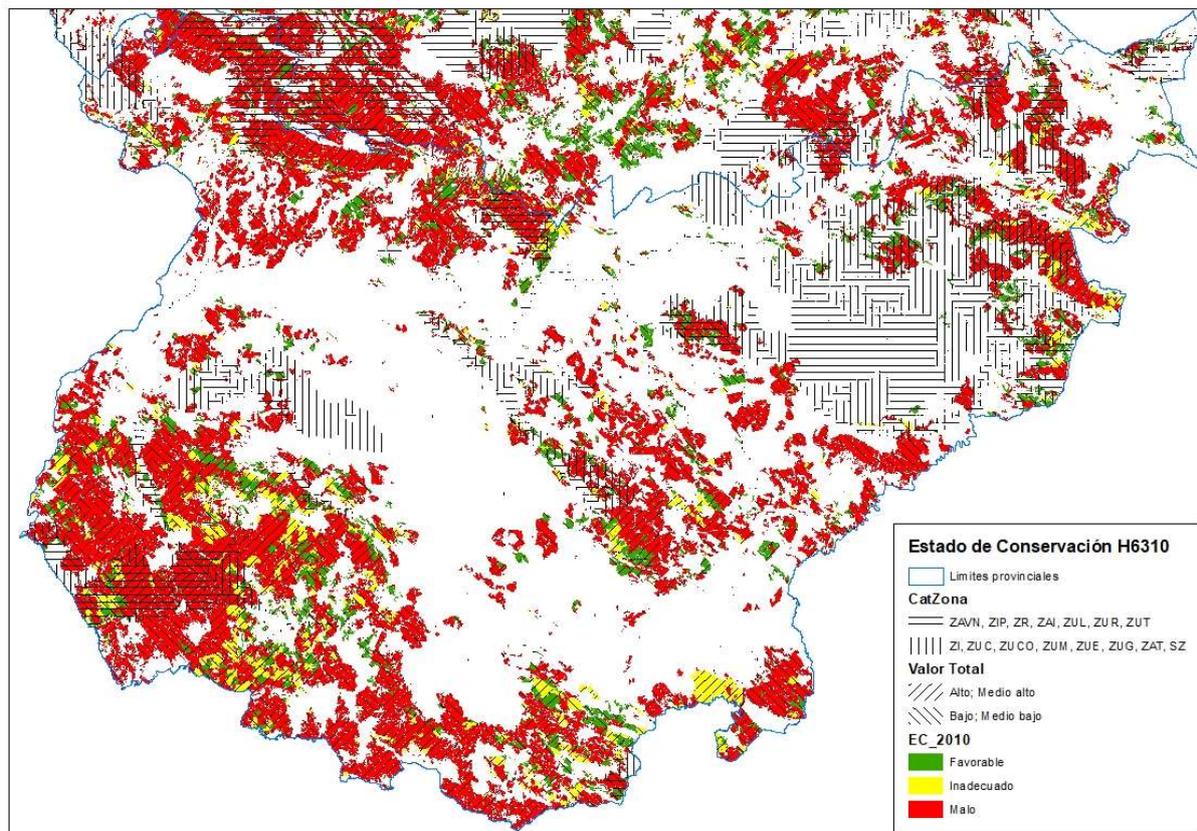


Figura 46 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Badajoz para el año 2010. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de las zonas de Valor Total.

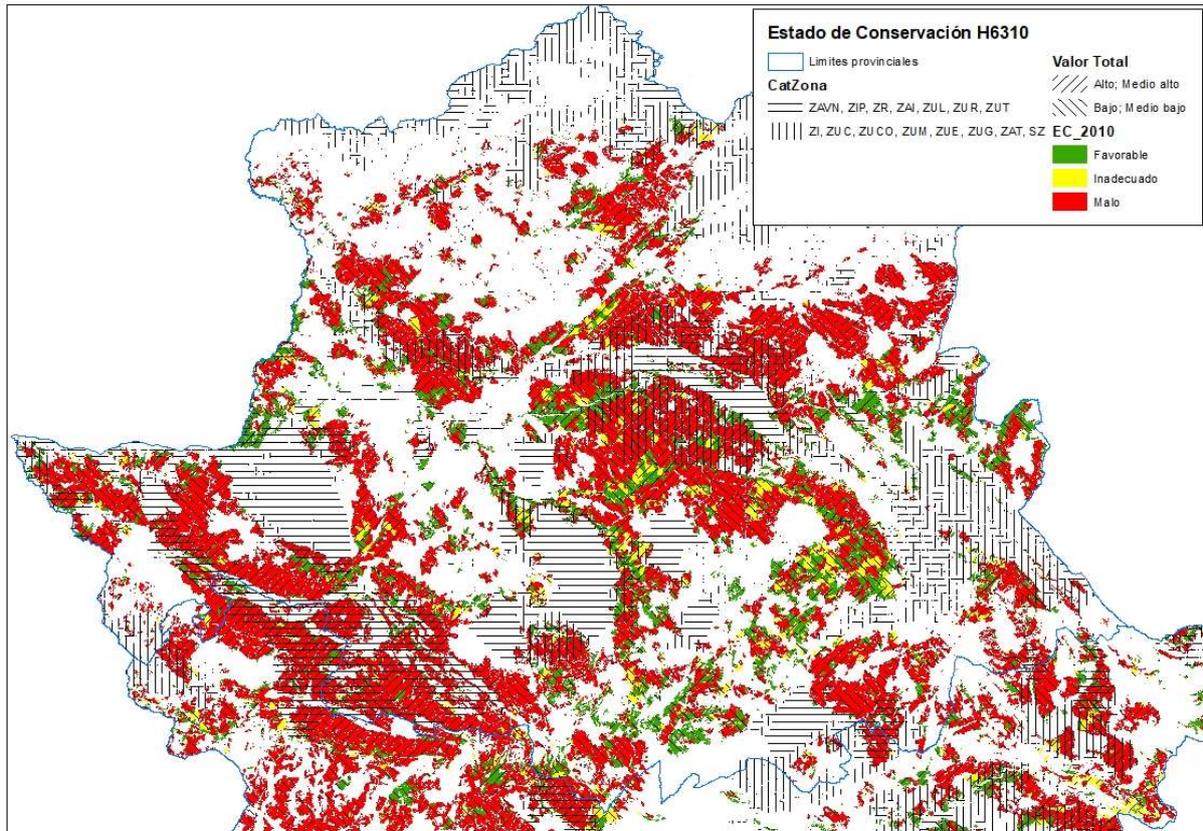


Figura 47 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Badajoz para el año 2010. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de las zonas de Valor Total.

3.3.3 Análisis de resultados 2018

3.3.3.1 Análisis de resultados a nivel Autonómico

A nivel autonómico en el año 2018, solo se tiene información de la zona sur de Extremadura; una extensión algo menor que la provincia de Badajoz, donde encontramos que el 23% de la superficie ocupada por el hábitat 6310 presenta un estado de conservación "favorable" para los datos observados de 2018 (EC_2018). No obstante, el mayor porcentaje se sigue obteniendo para el estado de conservación "malo" con un 64% (Figuras 48).

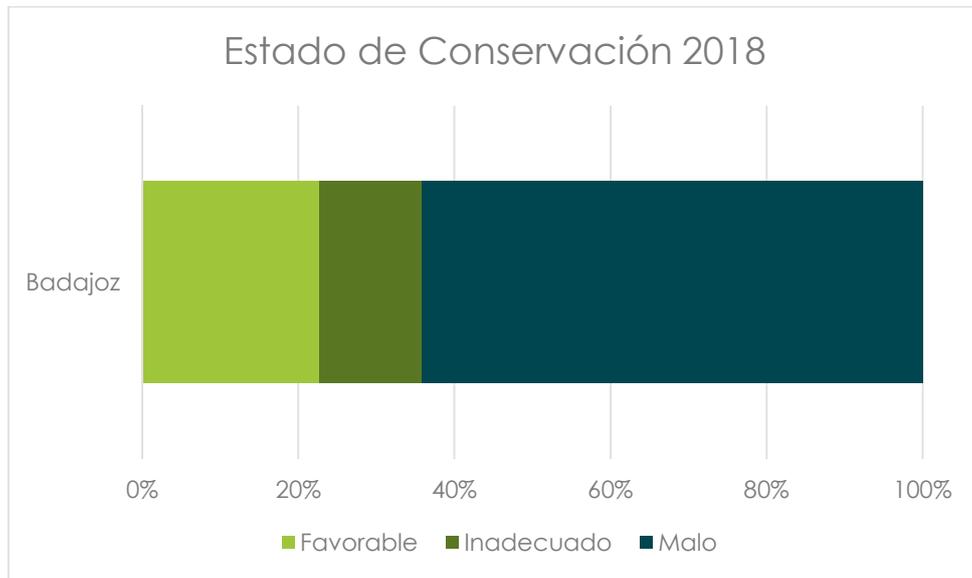


Figura 48 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 para Badajoz clasificada de acuerdo al estado de conservación desarrollado para el año 2018.

3.3.3.2 Análisis de resultados a nivel de Red Natura 2000.

Analizando los resultados obtenidos para la superficie incluida dentro de la Red Natura 2000 obtenidos con los datos de 2018, encontramos que el porcentaje de superficie catalogada como "favorable" es del 25% respecto al total de la superficie del hábitat dentro de la Red Natura 2000, y el 63% está catalogada como "mala", por lo que cerca de un cuarto de la superficie protegida bajo la Red Natura 2000 presentaba un óptimo estado de en 2018, siempre solo para la superficie de Extremadura SUR.

Dentro de la zonificación de la Red Natura 2000; ZEC, ZEPAS y ZEPAS + ZEC, el análisis realizado según esta zonificación denota que las zonas ZECs presentan la mayor superficie catalogada como "favorable", seguido de las zonas ZEPA y de las zonas solapadas (Figura 49). No obstante, en todos los casos, la mayor superficie está catalogada como "mala" (Figura 49). Solo en las ZEC el porcentaje catalogado con un estado de conservación "malo" es menor del 50%.

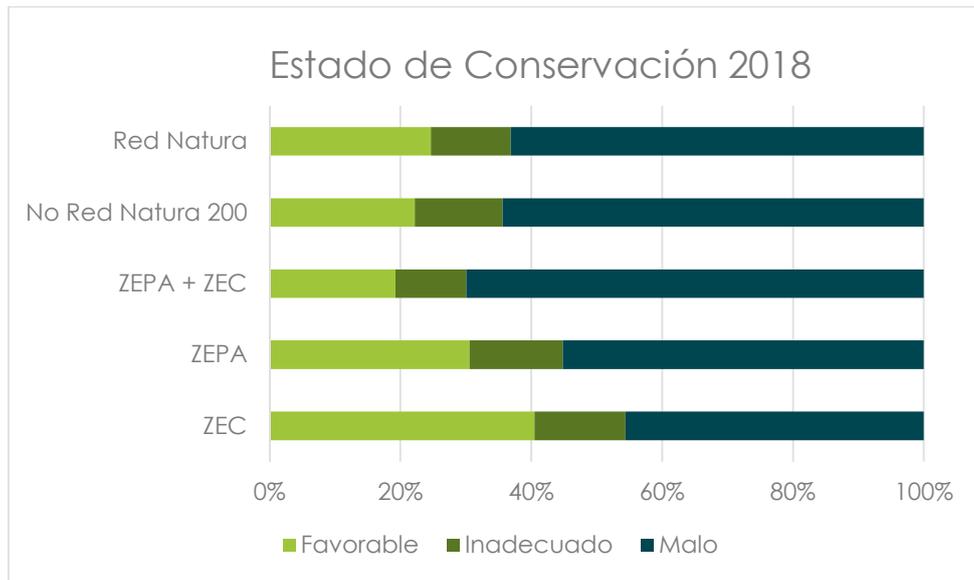


Figura 49 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 incluido dentro de la Red Natura 2000, y distribución del estado de conservación con datos obtenidos en el año 2018

3.3.3.3 Análisis de resultados de la zonificación Rapex

El estudio de la distribución de los estados de conservación para 2018 dentro de la zonificación rapex mostró que el mayor porcentaje de superficie se encuentra en las clases 2 y 3. Es decir en las zonas: Zona de Alto Interés (ZAI), Zona de Uso Limitado (ZUL), Zona de Uso Restringido (ZUR), Zona de Uso Tradicional (ZUT), 3) Zona de Interés (ZI), Zona de Uso Compatible (ZUC), Zona de Uso Común (ZUCO), Zona de Uso Moderado (ZUM), ocupando >90% de la superficie mientras que el ~10% está ocupado por la clase 4, Zona de Uso Especial (ZUE), Zona de Uso General (ZUG), (Figura 50)

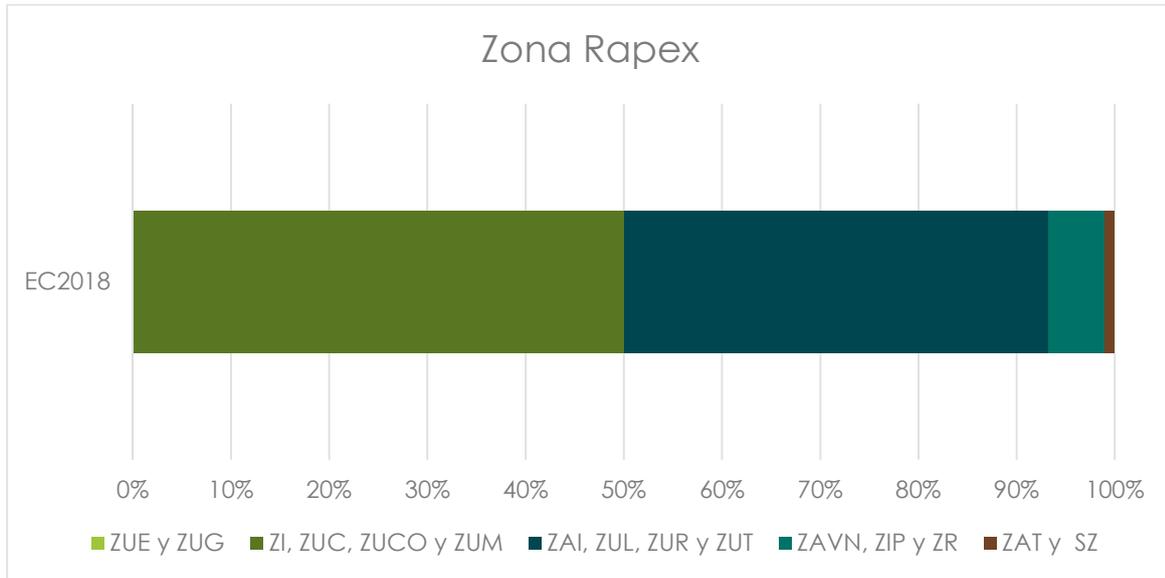


Figura 50 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 y Red Natura 2000 zonificada para la codificación Rapex, con datos obtenidos en el año 2018. ZAVN: Zona de Alto Valor Natural; ZIP: Zona de Interés Prioritario; ZR: Zona de Reserva; ZAI: Zona de Alto Interés; ZUL: Zona de Uso Limitado; ZUR: Zona de Uso Restringido; ZUT: Zona de Uso Tradicional; ZI: Zona de Interés; ZUC: Zona de Uso Compatible; ZUCO: Zona de Uso Común; ZUM: Zona de Uso Moderado; ZUE: Zona de Uso Especial, ZUG: Zona de Uso General, ZAT: Zona de Asentamientos Tradicionales; y SZ: Sin Zonificar.

Dentro de las cinco clases descritas, los porcentajes superiores de superficie catalogada con un estado de conservación "favorable" se encuentran, igualmente que, en 2010, distribuidas que en la clase (1), Zona de Alto Valor Natural (ZAVN), Zona de Interés Prioritario (ZIP), Zona de Reserva (ZR) y en la clase (5), (Figura 51).

El resto de categorías y EC_2018, el porcentaje de superficie catalogada como "favorable" crece inversamente en relación a mayor grado de protección (Figura 51).

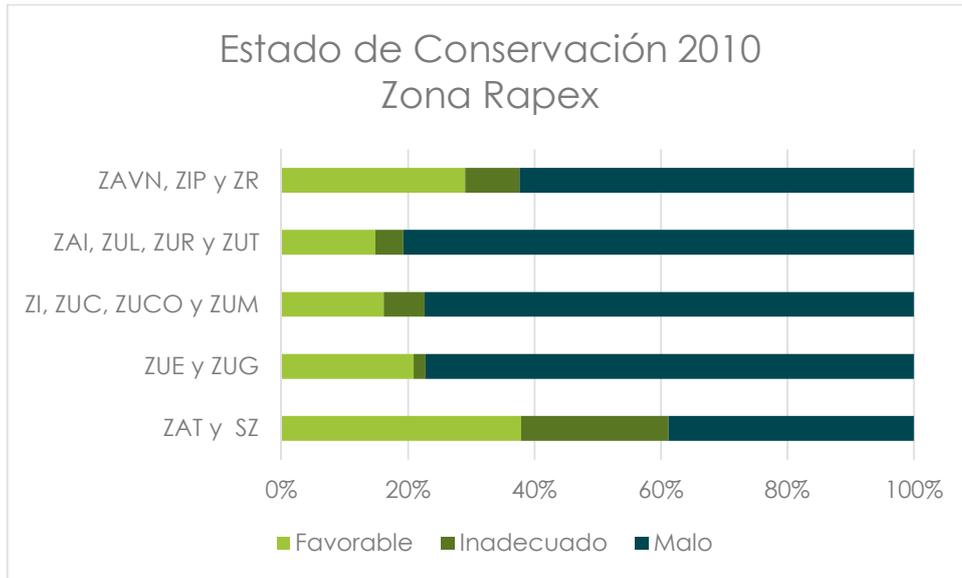


Figura 51 Distribución del porcentaje de superficie del estado de conservación dentro del hábitat 6310 y Red Natura 2000 zonificada para la codificación Rapex, con datos obtenidos en el año 2018. ZAVN: Zona de Alto Valor Natural; ZIP: Zona de Interés Prioritario; ZR: Zona de Reserva; ZAI: Zona de Alto Interés; ZUL: Zona de Uso Limitado; ZUR: Zona de Uso Restringido; ZUT: Zona de Uso Tradicional; ZI: Zona de Interés; ZUC: Zona de Uso Compatible; ZUCO: Zona de Uso Común; ZUM: Zona de Uso Moderado; ZUE: Zona de Uso Especial; ZUG: Zona de Uso General; ZUT: Zona de Asentamientos Tradicionales; y SZ: Sin Zonificar.

La distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 estimado para el año 2018, dentro de las zonas Rapex, denota una distribución aleatoria entre las distintas categorías del estado de conservación y las zonas Rapex, por lo que para encontrar alguna relación habría que estudiar otros aspectos externos, no relacionados con la biodiversidad (Figura 52).

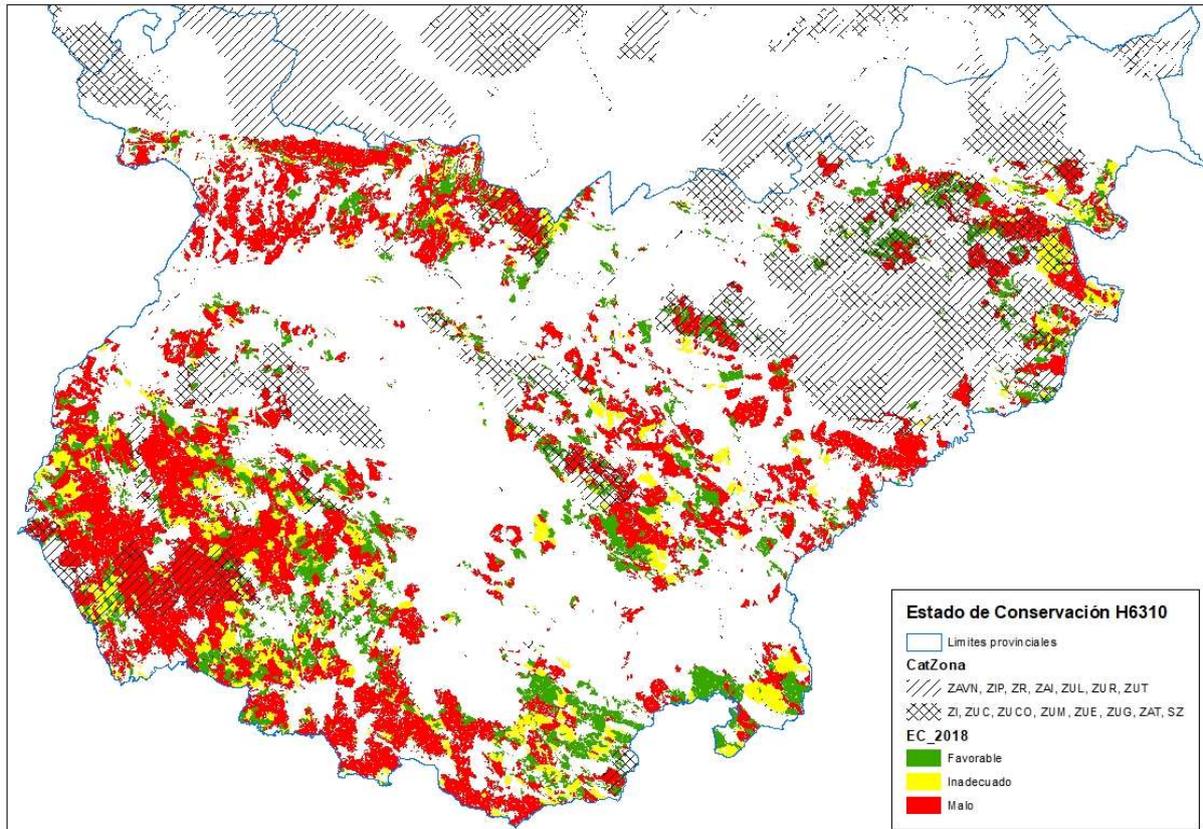


Figura 52 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Badajoz para el año 2018. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de las zonas de Rapex.

3.3.3.4 Análisis de resultados de la zonificación Hábitat favorable

En la zonificación de hábitats favorables para la reproducción de especies para el año 2018, se observa que el mayor porcentaje de superficie catalogada con un estado de conservación "favorable" continúa clasificada como "hábitat de reproducción buena" (Figura 53). La siguiente categoría en cuanto a superficie catalogada con un estado de conservación "favorable" es "contiguo reproducción muy buena", "reproducción muy buena", "normal" y "contiguo reproducción buena". Similar patrón sigue la catalogación como estado de conservación "inadecuado" (Figura 53).

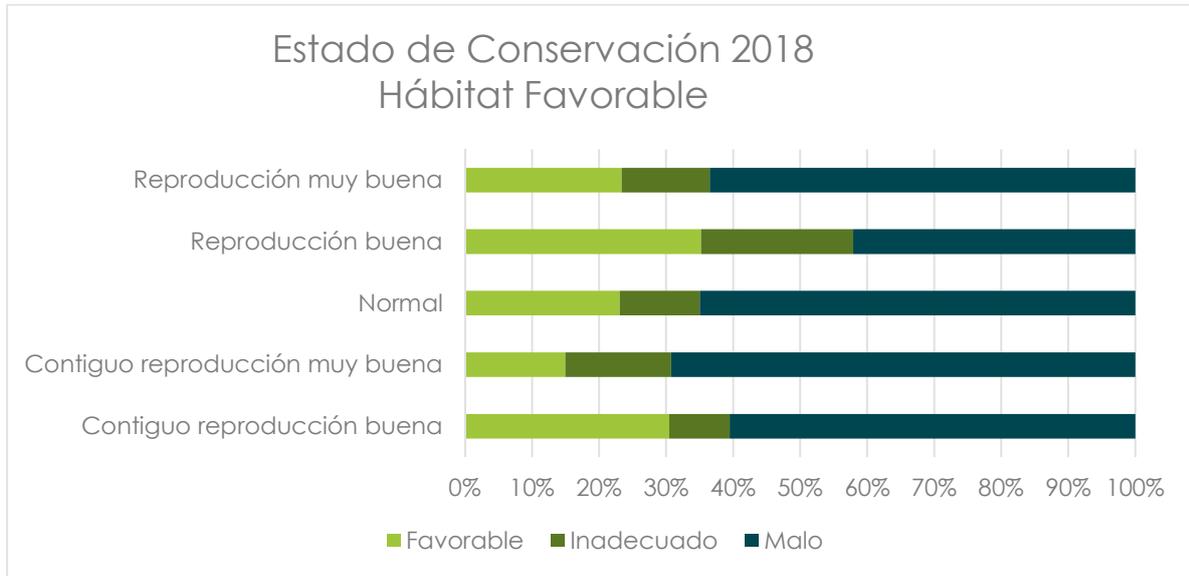


Figura 53 Distribución del porcentaje de superficie del estado de conservación dentro del hábitat 6310 y Red Natura 2000 zonificada según hábitat favorables de reproducción de especies, con datos obtenidos en el año 2018 para Extremadura Sur.

Al igual que en casos anteriores, la distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310, no muestra una relación directa con las zonas catalogadas como buenas y muy buenas para la reproducción de especies (Figura 54).

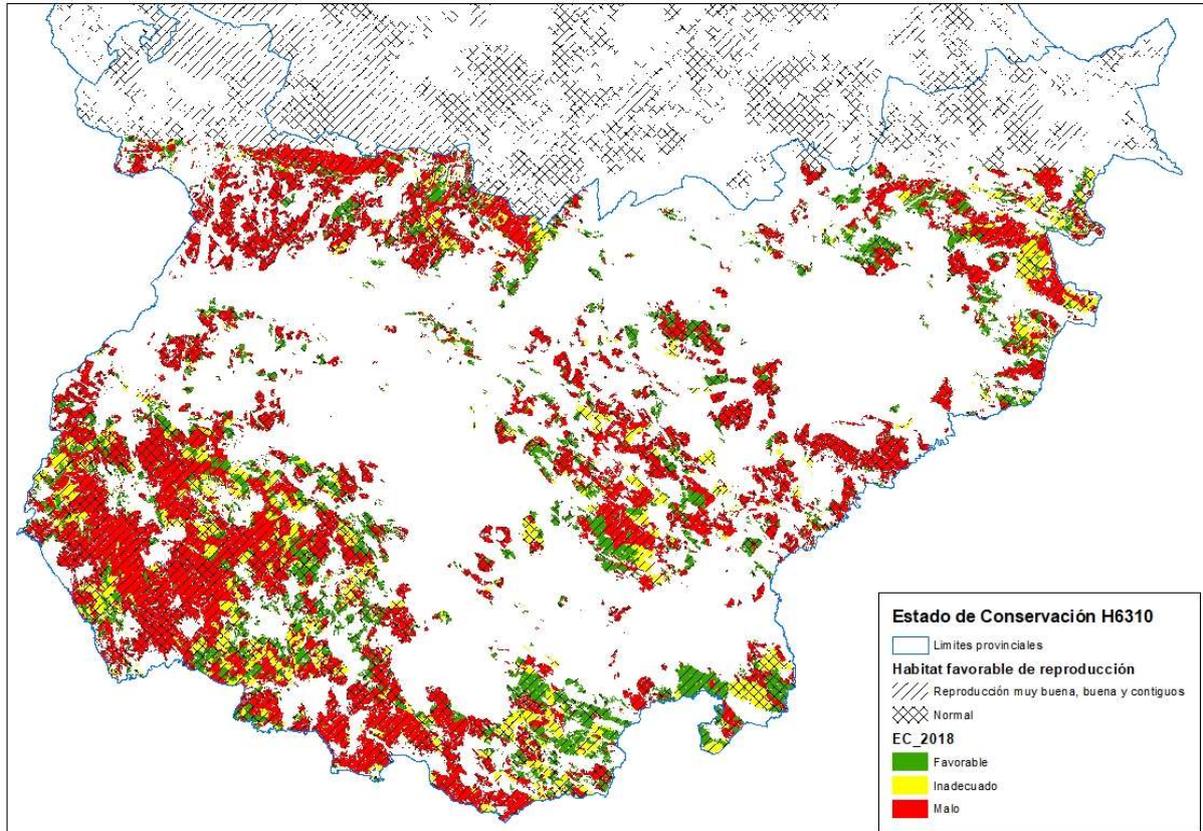


Figura 54 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Badajoz para el año 2018. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de las zonas favorables de reproducción.

3.3.3.5 Análisis de resultados de la zonificación Valor Natural

La distribución del estado de conservación "favorable" presenta mayor porcentaje de superficie con valores naturales altos; estando las otras tres categorías similarmente distribuidas. Por lo tanto, las áreas mejor conservadas del hábitat 6310 relacionadas con zona de alto valor natural. Además, el mayor porcentaje de zonas catalogadas con un estado de conservación "malo" se encuentran con valore bajos de valor natural (Figura 55).

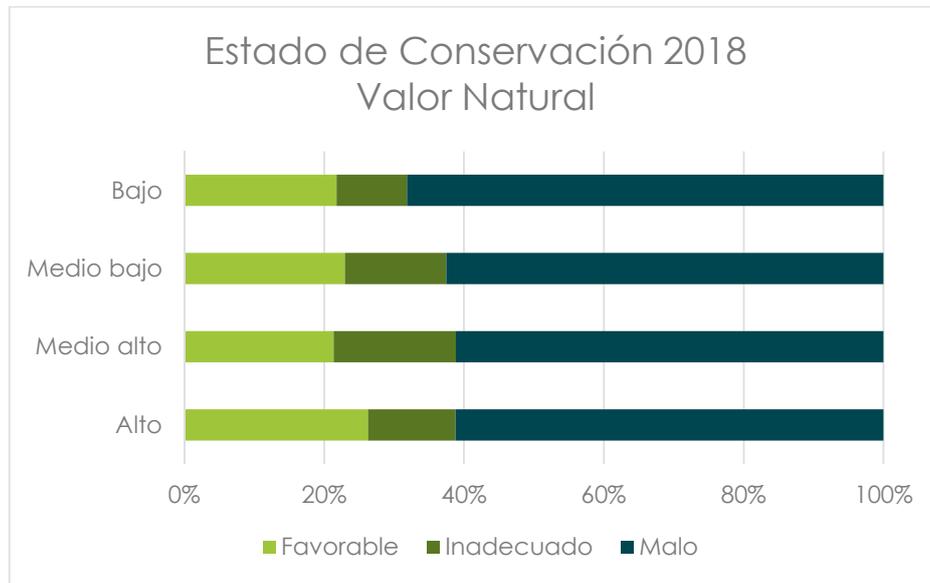


Figura 55 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 clasificada de acuerdo al estado de conservación y valor natural desarrollado para el año 2018.

La distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en relación con altos valores Naturales, no presenta una relación de correspondencia clarividente para estimación realizada para el año 2018 (Figura 56)

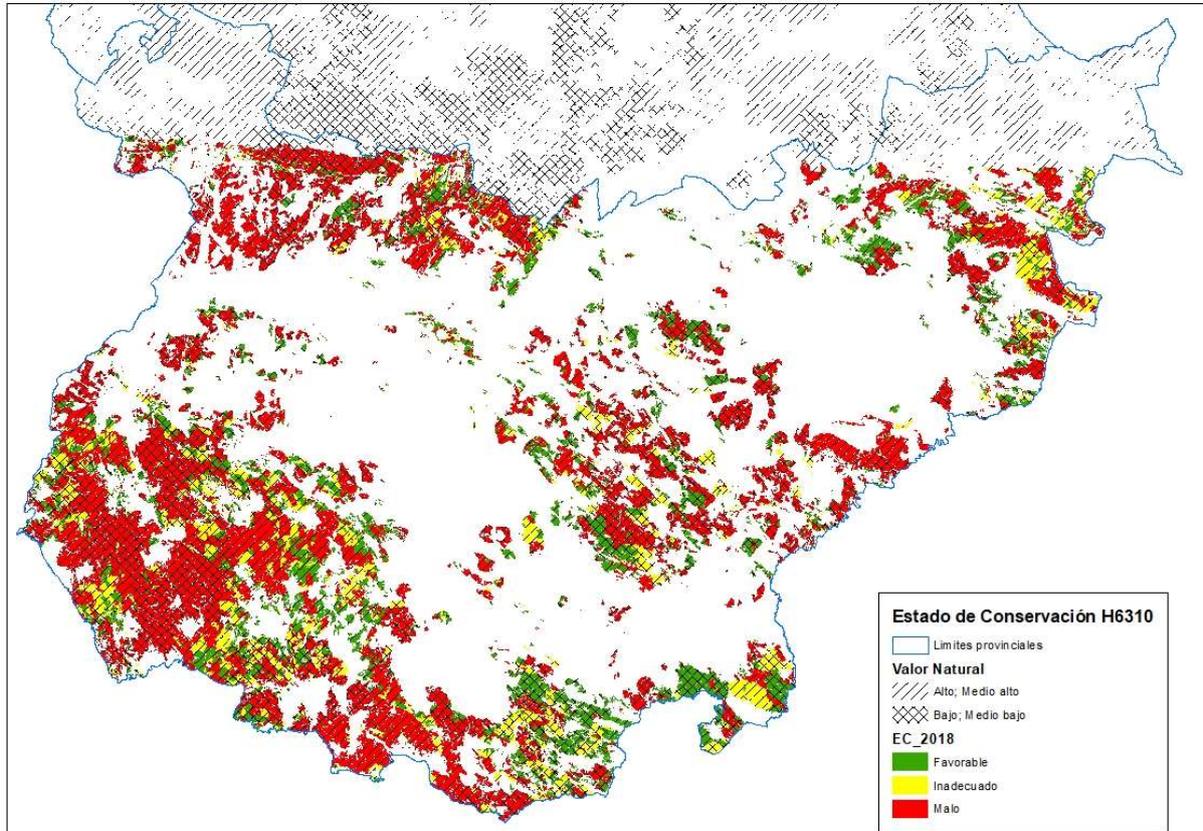


Figura 56 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Badajoz para el año 2018. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de las zonas de Valor Natural.

3.3.3.6 Análisis de resultados de la zonificación valor total

El estado de conservación del hábitat 6310 en Extremadura zonificado de acuerdo al valor total, presenta una correlación positiva, mayores porcentajes, entre zonas "favorables" y con zonas de bajo valor total, superando el 25% del total. No obstante, las zonas con bajo y medio bajo valor total también ocupan la mayor superficie catalogadas como "malas" (Figura 57)

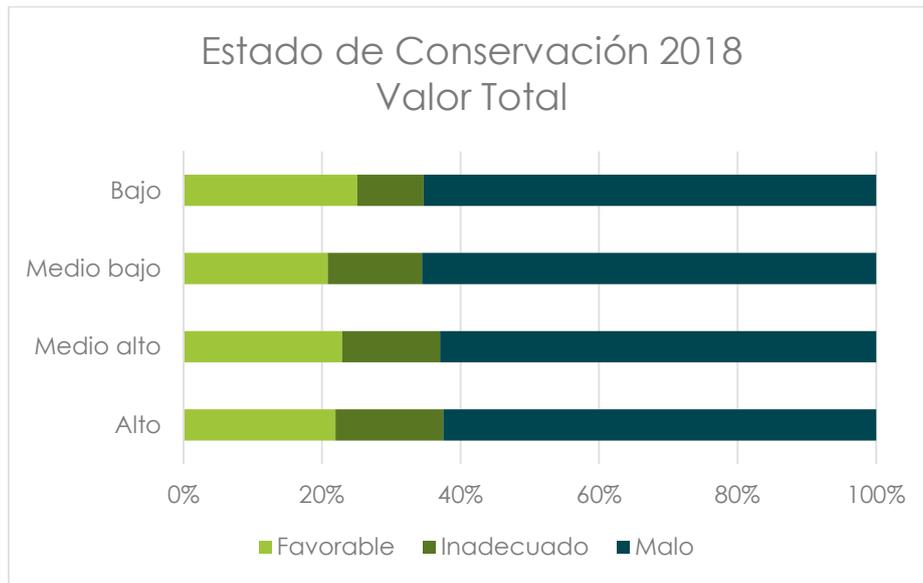


Figura 57 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 clasificada de acuerdo al estado de conservación y valor total desarrollado para el año 2018.

No se observan evidencias de relación entre las zonas de "Favorable" estado de conservación del hábitat 6310 y altos valores totales (Figura 58), no con las zonas Rapex (Figura 59)

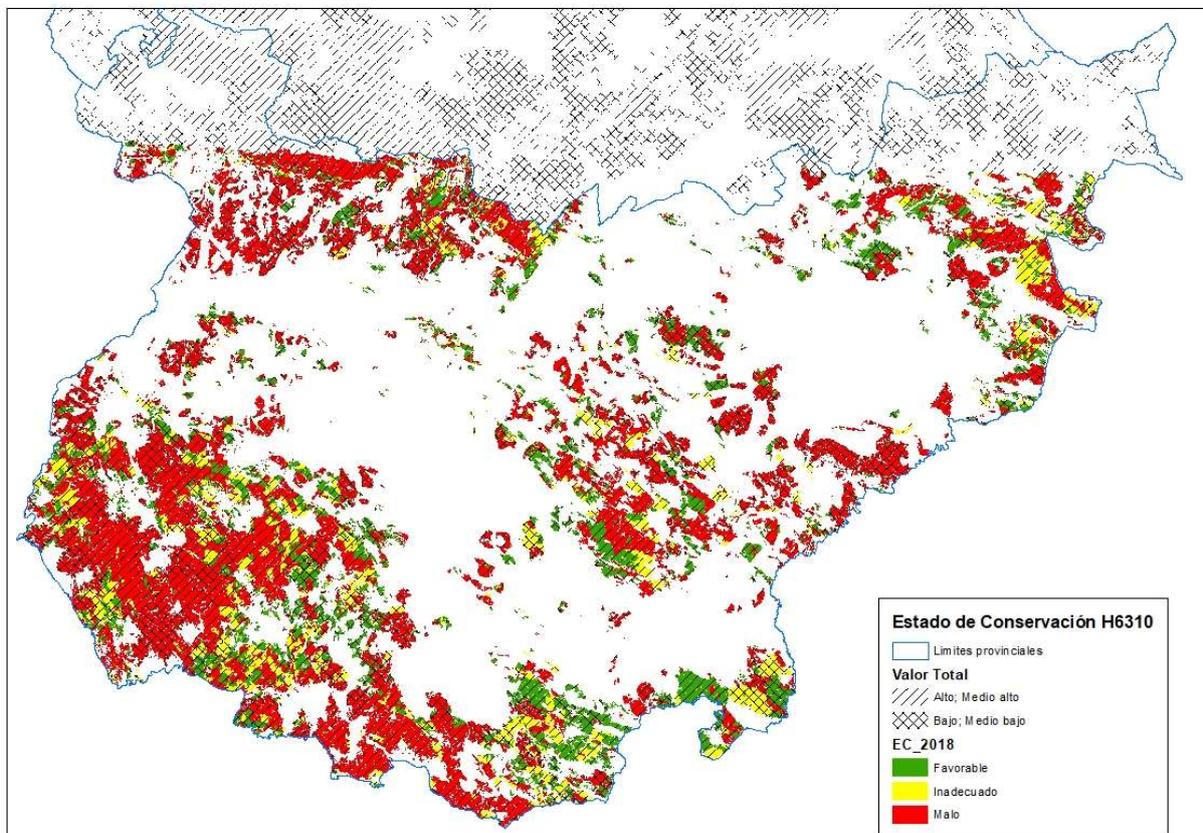


Figura 58 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Badajoz para el año 2018. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de las zonas de Valor Total

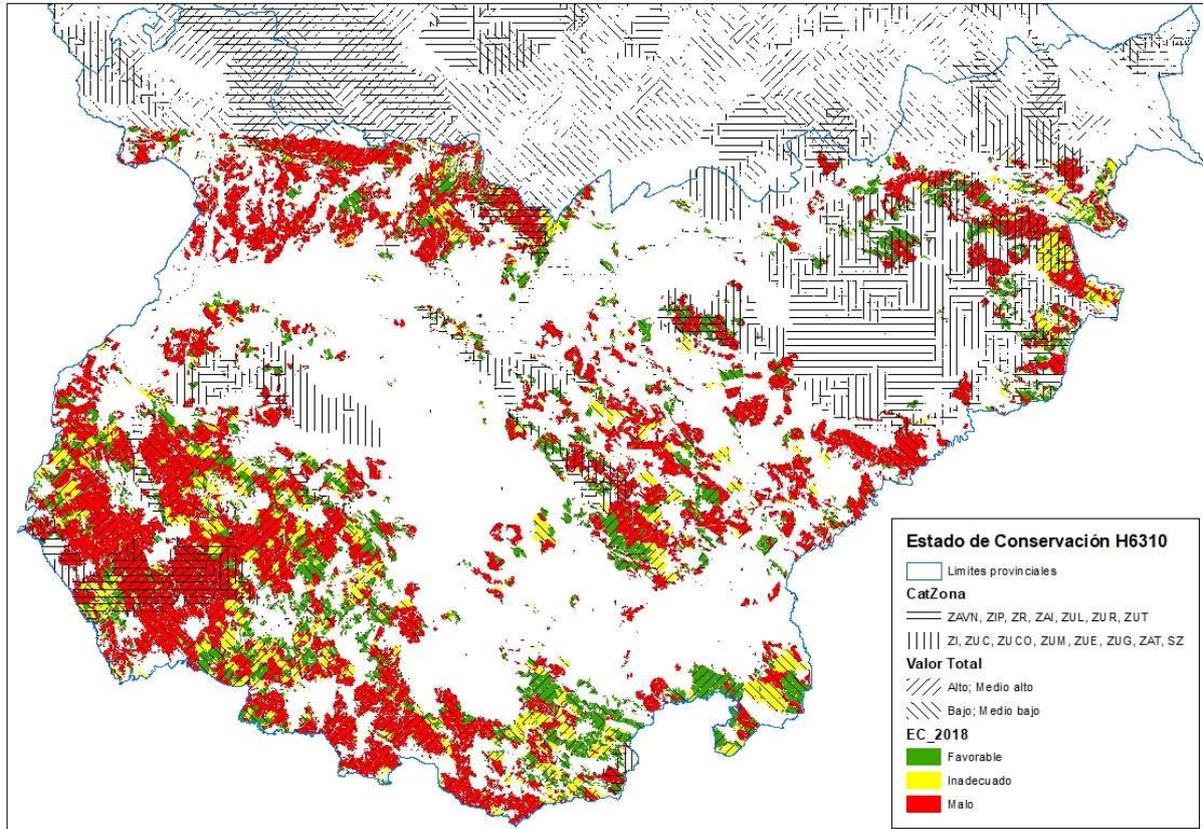


Figura 59 Distribución espacial del estado de conservación del hábitat 6310 en Badajoz para el año 2018. Las zonas sombreadas corresponden con la localización de las zonas de Rapex y Valor Total.

3.4 Determinación y caracterización de zonas de Alto Valor Natural.

Para la determinación de las zonas de alto valor natural, se han considerado aquellas teselas del hábitat 6310 clasificadas con un valor total ≥ 1.232 , ya que este valor ocupa el percentil 70 de la distribución de los valores totales de la muestra estudiada, y ocupa una superficie de 5,69% del total del hábitat 6310.

La distribución provincial (Figura 60) muestra una mayor de zonas del hábitat 6310 clasificados como de Alto Valor Natural en la provincia de Cáceres respecto a la de Badajoz.

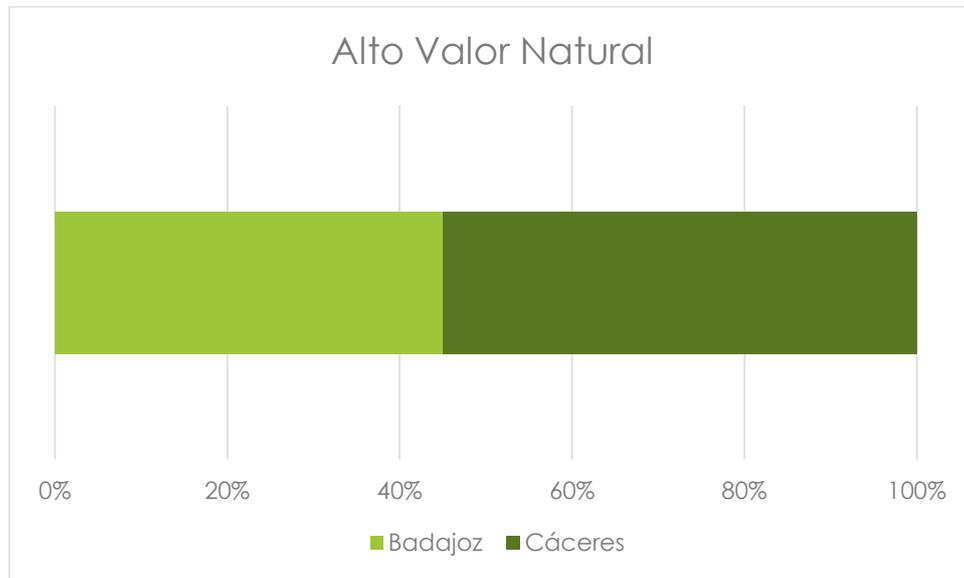


Figura 60 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310.

3.4.1 Distribución y caracterización de zonas de Alto Valor Natural en 2010.

La distribución espacial de las zonas catalogadas como de Alto Valor Natural dentro del hábitat 6310 para el año 2010, muestran una distribución aleatoria, no sujeta a ningún patrón definido concreto, solo observándose que las teselas de mayor extensión o mayor secuencia de teselas adyacentes presentan “malos” estados de conservación (Figura 61).

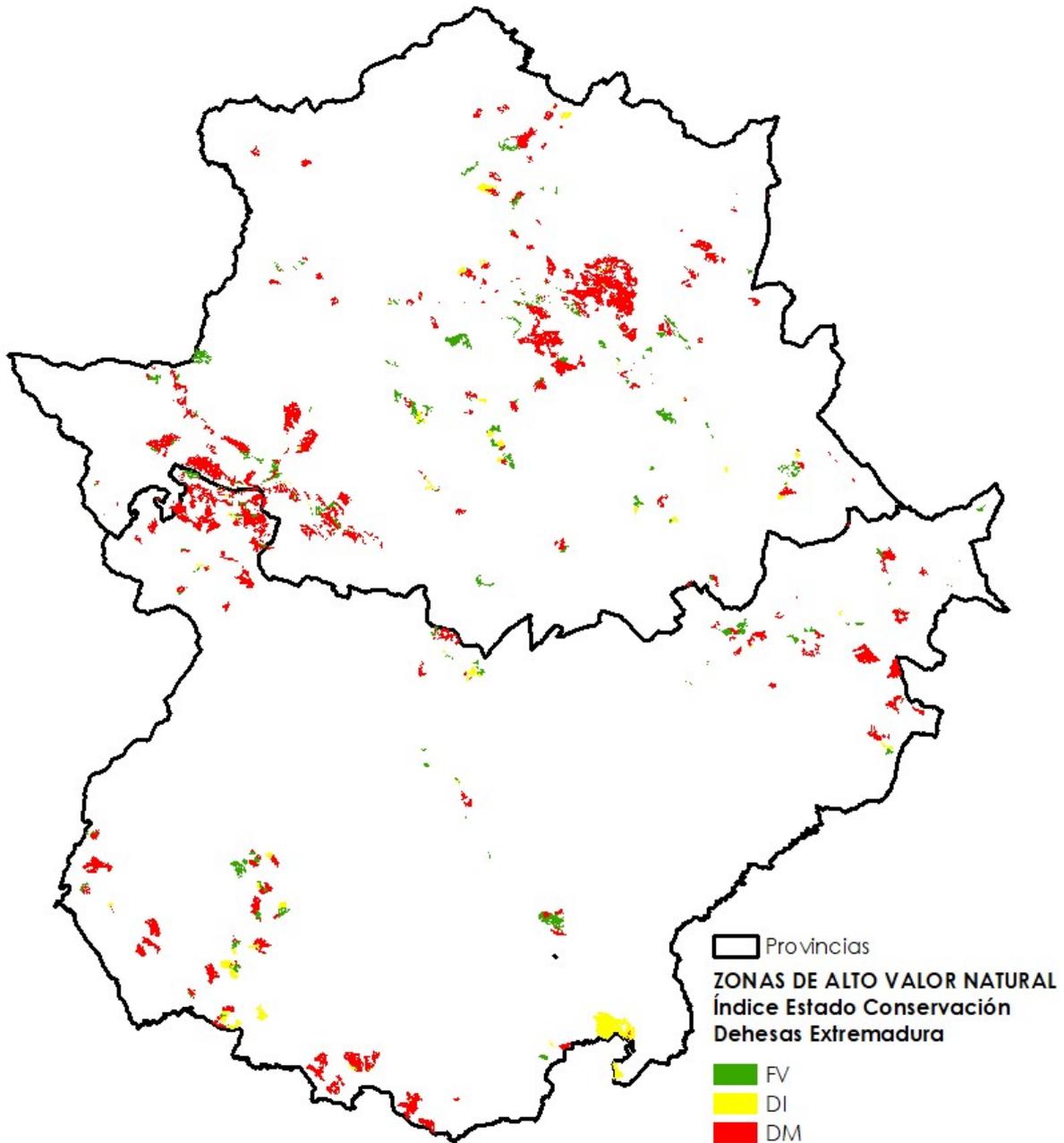


Figura 61 Distribución espacial de las zonas catalogadas de Alto Valor Natural, clasificadas de acuerdo al estado de conservación del hábitat 6310 para el año 2010. FV: Favorable, DI: Desfavorable inadecuado; y DM: Desfavorable malo

La distribución de las dos categorías del estado de conservación estimados, arbórea y arbustiva, denota un estado de conservación favorable predominante en la cobertura arbórea frente a la de arbustos, presentando un estado de conservación conjunto “favorable” cercano al 20% (Figura 62). No obstante, la mayor extensión sigue estando ocupada por un estado de conservación “malo”.

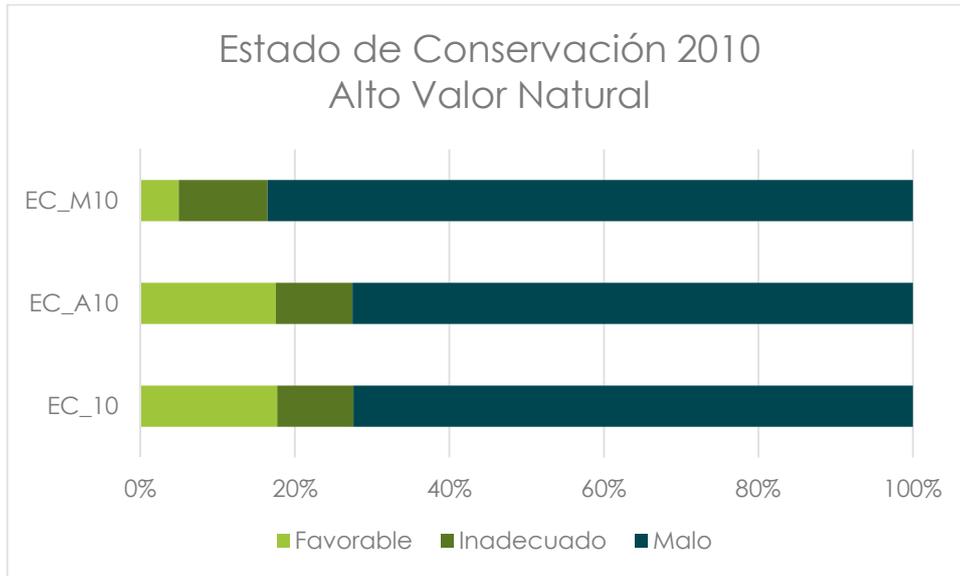


Figura 62 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 catalogada como Alto Valor Natural y clasificada de acuerdo al estado de conservación estimado para 2010.

En relación a la distribución de las zonas catalogadas como de Alto Valor Natural respecto a la Red Natura 2000, se observa mayores extensiones con un estado de conservación "favorable" fuera de los límites de la Red Natura 2000, y dentro de la Red Natura 2000, encontramos que la mayor extensión de zonas con estado de conservación "favorables" se ubican dentro de zonas ZECs, superando el 20%; >40% si consideramos también las zonas "inadecuadas" (Figura 63).

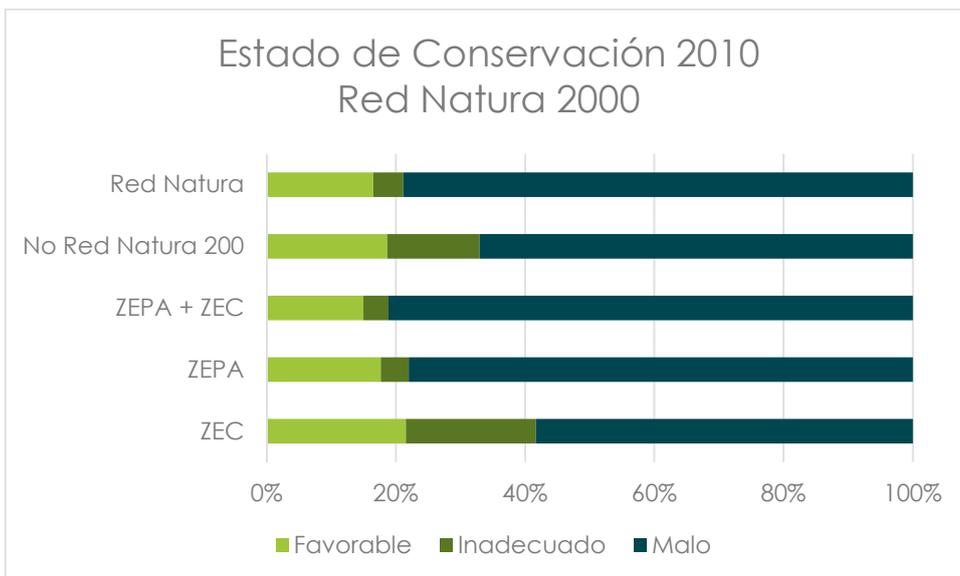


Figura 63 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 catalogada como Alto Valor Natural y clasificada de acuerdo al estado de conservación estimado para 2010 en relación a la superficie ocupada por la Red Natura 2000.

Las zonas definidas como de Alto Valor Natural con estado de conservación del hábitat 6310 "favorable" se corresponden, principalmente, con zonas Rapex definidas como Zonas de Alto Valor Natural, Zona de Interés Prioritario y Zonas de Reserva, >30%, siendo estas zonas las zonas de mayor protección (Figura 64).

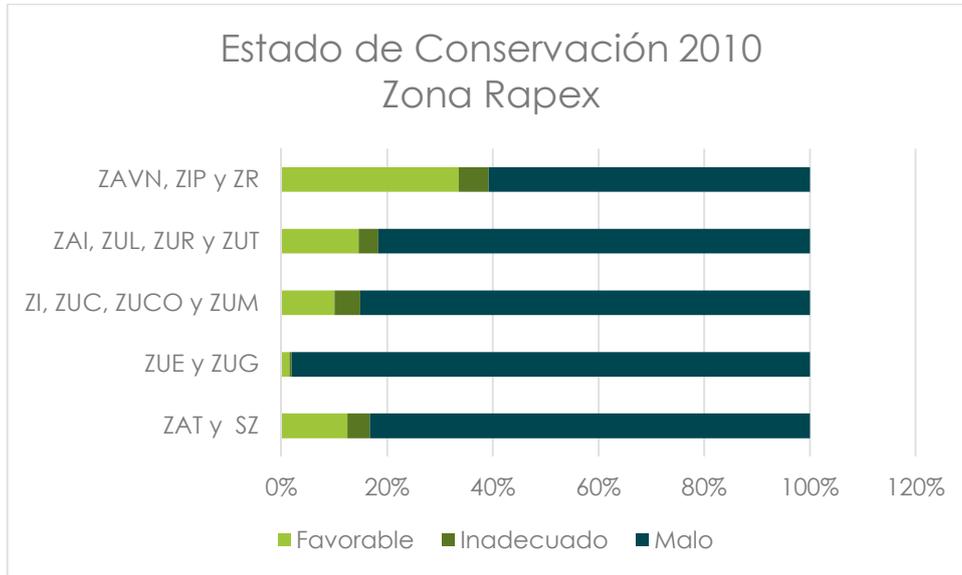


Figura 64 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 catalogada como Alto Valor Natural y clasificada de acuerdo al estado de conservación estimado para 2010 en relación a la superficie ocupada por la zonificación Rapex.

Todas las zonas seleccionadas con estado de conservación del hábitat 6310 "favorable" se encuentran dentro de la zonificación muy buena, buena o sus contiguas en relación al hábitat favorable de reproducción de especies, destacando las zonas de reproducción buena con >40% de superficie (Figura 65). Todas las teselas con un hábitat favorable de reproducción tienen un estado de conservación del hábitat 6310 "malo" (Figura 65).

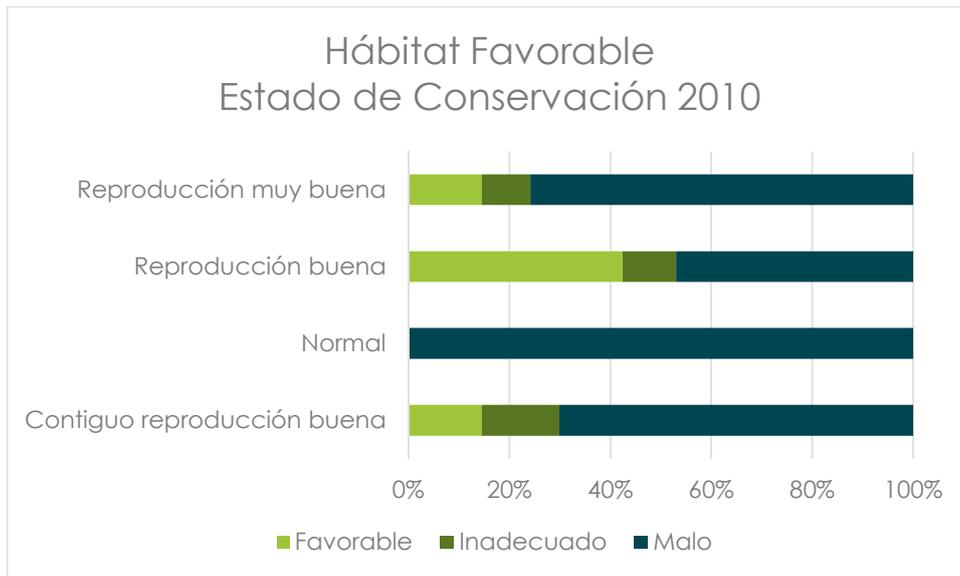


Figura 65 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 catalogada como Alto Valor Natural y clasificada de acuerdo al estado de conservación estimado para 2010 en relación a la superficie ocupada por la zonificación hábitat favorable de reproducción.

El hábitat 6310 clasificado de "Alto Valor Natural" para el año 2010 ocupa dehesas con escasa regeneración ($p0.66$) y predominio de pies adultos ($p0.33$) con una fracción de cabida cubierta arbolada (Fcc Arbolada) y arbustiva (Fcc matorral) media $<15\%$ y escasa zonas (píxeles) con fracción de cabida cubierta de matorral, $>50\%$ ($p0.55$), escasa ($\sim 0\%$, Figura 66).

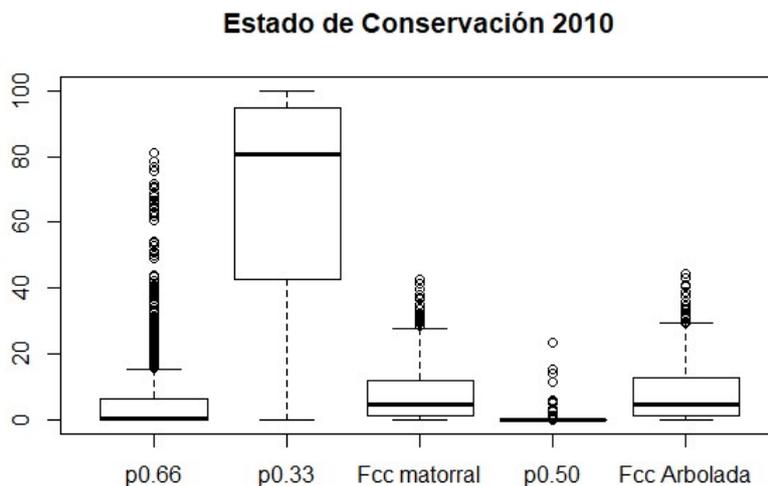


Figura 66 Distribución de las variables que caracterizan el hábitat 6310 clasificado de Alto Valor Natural para el año 2010

3.4.2 Distribución y Caracterización de Zonas de Alto Valor Natural en 2018.

La distribución espacial de las zonas catalogadas como de Alto Valor Natural dentro del hábitat 6310 para el año 2018, muestran, al igual que en las estimaciones realizadas para 2010, una distribución sin relación aparente con los estados de conservación definidos, solo observándose la disminución de teselas de mayor extensión o mayor secuencia de teselas adyacentes catalogadas con "malos" estados de conservación (Figura 67).

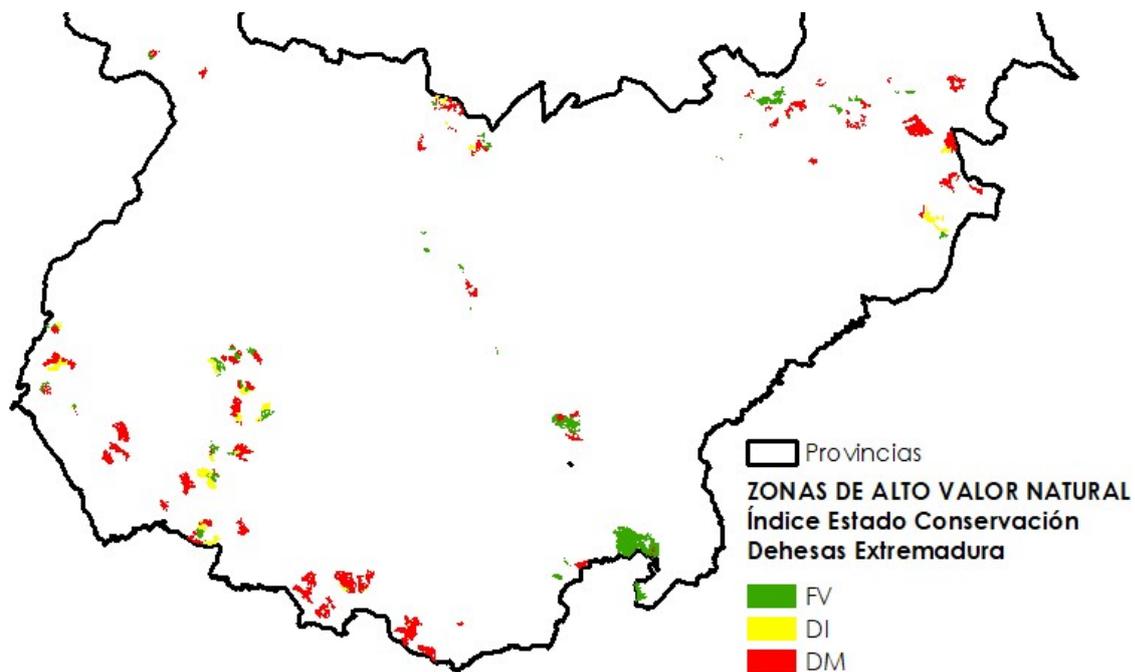


Figura 67 Distribución espacial de las zonas catalogadas de Alto Valor Natural, clasificadas de acuerdo al estado de conservación del hábitat 6310 para el año 2018.

El estado de conservación del hábitat 6310 predominantemente de las zonas definidas como Alto Valor Natural, es el estado de conservación "malo", siendo este el estado de conservación dominante. No obstante, las zonas catalogadas con un estado de conservación "favorables" son superiores en el estado de conservación arbóreo que, en el arbustivo, lo que resulta en un incremento del estado de conservación favorables en conjunto (Figura 68).

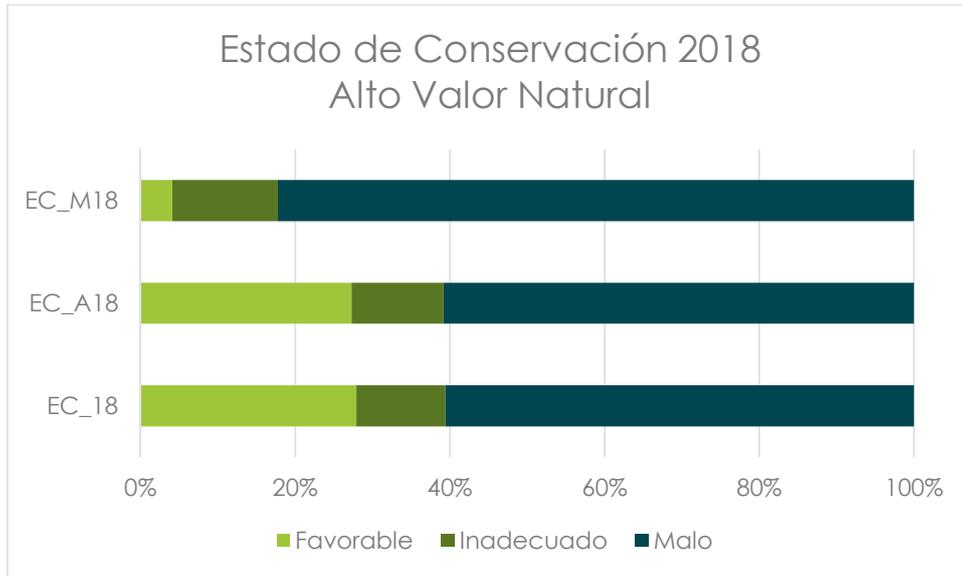


Figura 68 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 clasificada de acuerdo al estado de conservación y valor total desarrollado para el año 2018.

Dentro de la zonificación de la Red Natura 2000; las zonas con estado de conservación del hábitat 6310 "favorables" destacan dentro de las zonas ZECs, >45%, y fuera de la Red Natura 2000 (Figura 69).

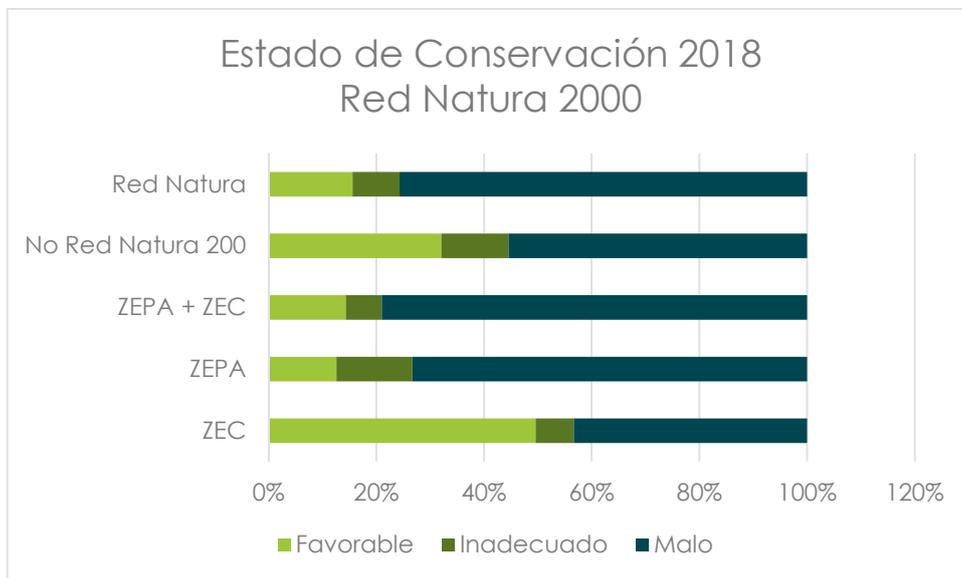


Figura 69 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 clasificada de acuerdo al estado de conservación y Zonificación de la Red Natura 2000 desarrollado para el año 2018.

Dentro de las zonas Rapex, destacan las zonas clasificadas como zonas de Alto Valor Natural, Zona de Interés Prioritario y Zonas de Reserva, siendo estas zonas las de mayor protección

(Figura 70), aunque la mayor zonificación sigue teniendo un estado de conservación del hábitat 6310 catalogado como "malo".

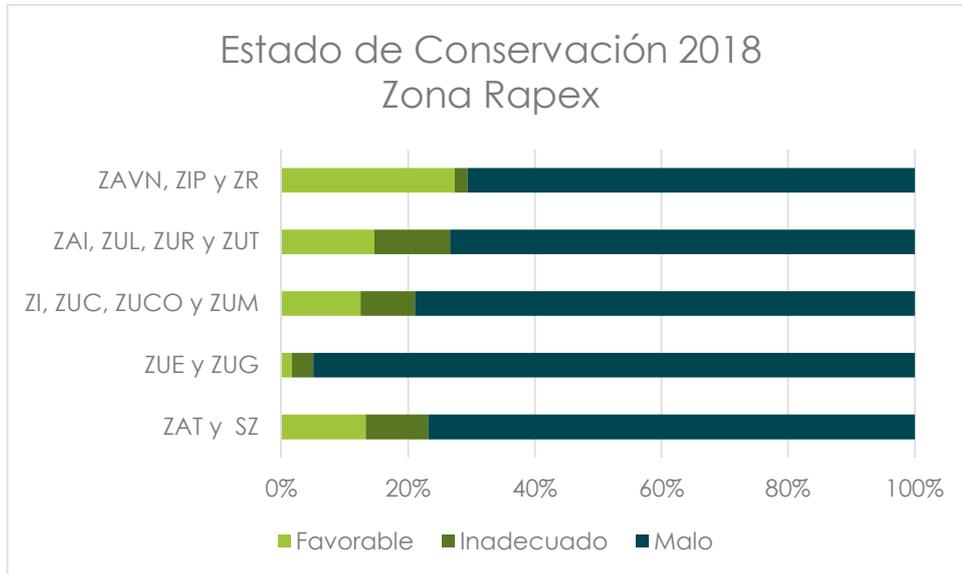


Figura 70 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 clasificada de acuerdo al estado de conservación y zonificación Rapex desarrollado para el año 2018.

Las zonas definidas con Alto Valor Natural ocupan zonas de hábitat favorables para la reproducción de especies muy buenas o buenas y sus contiguas. Siendo el estado de conservación "favorable" >20% en todas las zonas de reproducción superando el 70% para zonas de reproducción buena (Figura 71)

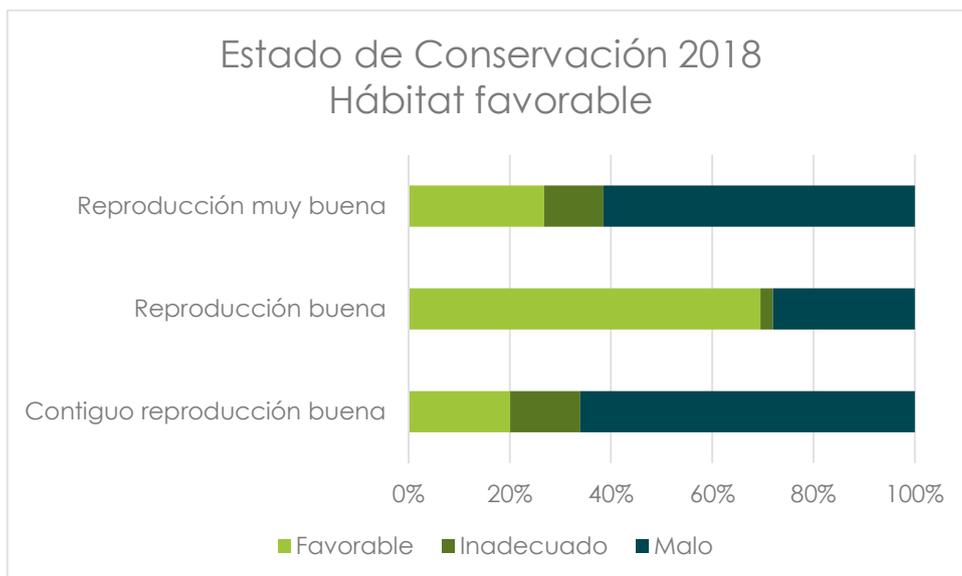


Figura 71 Distribución del porcentaje de superficie dentro del hábitat 6310 clasificada de acuerdo al estado de conservación y Hábitat favorable de reproducción desarrollado para el año 2018.

Las dehesas del hábitat 6310 catalogadas como zonas de Alto Valor Natural para el año 2018, presentan valores bajos de regeneración (p0.66) en relación al número de adultos presentes (p.033), con una fracción de cabida cubierta arbolada media >30% (Fcc Arbolada), escasa cobertura de matorral, (Fcc matorral media <10%) y escasas zonas con fracción de cabida cubierta arbustiva >50% (p0.50), (Figura 72).

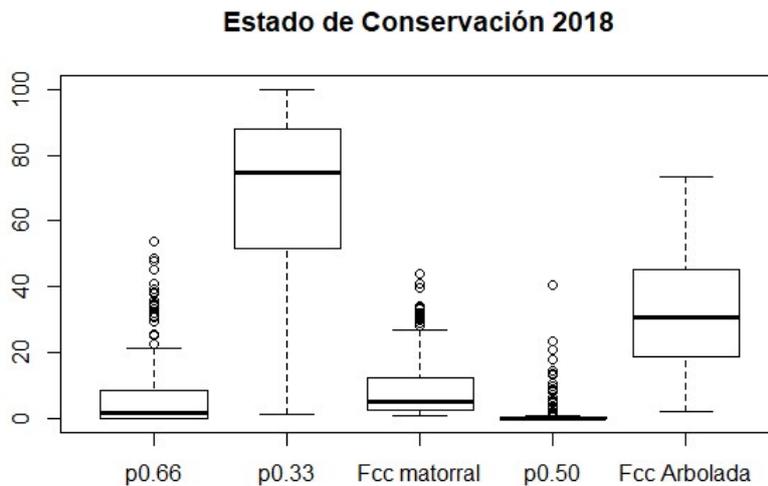


Figura 72 Distribución de las variables que caracterizan el hábitat 6310 clasificado de Alto Valor Natural para el año 2018

3.5 Conclusiones

Los índices de conservación presentan predominancia de valores desfavorables malo (DM) tanto para el índice de conservación de basado en la estructura poblacional de árboles como en el de cobertura de arbustos, superando en algún caso el 80% de la superficie estudiada. Aunque existen teselas con clasificación confusa entre favorables (FV) y desfavorable malo (DM), posiblemente debido a actuaciones antrópicas relacionadas con podas y desbroces (comprobación visual sobre ortofoto). Aun así, los valores estadísticos obtenidos son buenos o muy buenos. El valor aceptable de la exactitud global de la clasificación puede estar ocasionada por el bajo número de teselas usadas para la validación.

El modelo desarrollado para estimar la probabilidad de existencia de mayor número de jóvenes que de adultos infraestima el estado de conservación del hábitat basado en la estructura poblacional del arbolado ya que a partir de los datos de campo se deduce que la

presencia de jóvenes es superior a la de adultos mientras que el modelo las clasifica como inadecuadas.

De los resultados mostrados en la tabla 24 en relación al índice de conservación estructura poblacional de árboles se puede concluir, que existen teselas con clasificación confusa entre favorables (FV) y desfavorable malo (DM), posiblemente debido a las modificaciones del medio en forma de manejo o tratamientos selvícolas.

La estimación del índice de conservación de la cobertura de matorral está igualmente infraestimada, ya que las predicciones de cobertura son inferiores a los datos observados, bajo las asunciones aceptadas. Del mismo modo, se observa que la clasificación del índice de conservación de cobertura de arbustos a nivel de tesela también presenta resultados conservadores, dando una clasificación desfavorable en muchos casos.

El 20% del hábitat 6310 en Extremadura presenta un estado de conservación favorable, estando esta catalogación mayormente distribuida en Cáceres que en Badajoz.

Solo un pequeño porcentaje (<10%) del total de la superficie del hábitat 6310 se encuentra dentro de la Red Natura 2000 y el 28% de la superficie incluida en la Red Natura 2000 está catalogada con un estado de conservación "favorable".

La mayor proporción de superficie del hábitat 6310 catalogado como "favorable" dentro de la Red Natura 2000 está en las zonas catalogadas como de especial conservación (ZEC), donde la superficie catalogadas como "favorables" alcanza el 34%, que incluyendo las superficies catalogadas como "inadecuadas" suponen el 45% total de las zonas de especies conservación. Es decir, las zonas de especial conservación se encuentran en superficie bien conservadas del hábitat 6310. Por el contrario, solo el 25% de la superficie de especial conservación para aves (ZEPA) presenta un estado de conservación "favorable" del hábitat 6310. No obstante, en todos los casos, la mayor superficie es ocupada por zonas catalogadas con un estado de conservación "malo".

Las zonas de Alto Valor Natural (ZAVN), Zona de Interés Prioritario (ZIP), Zona de Reserva (ZR) son zonas en un estado de conservación "favorables", aunque suponen poca superficie respecto al total, al igual que las Zonas de Asentamientos Tradicionales (ZAT) y Sin Zonificar (SZ). No obstante, las Zonas de Alto Interés (ZAI), Zonas de Uso Limitado (ZUL), Zonas de Uso Restringido (ZUR), Zonas de Uso Tradicional (ZUT), Zonas de Interés (ZI), Zonas de Uso Compatible (ZUC), Zonas de Uso Común (ZUCO) y Zonas de Uso Moderado (ZUM), suponen el 90% de la superficie total y presentan un porcentaje de superficie catalogada como favorable >20%.

Las zonas de reproducción buena y contigua buena son las que presentan mayor superficie catalogadas como "favorables" (~25%), ocupando estas categorías ~10% total de la zonificación. Por otro lado, las zonas de reproducción muy buena y contigua muy buena

ocupan ~30% total de la zonificación con un porcentaje de superficie catalogada como "favorable" cercana al 20%.

No se encuentra un patrón definido para determinar las zonas de Alto Valor Natural en relación al estado de conservación del hábitat 6310, encontrando zonas en cualquiera de los tres estados de conservación definidos. No obstante, porcentajes altos de las superficies definidas como Alto Valor Natural con un estado de conservación "favorables" se encuentran en zonas Rapex de máxima priorización como son las Alto Valor Natural (ZAVN), Zona de Interés Prioritario (ZIP), Zona de Reserva (ZR), y también coinciden con hábitat de reproducción muy buenas y buenas y sus contiguas.

Las dehesas catalogadas como de Alto Valor Natural, presentan bajos niveles de regeneración con mayor proporción de adultos, bajas o medio bajas valores de fracción de cabida cubierta y, escasa y dispersa cobertura arbustiva.

Evaluación del estado de conservación y adecuación de datos espaciales del hábitat natural de dehesas en Extremadura (6310)

Anexo 1. Diseño de Inventario



Promotor

Proyecto de Cooperación Transfronteriza para la Valorización Integral de la Dehesa-Montado. Tasa de cofinanciación: 75%.

Acción 2 Valorización del hábitat dehesa-montado

Fecha

Marzo 2019

DISEÑO DE INVENTARIO

1	Características del inventario.....	3
1.1	Fincas a inventariar.....	3
1.2	Coordenadas de parcelas.....	4
1.2.1	Tamaño y forma de las parcelas.....	10
1.2.2	Replanteo y medición de las parcelas de inventario.....	10
2	Instrucciones de inventario.....	12
2.1	Localización del centro de la parcela.....	12
2.2	Replanteo de las parcelas.....	16

1 Características del inventario

1.1 Fincas a inventariar

A continuación se listan las fincas en las que se propone inventariar si se llega a un convenio con la propiedad:

FINCA (Inventario 2004)	NF	Pliego	Propuesta	Observaciones	Id
Cuartos de Marín	1	Sí	A realizar		1
El Almendral	2	Sí	A realizar		2
El Robledo	3	Sí	A realizar		3
San Esteban	4	Sí	A realizar		4
El Carrascal	5	Sí	A realizar		5
Dehesa Boyal de Majadas de Tiétar	6	Sí	A realizar		6
El Ejido de Majadas	7	Sí	A realizar		7
Matadero	8	Sí	A realizar		8
Cabezos	9	Sí	A realizar		9
El Vaqueril de Ruano	11	Sí	A realizar		10
Espadero	13	Sí	No realizar	No se tienen datos de inventario.	
Parapuasos de D M	15	No	A realizar		11
Buitrera de Villavieja	16	Sí	A realizar		12
Buitrera	17	No	A realizar	Se propone cambiar por la otra finca 17 aunque no esté en el pliego	13
Los Santos	17	Sí	No realizar	No se tienen datos de inventario.	
Los Alijares de Marín	18	Sí	A realizar		14
El Potrón	19	Sí	A realizar		15
La Cabreriza del Potrón	20	Sí	A realizar		16
Cañadas	21	Sí	A realizar		17
Los Laponos	22	Sí	A realizar		18
La Mula	23	Sí	A realizar		19
Cobacha	24	Sí	A realizar		20
El Pilar	26	Sí	A realizar		21
Mohedas de Olalla	27	Sí	A realizar		22
Valdesequera	29	Sí	A realizar		23
Coto de Pesquerito	30	Sí	A realizar	Sólo se tienen bien localizadas 2 parcelas	24

FINCA (Inventario 2004)	NF	Pliego	Propuesta	Observaciones	Id
San Rafael	31	Sí	A realizar		25
Santiago de Bencáliz	32	Sí	A realizar		26
Dehesa Vendida	34	Sí	A realizar		27
Hornillo	35	Sí	A realizar		28
La Dehesilla	36	Sí	A realizar		29
La Jara	37	Sí	A realizar		30
Arzonilla-Miraflores	40	Sí	No realizar	No hay datos de inventario	
Dehesa Moruna	43	Sí	A realizar		31
Talanquera	44	Sí	A realizar		32
La Nave	45	No	A realizar	Se propone cambiar por la finca 40 aunque no esté en el pliego	33
Lentiscales	46	Sí	A realizar		34
El Naranjero	47	Sí	A realizar		35
Monteporrino y otros	48	Sí	A realizar		36
Prado del Rey	49	Sí	A realizar		37
Serranillo-Mesto	50	Sí	A realizar		38
La Fuente	51	Sí	A realizar		39
El Aguila	52	Sí	A realizar		40
Puerto Merlín	53	Sí	A realizar		41
Los Quintos de San Martín	54	Sí	A realizar		42
TOTAL (nº)		42	42		

1.2 Coordenadas de parcelas

La localización de las parcelas de inventario se muestra en el plano de inventario. Esta localización queda en todo caso definida por sus coordenadas en el sistema de representación cartográfico UTM (Universal Transversal Mercator) referidas al sistema geodésico de referencia ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) Huso30, se presentan en la siguiente tabla:

Coordenadas de las parcelas de inventario

FINCA	NF	X_UTM	Y_UTM	Parcela	FINCA	NF	X_UTM	Y_UTM	Parcela
Cuartos de Marín	1	183637	4433845	1_B1	Cuartos de Marín	1	183037	4432381	1_A4
Cuartos de Marín	1	183603	4433345	1_B2	Cuartos de Marín	1	183536	4432347	1_B4
Cuartos de Marín	1	183570	4432846	1_B3	Cuartos de Marín	1	183071	4432880	1_A3

FINCA	NF	X_UTM	Y_UTM	Parcela	FINCA	NF	X_UTM	Y_UTM	Parcela
Cuartos de Marín	1	183104	4433379	1_A2	Dehesa Boyal de Majadas de Tiétar	6	261891	4425794	6_C3
El Almendral	2	237313	4441752	2_H7	El Ejido de Majadas	7	266391	4424294	7_C2
El Almendral	2	237812	4441718	2_I7	El Ejido de Majadas	7	265891	4424294	7_B2
El Almendral	2	238311	4441684	2_J7	El Ejido de Majadas	7	265891	4423294	7_B4
El Almendral	2	237846	4442217	2_L6	El Ejido de Majadas	7	265391	4423294	7_A4
El Almendral	2	238878	4442648	2_K5	El Ejido de Majadas	7	265391	4423794	7_A3
El Robledo	3	243891	4435294	3_C8	El Ejido de Majadas	7	265891	4423794	7_B3
El Robledo	3	243891	4434794	3_C9	El Ejido de Majadas	7	266391	4423794	7_C3
El Robledo	3	243891	4434294	3_C10	El Ejido de Majadas	7	277891	4424794	8_D2
El Robledo	3	243391	4433794	3_B10	Matadero	8	277391	4424294	8_C3
El Robledo	3	243891	4433794	3_C11	Matadero	8	277391	4424794	8_C2
El Robledo	3	244391	4433794	3_D11	Matadero	8	276391	4425294	8_A1
El Robledo	3	243391	4433794	3_B11	Matadero	8	276891	4425294	8_B1
San Esteban	4	235008	4429879	4_G3	Matadero	8	276391	4424794	8_A2
San Esteban	4	235042	4430378	4_G2	Matadero	8	276891	4424794	8_B2
San Esteban	4	234543	4430412	4_F2	Los Cabezos	9	166677	4405394	9_G7
San Esteban	4	235076	4430877	4_G1	Los Cabezos	9	166211	4405927	9_F6
San Esteban	4	233512	4429980	4_D3	Los Cabezos	9	166744	4406392	9_G5
San Esteban	4	232447	4429049	4_B5	Los Cabezos	9	166278	4406925	9_F4
San Esteban	4	232946	4429016	4_C5	Los Cabezos	9	165778	4406959	9_E4
El Carrascal	5	239897	4428046	5_E2	Los Cabezos	9	166244	4406426	9_F5
El Carrascal	5	240395	4428012	5_F2	Los Cabezos	9	166710	4405893	9_G6
El Carrascal	5	240362	4427513	5_F3	El Vaqueril de Ruano	11	181584	4388346	11_C3
El Carrascal	5	239364	4427581	5_D3	El Vaqueril de Ruano	11	181618	4388845	11_C2
El Carrascal	5	237834	4427183	5_A4	El Vaqueril de Ruano	11	182549	4387780	11_E4
Dehesa Boyal de Majadas de Tiétar	6	262891	4425294	6_E4	El Vaqueril de Ruano	11	182516	4387280	11_E5
Dehesa Boyal de Majadas de Tiétar	6	262391	4425294	6_D4	El Vaqueril de Ruano	11	182050	4387813	11_D4
Dehesa Boyal de Majadas de Tiétar	6	261891	4426294	6_C2	El Vaqueril de Ruano	11	181119	4388878	11_B2
Dehesa Boyal de Majadas de Tiétar	6	262391	4426294	6_D2	Parapuños de Doña Maria	15	230399	4391096	15_G3
Dehesa Boyal de Majadas de Tiétar	6	262391	4425794	6_D3	Parapuños de Doña Maria	15	230365	4390597	15_G4
Dehesa Boyal de Majadas de Tiétar	6	261391	4425294	6_B4	Parapuños de Doña Maria	15	230831	4390065	15_H5
Dehesa Boyal de Majadas de Tiétar	6	262391	4425794	6_D3	Parapuños de Doña Maria	15	230864	4390564	15_H4
Dehesa Boyal de Majadas de Tiétar	6	261391	4425794	6_B3					

FINCA	NF	X_UTM	Y_UTM	Parcela	FINCA	NF	X_UTM	Y_UTM	Parcela
Doña María					La Cabreriza del Potrón	20	279390	4359794	20_A5
Parapuños de Doña María	15	231296	4389533	15_I6	La Cabreriza del Potrón	20	279890	4360294	20_B4
Parapuños de Doña María	15	230298	4389599	15_G6	La Cabreriza del Potrón	20	279890	4360794	20_B3
Parapuños de Doña María	15	229833	4390132	15_F5	La Cabreriza del Potrón	20	279390	4360794	20_A3
Buitrera de Villavieja	16	276890	4386294	16_B1	Cañadas	21	291890	4359294	21_A1
Buitrera de Villavieja	16	276390	4386294	16_A1	Cañadas	21	292390	4359294	21_B1
Buitrera de Villavieja	16	277390	4386294	16_C1	Cañadas	21	292390	4358794	21_B2
Buitrera de Villavieja	16	277390	4385794	16_C2	Cañadas	21	291890	4358294	21_A3
Buitrera de Villavieja	16	277390	4385294	16_C3	Cañadas	21	292390	4358294	21_B3
Buitrera de Villavieja	16	276390	4385294	16_A3	Los Lapones	22	138801	4378663	22_A4
Buitrera de Villavieja	16	276890	4385794	16_B2	Los Lapones	22	139300	4378630	22_B4
Buitrera de Villavieja	16	276890	4385794	16_B2	Los Lapones	22	139800	4378596	22_C4
Buitrera de Villavieja	16	276890	4385794	16_B2	Los Lapones	22	139833	4379096	22_C3
Las Buitreras	17	246891	4393294	17_E4	Los Lapones	22	139866	4379596	22_C2
Las Buitreras	17	246891	4393794	17_E3	Los Lapones	22	139333	4379129	22_B3
Las Buitreras	17	246391	4393294	17_D4	La Mula	23	157081	4374433	23_D3
Las Buitreras	17	245891	4393294	17_C4	La Mula	23	157548	4373901	23_E4
Las Buitreras	17	245891	4393794	17_C3	La Mula	23	157581	4374400	23_E3
Las Buitreras	17	246391	4393794	17_D3	La Mula	23	157614	4374899	23_E2
Los Alijares de Marín	18	272390	4371294	18_F2	La Mula	23	158080	4374367	23_F3
Los Alijares de Marín	18	271890	4371294	18_E2	La Mula	23	158047	4373867	23_F4
Los Alijares de Marín	18	271890	4371294	18_E2	La Mula	23	158547	4373834	23_G4
Los Alijares de Marín	18	271390	4371294	18_D2	Cobacha	24	157981	4365344	24_G3
Los Alijares de Marín	18	270890	4371794	18_C1	Cobacha	24	157947	4364845	24_G4
Los Alijares de Marín	18	271390	4371794	18_D1	Cobacha	24	158480	4365311	24_H3
Los Alijares de Marín	18	271390	4371794	18_D1	Cobacha	24	159446	4364745	24_J4
Los Alijares de Marín	18	271890	4371794	18_E1	Cobacha	24	158980	4365277	24_I3
Los Alijares de Marín	18	271890	4371794	18_E1	Cobacha	24	158946	4364778	24_I4
El Potrón	19	278890	4358794	19_C3	Cobacha	24	158447	4364811	24_H4
El Potrón	19	279390	4358794	19_D3	El Pilar	26	179420	4363415	26_A2
El Potrón	19	279390	4357794	19_D5	El Pilar	26	180418	4363349	26_C2
El Potrón	19	278890	4359294	19_C2	El Pilar	26	180917	4363316	26_D2
El Potrón	19	277890	4357794	19_A5	El Pilar	26	181450	4363782	26_E1
El Potrón	19	280890	4357794	19_G5	Mohedas de Olalla	27	186344	4354430	27_A1
El Potrón	19	279390	4358294	19_D4	Mohedas de Olalla	27	186278	4353431	27_A3
La Cabreriza del Potrón	20	279890	4361794	20_B1	Mohedas de Olalla	27	186245	4352932	27_A4
La Cabreriza del Potrón	20	279390	4360294	20_A4	Mohedas de Olalla	27	186245	4352932	27_A4

FINCA	NF	X_UTM	Y_UTM	Parcela	FINCA	NF	X_UTM	Y_UTM	Parcela
Mohedas de Olalla	27	186810	4353897	27_B2	Hornillo	35	324390	4343293	35_A1
Mohedas de Olalla	27	186744	4352899	27_B4	Hornillo	35	324890	4341293	35_B5
Mohedas de Olalla	27	186311	4353931	27_A2	Hornillo	35	324890	4342293	35_B3
Mohedas de Olalla	27	186777	4353398	27_B3	La Dehesilla	36	332390	4344793	36_C5
Valdesequera	29	165682	4330223	29_B3	La Dehesilla	36	332390	4345293	36_C4
Valdesequera	29	165649	4329723	29_B4	La Dehesilla	36	332890	4345293	36_D4
Valdesequera	29	166182	4330190	29_C3	La Dehesilla	36	332890	4345793	36_D3
Valdesequera	29	166149	4329690	29_C4	La Dehesilla	36	331890	4345293	36_B4
Valdesequera	29	165716	4330722	29_B2	La Jara	37	331890	4344793	36_B5
Coto Pesquerito	30	174605	4328630	30_B1	La Jara	37	312890	4329793	37_A4
Coto Pesquerito	30	176602	4328498	30_E1	La Jara	37	313390	4329793	37_B4
Coto Pesquerito	30	176569	4327998	30_E2	La Jara	37	313390	4329293	37_B5
San Rafael	31	207718	4328947	31_A4	La Jara	37	313890	4329793	37_C4
San Rafael	31	208250	4329413	31_B3	La Jara	37	314890	4329293	37_E5
San Rafael	31	208184	4328415	31_B5	Dehesa Moruna	43	314390	4329293	37_D5
San Rafael	31	208782	4329880	31_C2	Dehesa Moruna	43	280890	4282294	43_B4
San Rafael	31	208716	4328881	31_C4	Dehesa Moruna	43	280890	4282794	43_B3
San Rafael	31	208217	4328914	31_B4	Dehesa Moruna	43	280390	4282794	43_A3
San Rafael	31	208716	4329413	31_C3	Dehesa Moruna	43	280890	4281794	43_B5
Santiago Bencaliz	32	214531	4348547	32_D6	Dehesa Moruna	43	280890	4283294	43_B2
Santiago Bencaliz	32	215129	4350011	32_E3	Dehesa Moruna	43	281890	4283794	43_D1
Santiago Bencaliz	32	215096	4349512	32_E4	Talanquera	44	130338	4273351	44_E4
Santiago Bencaliz	32	215063	4349013	32_E5	Talanquera	44	130870	4273818	44_F3
Santiago Bencaliz	32	215030	4348514	32_E6	Talanquera	44	131337	4273285	44_G4
Dehesa Vendida	34	320390	4340793	34_B4	Talanquera	44	131870	4273752	44_H3
Dehesa Vendida	34	320390	4340293	34_B5	Talanquera	44	130371	4273850	44_E3
Dehesa Vendida	34	319890	4340293	34_A5	Talanquera	44	130838	4273318	44_F4
Dehesa Vendida	34	320390	4341293	34_B3	La Nave	45	131370	4273785	44_G3
Dehesa Vendida	34	320890	4341293	34_C3	La Nave	45	146241	4286357	45_C4
Dehesa Vendida	34	320890	4342293	34_C1	La Nave	45	148706	4285694	45_H5
Hornillo	35	324390	4341293	35_A5	La Nave	45	148673	4285195	45_H6
Hornillo	35	324890	4342793	35_B2	Lentiscales	46	149238	4286161	45_I4
					Lentiscales	46	187764	4277118	46_C1
					Lentiscales	46	187699	4276119	46_C3
					Lentiscales	46	187666	4275620	46_C4
					Lentiscales	46	188198	4276087	46_D3

FINCA	NF	X_UTM	Y_UTM	Parcela	FINCA	NF	X_UTM	Y_UTM	Parcela
Lentiscales	46	187731	4276618	46_C2	Mesto				
Lentiscales	46	188231	4276586	46_D2	La Fuente	51	167249	4239342	51_D4
El Naranjero	47	184550	4266297	47_E4	La Fuente	51	167281	4239842	51_D3
El Naranjero	47	184517	4265798	47_E5	La Fuente	51	167781	4239809	51_R1
El Naranjero	47	183052	4266395	47_B4	La Fuente	51	168280	4239777	51_R2
El Naranjero	47	184018	4265830	47_D5	La Fuente	51	167813	4240309	51_R3
El Naranjero	47	183551	4266362	47_C4	La Fuente	51	165718	4238940	51_A5
El Naranjero	47	183518	4265863	47_C5	La Fuente	51	166218	4238908	51_B5
El Naranjero	47	185049	4266264	47_F5	La Fuente	51	166814	4240374	51_C2
Monteporrino	48	171035	4266678	48_E2	El Aguila	52	219760	4221900	52_D4
Monteporrino	48	170970	4265679	48_E4	El Aguila	52	218295	4222496	52_A3
Monteporrino	48	171502	4266146	48_F3	El Aguila	52	219293	4222431	52_C3
Monteporrino	48	171969	4265614	48_G4	El Aguila	52	218327	4222995	52_A2
Monteporrino	48	171535	4266646	48_F2	El Aguila	52	219228	4221433	52_C5
Monteporrino	48	171470	4265647	48_F4	Puerto Merlín	53	221853	4223268	53_C3
Monteporrino	48	172501	4266081	48_H3	Puerto Merlín	53	221354	4223300	53_B3
Monteporrino	48	170503	4266211	48_D3	Puerto Merlín	53	221386	4223799	53_B2
Prado del Rey	49	163653	4261142	49_C1	Puerto Merlín	53	220855	4223333	53_A3
Prado del Rey	49	163620	4260643	49_C2	Puerto Merlín	53	221419	4224298	53_B1
Prado del Rey	49	163588	4260143	49_C3	Quintos de San Martín	54	246390	4256295	54_V16
Prado del Rey	49	163088	4260176	49_B3	Quintos de San Martín	54	245890	4256295	54_U16
Prado del Rey	49	162589	4260208	49_A3	Quintos de San Martín	54	245890	4256295	54_U16
Serranillo-Mesto	50	165553	4259513	50_B1	Quintos de San Martín	54	246890	4255795	54_W17
Serranillo-Mesto	50	165455	4258015	50_B4	Quintos de San Martín	54	245890	4255795	54_U17
Serranillo-Mesto	50	165520	4259014	50_B2	Quintos de San Martín	54	245390	4256795	54_T15
Serranillo-Mesto	50	165954	4257983	50_C4	Quintos de San Martín	54	246390	4255795	54_V17
Serranillo-Mesto	50	164988	4258547	50_A3	Quintos de San Martín	54	247390	4255795	54_X17
Serranillo-	50	165488	4258515	50_B3					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se muestran las parcelas que se van a replicar según el inventario de 2004, así como el número de parcelas que se realizarán en base a las que se han contemplado en el pliego (42*4=168) y las incluidas en la mejora realizada por Agresta al pliego (3*42= 126) lo que supone un total de 294.

NF	FINCA	Parcelas inventario 2004	Parcelas de mejora	Total por finca
1	Cuartos de Marín	7	0	7
2	El Almendral	5	2	7
3	El Robledo	7	0	7
4	San Esteban	7	0	7
5	El Carrascal	5	2	7
6	Dehesa Boyal de Majadas de Tiétar	8	0	8
7	El Ejido de Majadas	7	0	7
8	Matadero	7	0	7
9	Los Cabezos	7	0	7
11	El Vaqueril de Ruano	6	0	6
15	Parapuños de Doña Maria	7	0	7
16	Buitrera de Villavieja	7	0	7
17	Las Buitreras	6	1	7
18	Los Alijares de Marín	6	1	7
19	El Potrón	7	0	7
20	La Cabreriza del Potrón	6	0	6
21	Cañadas	6	0	6
22	Los Lapones	6	1	7
23	La Mula	7	0	7
24	Cobacha	7	0	7
26	El Pilar	4	3	7
27	Mohedas de Olalla	7	0	7
29	Valdesequera	5	2	7
30	Coto de Pesquerito	3	4	7
31	San Rafael	7	0	7
32	Santiago de Bencaliz	5	2	7
34	Dehesa Vendida	6	1	7
35	Hornillo	6	1	7
36	La Dehesilla	6	1	7
37	La Jara	7	0	7
43	Dehesa Moruna	6	1	7
44	Talanquera	7	0	7
45	La Nave	4	3	7
46	Lentiscales	6	1	7
47	El Naranjero	7	0	7
48	Monteporrino	8	0	8
49	Prado del Rey	5	2	7
50	Serranillo-Mesto	6	1	7
51	La Fuente	8	0	8

NF	FINCA	Parcelas inventario 2004	Parcelas de mejora	Total por finca
52	El Aguila	5	2	7
53	Puerto Merlín	5	2	7
54	Quintos de San Martín	7	0	7
	Total	261	33	294

1.2.1 Tamaño y forma de las parcelas.

Las parcelas tendrán forma circular de radio 10 m.

1.2.2 Replanteo y medición de las parcelas de inventario.

Los datos y mediciones a registrar en cada una de las parcelas de muestreo serán los siguientes:

1.2.2.1 Datos generales de la parcela

FINCA	Nombre de la finca correspondiente.
NF	Código numérico que identifica la finca colaboradora.
Identificador	Código alfanumérico compuesto por el código numérico de la finca así como la codificación del inventario de 2004 (A1, A2), por ejemplo, 1_A2, 2_B·3, etc. En las parcelas que no hayan sido inventariadas previamente, se asignará un identificador del tipo 1_1, 1_2, etc
Coordenadas X e Y	Coordenada X e Y (UTM) del centro de la parcela
Realizado por	Nombres de las personas que realizan los trabajos de inventario.
Fecha	Fecha de realización del trabajo de campo
Hora de inicio	Hora a la que una vez encontrado el centro de la parcela empiezan los trabajos de inventariación de la parcela.
Hora de terminación	Hora en la que se acaban los trabajos de inventariación de la parcela estudiada.
RADIO	Distancia en metros desde el centro de la parcela al árbol más alejado. Se propone un radio en cualquier caso menor de 70 m en dehesas de baja densidad.
Ocupación_1	Tipo de ganado (Vacuno, Ovino, Caprino, Caballar)
Ocupación_2	Tipo de pasto (Anual, Vallicar/Majadal)
Ocupación_3	Estado del pasto (Erosión, Matorral, Nitrófilas, Compactación, Encharcamiento)
Matorral-Especie	Nombre, preferiblemente científico del matorral (se tomaran las tres especies más significativas) presentes en la parcela de muestreo.
h _m	Altura media en metros del matorral presente en la parcela de estudio, se tomará un dato por especie
FCC(%)	Fracción de cabida cubierta del matorral presente en la parcela de estudio, se tomará un dato por especie
Suelo	Arena/granito/pizarra

1.2.2.2 Datos de regenerado

Radio hasta el 1er REGENERADO después de 10 m	Distancia en metros desde el centro de la parcela al primer brinzal o chirpial de regeneración que esté a más de 10 m del centro. Se tomarán así como mínimo diez metros de radio (aun existiendo brinzales o chirpiales a menor distancia) y como máximo se considerarán 50 metros (cuando no se encuentre ninguno antes de esta distancia).
Nº de mata	Se medirá un dato de especie, diámetro de copas, nº de pies y tipo por cada mata encontrada
sp	Especie a la que pertenece el regenerado en cuestión.
h	Altura de la mata o arbolito, en centímetros.
dcopa1	Diámetro de la copa del regenerado, tomando el diámetro mayor posible en centímetros de manera aproximada.
dcopa2	Diámetro de la copa del regenerado, perpendicular al entarior, en centímetros, de manera aproximada.
¿Bajo copa?	Se comentarán, poniendo si o no, según proceda, si el regenerado en cuestión se encuentra en el área de influencia del árbol (zona que sombrea la copa a las 12 Hora solar)
Nº pies aprox.	Número aproximado de pies individualizados que se localizan en la mata. Poner 1 si es un árbol aislado
Brinzal/chirpial	Se declararan con una B si el regenerado es un brinzal y con Ch si es un chirpial. En caso de duda se omite la información.
Observaciones	Cualquier aclaración que sea de interés, como por ejemplo, regenerado protegido, ramoneado, ...

1.2.2.3 Datos de arbolado adulto

Z1=G1 (m2/ha)	Número de árboles contabilizados mediante muestreo angular con el relascopio de Bitterlich usando la banda de los unos (1)
Z3/4	Número de árboles contabilizados mediante muestreo angular con el relascopio de Bitterlich usando 3 bandas de ¼ (1/4+1/4+1/4)
sp	Especie a la cual pertenece el árbol objeto de estudio.
CAP	Circunferencia en metros medida a la altura del pecho (a 1,30 m) siguiendo los criterios del Inventario Forestal Nacional.
hcruz	Altura en metros medida como la distancia entre el suelo y el inicio de las ramas principales.
dcopa N-S	Longitud en metros del diámetro de copa, medida como su proyección perpendicular en el suelo con dirección Norte-Sur.
dcopa E-W	Longitud en metros del diámetro de copa, medida como su proyección perpendicular en el suelo con dirección Este-Oeste.
Nº ramas vivas	Número de ramas principales del árbol. En caso de que una rama principal se bifurque a una altura inferior de dos cuartas (aprox.) medida desde las cruces formadas por las ramas se considerarán dos ramas principales.
Muerto	SI/NO
% Defoliación	<ul style="list-style-type: none"> • 0% • 5 – 25 % • 25 -50 % • 50 – 75 % • 75 – 95 %
Tipo agente de daño	Se seleccionará uno o varios de estos tipos de daño si son reconocibles: Daños atribuibles a animales salvajes y pastoreo (Ramas bajas mordidas, troncos rozados por cuernas, etc.): <ul style="list-style-type: none"> • Animales salvajes

	<ul style="list-style-type: none"> • Animales domésticos • Otros (roedores, pájaros, etc.) <p>Insectos y ácaros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Defoliadores • Perforadores de tronco o ramas • Chupadores • Otros (agallas, hormigas, ácaros, etc.) <p>Hongos, bacterias, virus y fanerógamas parásitas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foliares • Chancros de tronco • Chancros de ramas • Pudriciones • Podredumbres • Otros (melazos) <p>Agentes ambientales (Ramas partidas por viento, nieve, decoloraciones por heladas, sequías, granizo, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meteorología (viento, nieve, granizo, etc.) • Sequía • Helada • Otros (rayo, contaminantes, etc.) • Incendios <p>Acción directa del hombre (Podas, descorches, apeos de arbolado, laboreos, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poda • Descorche • Maquinaria • Otros (hogueras, apeos, contaminaciones locales, etc.)
Otras Observaciones	<p>Otros daños o circunstancias particulares que no se puedan reflejar en los apartados anteriores. Siempre se intentaran cualificar, usando el criterio de viabilidad anteriormente descrito como por ejemplo, daños por animales domésticos o salvajes, situación en vaguada, cerca de apriscos, etc...</p> <p>Cuando la parcela de inventario ocupa varias cercas de manejo del ganado se indicará en qué cerca cae el árbol.</p>

2 Instrucciones de inventario

El trabajo de campo de inventario se ha realizado en las siguientes fases:

2.1 Localización del centro de la parcela

Las parcelas se localizarán mediante navegadores GPS y con el apoyo de cartografía impresa (plano topográfico y ortofoto con las parcelas de muestreo representadas).

El proceso se puede dividir en las siguientes fases:

- En primer lugar, ayudado por los planos generales de la zona y por las ortofotos con la malla de inventario superpuesta, el jefe del equipo



organiza el trabajo diario estableciendo recorridos de muestreo para cada equipo de trabajo.

- A continuación cada técnico accederá a la zona de trabajo y replanteará el punto central de la parcela utilizando el navegador GPS.
- Una vez localizado el centro de la parcela se señalará su centro con una estaquilla y se marcará con pintura forestal mediante un anillo a la altura del pecho el árbol más próximo al centro de la parcela de forma que pueda localizarse a efectos de control, así como los árboles de la submuestra que se tome en cada parcela.

Desplazamientos del centro de la parcela:

En algunos casos puede ser necesario desplazar el centro de la parcela para conseguir que toda la superficie de la misma se encuentre dentro de la masa forestal objeto de inventario. Así, cuando dicho centro esté próximo al límite de dos zonas con diferencias en propiedad (límite del monte) o uso (zona no forestal o no arbolada como cultivos agrícolas, cortafuegos, caminos, edificaciones, líneas eléctricas, ríos, etc.), de tal manera que la superficie total de la parcela no está en el interior de la masa que contiene el punto, la parcela deberá desplazarse hacia el interior de la zona, en dirección perpendicular a la línea límite, el mínimo de longitud necesario para que todo el levantamiento corresponda a dicha mancha forestal que se desea inventariar.

Cuando exista un barranco o cualquier otra zona inaccesible ocupando parte de la parcela no se desplazará el centro a menos que coincida con un cambio de uso, especie, etc. Los datos imposibles de tomar por medición se estimarán de forma aproximada.

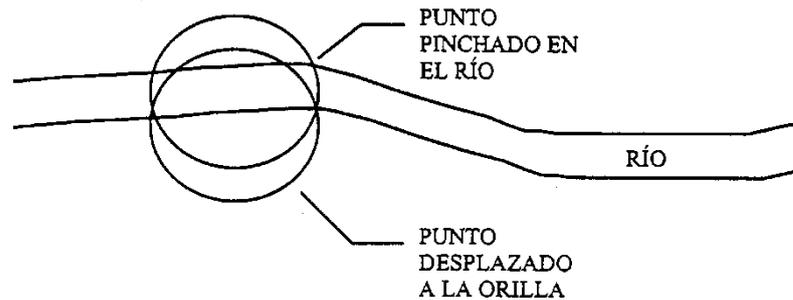
Si la parcela coincide con el cauce de un río, no considerado como lamina de agua en la cartografía, el centro se desplaza al punto más cercano de la orilla.

En todos los casos de desplazamiento se colocará la estaquilla que define el centro de la parcela en el nuevo punto y se advertirá del suceso en observaciones, anotando en el estadillo las nuevas coordenadas del centro de la parcela con el navegador GPS.

A continuación se describen algunos ejemplos de desplazamientos de parcelas:

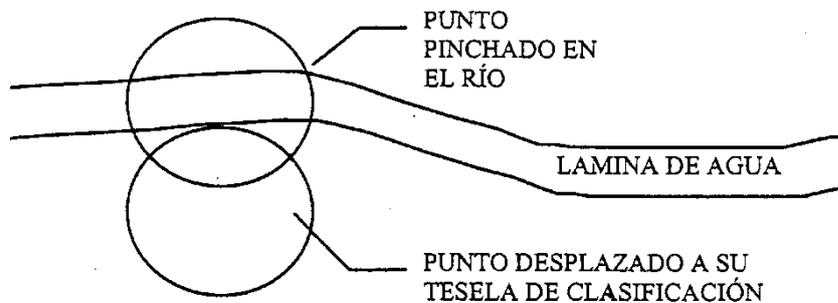
- **Ejemplo 1:**

El centro de la parcela se sitúa sobre el cauce de un río no considerado como lámina de agua permanente en la cartografía. El centro se debe desplazar al punto más cercano de la orilla donde se clavará la estaquilla y se procederá al apeo.



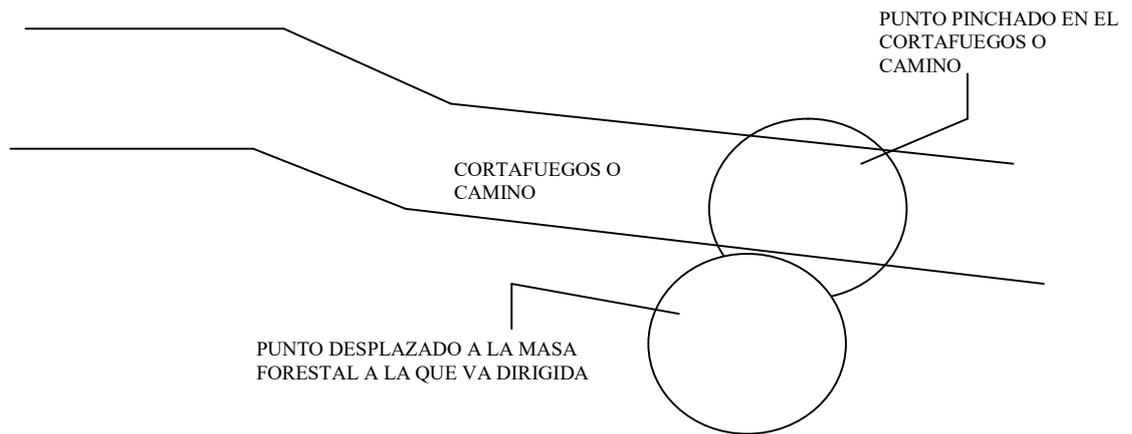
- **Ejemplo 2:**

El centro de la parcela se sitúa sobre el cauce de un río considerado como lámina de agua en la cartografía. La parcela se debe desplazar de tal forma que la mayor parte de su superficie quede enclavada en la masa forestal a la que va dirigida.



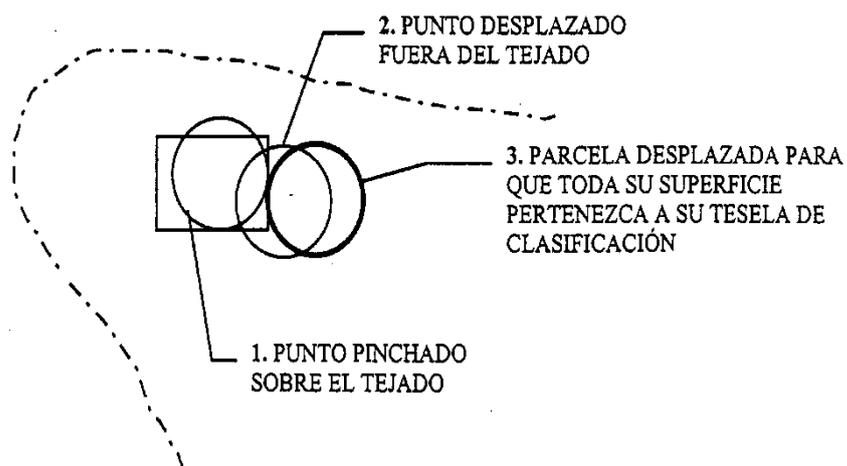
- **Ejemplo 3:**

Parcela situada total o parcialmente sobre un cortafuegos, camino o zona agrícola. La parcela se debe desplazar de tal forma que la mayor parte de su superficie quede enclavada en la masa forestal a la que va dirigida.



- **Ejemplo 4:**

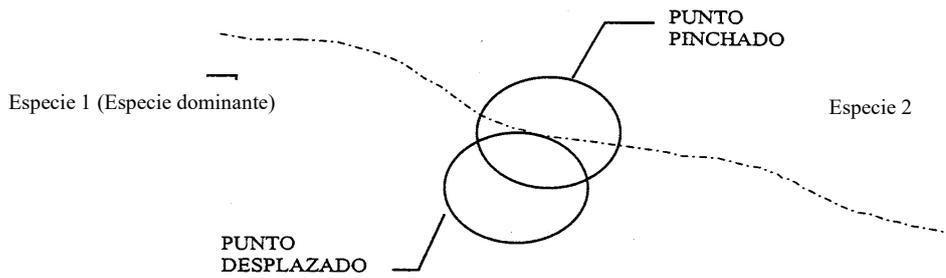
Parcela situada total o parcialmente sobre una edificación. Se desplaza el centro de tal forma que toda la superficie quede en la masa forestal a la que va dirigida y fuera



del área edificada.

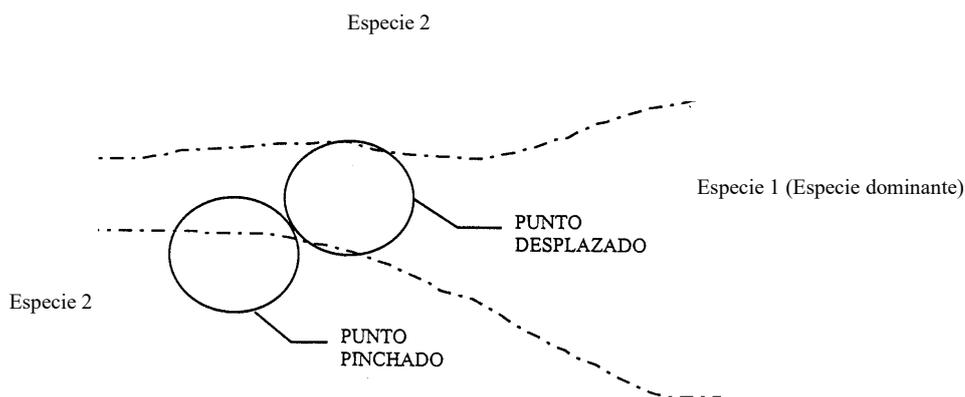
- **Ejemplo 5**

Al llegar al punto de levantamiento se observa que alguna parte del círculo de la parcela está sobre un terreno en el que parte de la misma se encuentra entre dos zonas con diferente especie dominante. Se desplazará el centro para que la mayor parte de la superficie de la parcela quede enclavada en la zona ocupada por la especie dominante a la que va dirigida dicha parcela. Esto es válido aún en el caso de que la mayor parte de la parcela esté fuera de la clasificación correspondiente, siempre que el círculo de la parcela penetre algo en la superficie forestal de la especie dominante a la que la parcela va dirigida.



- **Ejemplo 6**

Cuando existen varias masas forestales con especies dominantes diferentes o usos diferentes o propiedad diferentes colindantes y al efectuar el desplazamiento parte de la parcela se mete en una tercera masa forestal diferente, se cambiará la dirección y longitud del desplazamiento hasta que el máximo posible de la superficie de apeo esté en la masa forestal que le corresponde.



2.2 Replanteo de las parcelas

El replanteo de las parcelas en el terreno se limitará a lo indispensable para verificar la inclusión o no en la parcela de los árboles métricos, **que serán aquellos con CAP normal superior a 40 cm, siendo el radio de parcela aquél que incluya al árbol número 20 dentro de la misma. En el caso de dehesas de muy baja densidad, se propone un radio de parcela de 70 m máximo, a fin de facilitar las labores de inventario.**

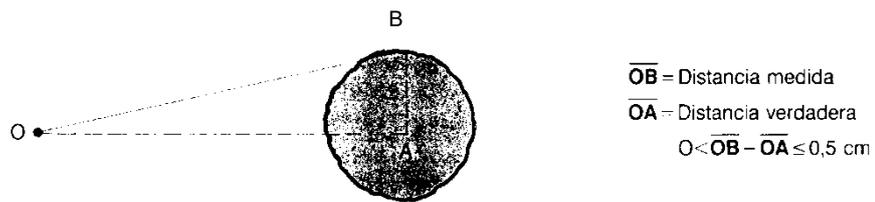
Se prestará especial atención al replanteo de la parcela en el caso de pies que se encuentran en el límite de la parcela.

El replanteo se realizará mediante la utilización de un distanciómetro digital con corrección de pendientes, modelo Vertex III.

El radio de las parcelas queda definido en el diseño del inventario de cada monte.

Conviene advertir la importancia que tiene, para la exactitud del muestreo, el señalamiento correcto de los límites de la parcela ya que al ser ésta muy pequeña en relación con la superficie a medir, cualquier error sistemático de inclusión o exclusión de árboles dudosos se transmite proporcionalmente al resultado final.

El criterio para determinar si un árbol pertenece o no a la parcela será que la distancia horizontal desde el centro de la misma hasta el punto del eje del árbol situado a la altura normal sea igual o inferior al radio de la parcela. En la práctica se medirá hasta el lateral del diámetro normal perpendicular a la recta unión del centro de la parcela con el del árbol ambos a 1,30 m del suelo. En casos dudosos en los que la distancia se aproxime al límite establecido se incluirá el pie en la muestra, pues la duda nunca debe exceder a más de medio centímetro y de ese orden o algo menor es la diferencia, siempre positiva, entre el espacio medido por el operador y el geoméricamente verdadero hasta el eje del árbol. Esta distancia se medirá con distanciómetro o cinta métrica.



Evaluación del estado de conservación y adecuación de datos espaciales del hábitat natural de dehesas en Extremadura (6310)

Anexo 2. Modelo de datos de la cartografía



Promotor

Proyecto de Cooperación Transfronteriza para la Valorización Integral de la Dehesa-Montado. Tasa de cofinanciación: 75%.

Acción 2 Valorización del hábitat dehesa-montado

Fecha

Enero 2020

1 Modelo de datos3

1 Modelo de datos de la cartografía

A continuación se describen los campos incluidos en la cobertura vectorial resultante del servicio para la "Evaluación del estado de conservación y adecuación de datos espaciales del Hábitat Natural de Dehesas de Extremadura (6310)"

- id_seq: identificador único de cada tesela.
- HBFVESP: hábitat favorable de reproducción de especies protegidas
- VLESPPR: recoge el cálculo de las especies nidificantes.
- VALORPE: representa el sumatorio de los valores calculados para las especies en categoría de Peligro de Extinción.
- VALORSAH: representa el sumatorio de los valores calculados para las especies en categoría de Sensible a la alteración de su hábitat en el catálogo regional.
- VALOR_V: representa el sumatorio de los valores calculados para las especies en categoría de especies vulnerables a nivel nacional y en el catálogo regional.
- VALORIE: representa el sumatorio de los valores calculados para las especies en categoría de Interés especial en el catálogo regional.
- VALORNAT: importancia de las especies inventariadas según su categoría de protección. También se ha valorado de nuevo porque se incluyen todas las especies del Atlas de Biodiversidad (fauna, vertebrados). Este campo es el resultado de la suma VALORPE + VALORSHA+ VALORV + VALORIE
- Cod_VNat: clasificación del campo VALORNAT en cuatro categorías
- VALORTOT: Es el valor que aglutina de la diversidad de vertebrados ponderando el número en relación a las especies censadas y su estatus en el medio, poniendo así en valor el número y hábitat favorable con la diversidad de especies. Se aplica la fórmula: Valora total=VALOR NAT*HbFavEspec.
- Cod_VTot: clasificación del campo VALORTOT en cuatro categorías
- p066A10: proporción en tanto por uno, de celdas correspondientes a la tesela donde la probabilidad de ocurrencia de jóvenes sobre adultos (p) es mayor que 0,66. Estas celdas corresponden al raster (50x50) del modelo calculado a partir de los datos LiDAR de 2010 para el estado de conservación del hábitat en función de la estructura de la población de árboles.
- p033A10: proporción en tanto por uno, de celdas correspondientes a la tesela donde la probabilidad de ocurrencia de jóvenes sobre adultos (p) es menor que 0,33. Estas celdas corresponden al raster (50x50) del modelo calculado a partir de los datos LiDAR de 2010 para el estado de conservación del hábitat en función de la estructura de la población de árboles.
- EC_A10: clasificación del estado de conservación (EC) de la tesela en 2010 en función de los valores de p066A10 y p033A10.
- MeanM10: media de los valores de fracción de cabida cubierta (FCC) de matorral de las celdas correspondientes a la tesela. Estas celdas corresponden al raster (50x50) con valores del estadístico "porcentaje de todos los retornos" (PRT_LiDAR) calculado a partir del corte de la nube de puntos entre 0,2 y 2 m

- de los datos LiDAR de 2010, como indicador del estado de conservación del hábitat a partir del índice de cobertura de arbustos.
- p05M10: proporción en tanto por uno, de celdas correspondientes a la tesela donde la FCC de matorral es mayor del 50%. Estas celdas corresponden al raster (50x50) con valores del estadístico "porcentaje de todos los retornos" (PRT_LiDAR) calculado a partir del corte de la nube de puntos entre 0,2 y 2 m de los datos LiDAR de 2010, como indicador del estado de conservación del hábitat a partir del índice de cobertura de arbustos.
 - EC_M10: clasificación del estado de conservación (EC) de la tesela en 2010 en función de los valores de MeanM10 y p05M10.
 - EC_2010: clasificación del estado de conservación (EC) de la tesela en 2010 por combinación de los EC a partir de la estructura de la población de árboles (EC_A10) y a partir del índice de cobertura de arbustos (EC_M10)
 - Cod_EC10: codificación de la combinación de valores de EC_A10 y EC_M10
 - p066A18: proporción en tanto por uno, de celdas correspondientes a la tesela donde la probabilidad de ocurrencia de jóvenes sobre adultos (p) es mayor que 0,66. Estas celdas corresponden al raster (50x50) del modelo calculado a partir de los datos LiDAR de 2018 para el estado de conservación del hábitat en función de la estructura de la población de árboles.
 - p033A18: proporción en tanto por uno, de celdas correspondientes a la tesela donde la probabilidad de ocurrencia de jóvenes sobre adultos (p) es menor que 0,33. Estas celdas corresponden al raster (50x50) del modelo calculado a partir de los datos LiDAR de 2018 para el estado de conservación del hábitat en función de la estructura de la población de árboles.
 - EC_A18 : clasificación del estado de conservación (EC) de la tesela en 2018 en función de los valores de p066A18 y p033A18.
 - MeanM18: media de los valores de fracción de cabida cubierta (FCC) de matorral de las celdas correspondientes a la tesela en 2018. Estas celdas corresponden al raster (50x50) con valores del estadístico "porcentaje de todos los retornos" (PRT_LiDAR) calculado a partir del corte de la nube de puntos entre 0,2 y 2 m de los datos LiDAR de 2018, como indicador del estado de conservación del hábitat a partir del índice de cobertura de arbustos.
 - p05M18: proporción en tanto por uno, de celdas correspondientes a la tesela donde la FCC de matorral es mayor del 50%. Estas celdas corresponden al raster (50x50) con valores del estadístico "porcentaje de todos los retornos" (PRT_LiDAR) calculado a partir del corte de la nube de puntos entre 0,2 y 2 m de los datos LiDAR de 2018, como indicador del estado de conservación del hábitat a partir del índice de cobertura de arbustos.
 - EC_M18: clasificación del estado de conservación (EC) de la tesela en 2018 en función de los valores de MeanM18 y p05M18.
 - EC_2018: clasificación del estado de conservación (EC) de la tesela en 2018 por combinación de los EC a partir de la estructura de la población de árboles (EC_A18) y a partir del índice de cobertura de arbustos (EC_M18)
 - Cod_EC18: codificación de la combinación de valores de EC_A18 y EC_M18
 - EC_A: valor más actualizado (EC_A10 o EC_A18) del estado de conservación de la tesela a partir de la estructura de la población de árboles.

- EC_M: valor más actualizado (EC_M10 o EC_M18) del estado de conservación de la tesela a partir de la estructura de la población de árboles.
- EC: valor más actualizado (EC_2010 o EC_2018) del estado de conservación de la tesela a partir de la combinación de los índices calculados según la estructura de la población de árboles y según la cobertura de arbustos.
- Area: superficie en metros cuadrados que ocupa la tesela
- Prov: Provincia donde se encuentra la tesela
- Cod_ECAct: codificación de la combinación de valores de EC_A y EC_M más actualizada (2010 o 2018)