



Plan de Gestión de
SABINARES RASTREROS DE ALUSTANTE-
TORDESILOS, ES4240022
(Guadalajara)



Guadalajara



DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA FORESTAL Y ESPACIOS NATURALES.
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO RURAL.
JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA-LA MANCHA.

Proyecto cofinanciado por:

FONDO EUROPEO AGRÍCOLA DE DESARROLLO RURAL (FEADER):
EUROPA INVIERTE EN LAS ZONAS RURALES.

GOBIERNO DE ESPAÑA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y
MEDIO AMBIENTE.

JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA-LA MANCHA.

Plan de gestión de
SABINARES RASTREROS DE ALUSTANTE-
TORDESILOS, ES4240022
(Guadalajara)

Documento 1:
Diagnóstico del Espacio Natura 2000



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PLAN DE GESTIÓN	3
1.2. DENOMINACIÓN DEL ESPACIO NATURA 2000	3
1.3. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA.....	3
2. INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA Y LEGAL.....	5
2.1. SUPERFICIE Y TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS	5
2.2. DELIMITACIÓN DEL ESPACIO NATURA 2000	5
2.3. RÉGIMEN DE PROPIEDAD	6
2.4. RELACIÓN CON ESPACIOS PROTEGIDOS Y BIENES DE DOMINIO PÚBLICO RELEVANTES.....	7
2.5. RELACIÓN CON OTROS ESPACIOS NATURA 2000	7
2.6. ESTATUS LEGAL	7
2.6.1. <i>Legislación Europea</i>	7
2.6.2. <i>Legislación estatal</i>	8
2.6.3. <i>Legislación regional</i>	8
2.6.4. <i>Figuras de protección y planes que afectan a la gestión</i>	8
2.7. ADMINISTRACIONES AFECTADAS O IMPLICADAS	8
3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	10
3.1. ENCUADRE GEOGRÁFICO.....	10
3.2. CLIMA.....	10
3.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	11
3.3.1. <i>Geología</i>	11
3.3.2. <i>Geomorfología</i>	12
3.4. EDAFOLOGÍA.....	13
3.5. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	13
3.5.1. <i>Hidrología</i>	13
3.5.2. <i>Hidrogeología</i>	14
3.6. PAISAJE	15
4. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS	16
4.1. BIOCLIMATOLOGÍA Y BIOGEOGRAFÍA.....	16
4.1.1. <i>Ámbito biogeográfico</i>	16
4.1.2. <i>Vegetación potencial</i>	16
4.2. HÁBITATS	16
4.2.1. <i>Vegetación actual</i>	16
4.2.2. <i>Hábitats de la Directiva 92/43/CEE</i>	18
4.3. FLORA DE INTERÉS COMUNITARIO Y REGIONAL	21
4.3.1. <i>Littorella uniflora</i>	21
4.3.2. <i>Ephedra nebrodensis</i>	22
4.4. FAUNA DE INTERÉS COMUNITARIO Y REGIONAL	22
4.4.1. <i>Mamíferos</i>	23
4.4.2. <i>Aves</i>	24



4.4.3. Reptiles y anfibios	25
4.5. ESPECIES EXÓTICAS	25
4.6. CONECTIVIDAD	25
4.7. ELEMENTOS CLAVE PARA LA GESTIÓN DEL ESPACIO NATURA 2000	26
4.7.1. Elemento Clave “Sabinares rastreros”	26
4.7.2. Elemento Clave “Laguna de Tordesilos y vegetación anfibia asociada”	29
4.7.3. Otros elementos valiosos	32
5. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.....	33
5.1. USOS DEL SUELO	33
5.2. EXPLOTACIÓN AGRARIA: AGRÍCOLA, GANADERA, FORESTAL Y CINEGÉTICA	33
5.2.1. Aprovechamiento agrícola.....	34
5.2.2. Aprovechamiento ganadero	34
5.2.3. Aprovechamiento forestal	35
5.2.4. Aprovechamiento cinegético	35
5.3. URBANISMO E INFRAESTRUCTURAS	35
5.4. ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y EXTRACTIVA	35
5.5. USO PÚBLICO Y RECREATIVO.....	36
5.6. OTRAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES PARA LA GESTIÓN DEL LUGAR	36
5.6.1. Análisis de la población.....	36
5.6.2. Estructura poblacional.....	36
6. PRESIONES Y AMENAZAS.....	38
6.1. PRESIONES Y AMENAZAS CON IMPACTO NEGATIVO EN EL ESPACIO NATURA 2000.....	38
6.2. PRESIONES Y AMENAZAS CON IMPACTO POSITIVO EN EL ESPACIO NATURA 2000.....	39
7. EQUIPAMIENTOS E INFRAESTRUCTURAS PARA LA GESTIÓN	40
8. ÍNDICES DE TABLAS Y FIGURAS	41
8.1. ÍNDICE DE TABLAS	41
8.2. ÍNDICE DE FIGURAS	41
9. REFERENCIAS.....	42
9.1. BIBLIOGRAFÍA.....	42
9.2. RECURSOS ELECTRÓNICOS	42



1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PLAN DE GESTIÓN

De acuerdo con el artículo 41 de la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad, la Red Ecológica Europea Natura 2000 es un entramado ecológico coherente, compuesto por Lugares de Importancia Comunitaria, a transformar en Zonas Especiales de Conservación y Zonas de Especial Protección para las Aves, cuya gestión deberá tener en cuenta las exigencias económicas, sociales y culturales, así como las particularidades regionales y locales.

De acuerdo con el artículo 45 de dicha ley, como con el artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE, respecto a las Zonas Especiales de Conservación y Zonas de Especial Protección para las Aves, las Comunidades Autónomas deberán elaborar planes o instrumentos de gestión específicos de cada zona o integrados en otros planes de desarrollo, que incluyan, al menos, los objetivos de conservación del lugar y las medidas apropiadas para mantener los espacios en un estado de conservación favorable, así como otras medidas reglamentarias, administrativas o contractuales. Igualmente, se deberán adoptar las medidas apropiadas para evitar, en las Zonas Especiales de Conservación, el deterioro de los hábitats naturales y las especies que hayan motivado la designación de cada zona, en la medida en que dichas alteraciones puedan tener un efecto apreciable sobre los objetivos de la Directiva 92/43/CEE.

De tal modo, se redacta el Plan de Gestión del espacio Natura 2000 “Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos”, en consonancia con lo indicado en la Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, así como en la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, adoptando medidas orientadas a salvaguardar la integridad ecológica del espacio y contribuir a la coherencia interna de la Red Natura 2000 en Castilla-La Mancha.

1.2. DENOMINACIÓN DEL ESPACIO NATURA 2000

Zona Especial de Conservación “Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos”, código ES4240022.

1.3. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA

Los sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos se sitúan en el extremo suroriental de la provincia de Guadalajara, al sur de la Sierra del Señorío de Molina y al norte de la Sierra de Albarracín y del Alto Tajo, en el límite con la provincia de Teruel. La comarca, que mantiene características de zona de montaña con una demografía baja y una economía agropastoril y maderera, presenta cierta variedad paisajística, dominada por las parameras calizas rodeadas de las sierras circundantes.

Es en este espacio, junto con la colindante ZEC del Alto Tajo, donde aparecen las más extensas y mejor conservadas formaciones de sabinar rastrero en Castilla-La Mancha, constituyendo un hábitat escaso en la región, representado por **bosques relícticos** propios de condiciones climáticas extremas sobre sustrato calizo. El **sabinar rastrero (*Juniperus sabina*)** se encuentra relegado a ciertas áreas de los altos páramos de la Meseta Ibérica, junto a zonas arboladas de quejigares, así como algunas masas forestales de pino albar, en ocasiones insólitamente mezclado con encinar. La forma en que se desarrollan las manchas de sabina rastrera y el



aspecto que le confiere el efecto del pastoreo, generan un paisaje característico en la paramera caliza, conocido como "piel de leopardo".

Son asimismo de interés botánico las **formaciones de tomillar-pradera** intercaladas entre los sabinas o las formaciones de sotobosque de las zonas arboladas, así como otras especies de matorral bajo junto a **praderas de diente** que representan las últimas etapas de degradación de los sabinas.

Igualmente, este espacio constituye un hábitat ideal para un significativo número de **poblaciones de aves esteparias y passeriformes forestales**, tal y como zorzales y currucas, las cuales encuentran refugio y alimento en los sabinas rastreros.

Finalmente, en el extremo nororiental del espacio, merece mención especial la **laguna de Tordesilos**, sistema lacustre temporal asociado a una flora singular, así como a comunidades vegetales acuáticas y anfibias de gran valor adaptadas a estas condiciones estacionales.



2. INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA Y LEGAL

2.1. SUPERFICIE Y TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS

Término Municipal	Agregados	Superficie (ha) municipal	Superficie (ha) en Red Natura	% municipal en Red Natura	% Red Natura por municipio
Alustante	-	6.419,78	1.722,43	26,83	28,40
	Motos	3.143,83	3.029,77	96,37	49,96
Tordesilos	-	4.585,7	1.312,73	28,63	21,64

SUPERFICIE TOTAL (ha)	6.064,93
------------------------------	-----------------

Tabla 1. Distribución de la superficie de la Zona Especial de Conservación

2.2. DELIMITACIÓN DEL ESPACIO NATURA 2000

La delimitación inicial del espacio se realizó sobre una cartografía base disponible a escala 1:100.000. Gracias a la mejora aportada por las herramientas SIG y la disponibilidad de una cartografía base de referencia de mayor precisión se ha incrementado la escala de trabajo, lo que conlleva el reajuste y revisión de la delimitación inicial, subsanando las imprecisiones cartográficas iniciales y mejorando la representatividad de los hábitats y las especies de interés comunitario que lo definen.

Además, durante los trabajos de delimitación de los LIC "Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos" y "Alto Tajo", realizados durante el año 2001, se cometió un error al incluir el M.U.P GU-303 "Los Quemados, El Pinar, Valhondo, Los Valles y La Torca" en el primero, puesto que esta zona ya se encontraba incluida en la ZEPA "Alto Tajo", designada en el año 1997. Con la finalidad de facilitar la gestión de la ZEC "Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos", se ha excluido este monte de la delimitación de la ZEC incluyéndose en la ZEC /ZEPA "Alto Tajo", evitando solapes entre estos dos espacios y consiguiendo una coherencia espacial entre los límites de la ZEC y ZEC/ZEPA "Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos" y "Alto Tajo" respectivamente.

La siguiente tabla muestra la variación de superficie con respecto a la información oficial reflejada hasta el momento en el Formulario Normalizado de Datos.

	Límite oficial inicial	Límite oficial corregido
Superficie (ha)	7.322,53	6.064,93 (17,17%↓)

Tabla 2. Comparativa de la superficie entre la delimitación de LIC (2001) y la adaptación cartográfica

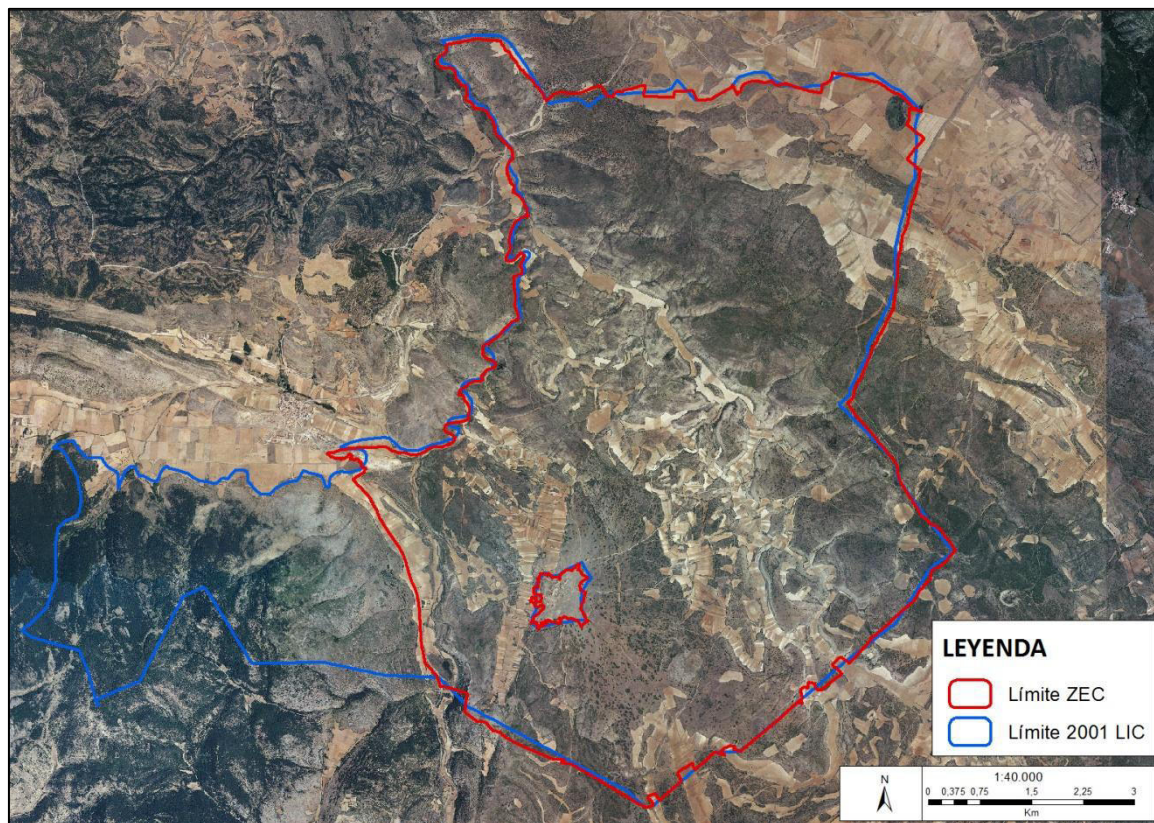


Fig. 1. Comparación entre el límite del LIC propuesto (2001) y la adaptación cartográfica para el espacio Natura 2000 "Sabinares rastreros de Alustante-Tordesilos"

2.3. RÉGIMEN DE PROPIEDAD

Dentro de esta Zona Especial de Conservación, la mayor parte de sus terrenos poseen titularidad privada, correspondiendo 758,1 hectáreas a Montes de Utilidad Pública. En la tabla siguiente se desglosan estos datos.

Tipo		Superficie (ha)	Superficie (%)
Pública	Nacional	39,10	0,64
	Autonómica	325,03	5,36
	Municipal	626,93	10,34
	General	-	-
Copropiedad		62,54	1,03
Privada		4.983,60	82,17
Desconocida		27,73	0,46
Total		6.064,93	100

Tabla 3. Régimen de propiedad



2.4. RELACIÓN CON ESPACIOS PROTEGIDOS Y BIENES DE DOMINIO PÚBLICO RELEVANTES

Vía Pecuaria	Anchura legal (m)	Longitud (m) en Red Natura	Instrumento de planificación y gestión
Cañada Real de Cuenca	75,22	3.374,83	Ley 9/2003, de 20 de marzo, de Vías Pecuarias de Castilla-La Mancha

Tabla 4. Vías Pecuarias en la ZEC

Monte de Utilidad Pública	Superficie (ha)	Superficie (ha) en Red Natura	Propietario
MUP GU 303 “Los Quemados, El Pinar, Valhondo, Los Valles y La Torca”	1.216,15	19,93	Ayuntamiento Alustante
MUP GU 153 “Dehesa Boyal”	807,59	738,17	Ayuntamiento de Motos

Tabla 5. Montes de Utilidad Pública en la ZEC

2.5. RELACIÓN CON OTROS ESPACIOS NATURA 2000

Tipo	Código	Nombre	Distancia (m)
LIC	ES4240016	Alto Tajo	0 m (colindantes)
ZEPA	ES0000092	Alto Tajo	0 m (colindantes)

Tabla 6. Relación con otros espacios Natura 2000

2.6. ESTATUS LEGAL

El espacio denominado “Sabinars rastreros de Alustante-Tordesilos” se encuentra afectado, en distinto grado, por la existencia de diferentes figuras de protección, orientadas a la preservación general de sus características naturales. Así, el marco normativo aplicable se encuentra conformado por múltiples textos legislativos, destacando los expuestos a continuación.

2.6.1. Legislación Europea

- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. DOUE nº 20 de 26 de enero de 2011.
- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. DOUE nº 206 de 22 de julio de 1992.
- Decisión de Ejecución de la Comisión, de 3 de diciembre de 2014, por la que se adopta la octava lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea. Documento DOUE-L-18/696.
- Decisión de Ejecución de la Comisión, de 11 de julio de 2011, relativa a un formulario de información sobre un espacio Natura 2000. DOUE nº 198 de 30 de julio de 2011.



2.6.2. Legislación estatal

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE nº 299 de 14 de diciembre de 2007.
- Orden MAM/1498/2006, de 26 de abril, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas determinadas especies de flora y cambian de categoría algunas especies de aves incluidas en el mismo.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. BOE nº 46 de 23 de febrero de 2011.
- Acuerdo de 03/05/2012, del Consejo de Gobierno, de inicio del procedimiento para la declaración de Zonas Especiales de Conservación de la Red Natura 2000 en Castilla-La Mancha bajo la figura de Zona Sensible y establecimiento de un período de información pública.

2.6.3. Legislación regional

- Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha. DOCM nº 40 de 12 de junio de 1999.
- Decreto 33/1998, de 5 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha. DOCM nº 22 de 15 de mayo de 1998.
- Decreto 199/2001, de 6 de noviembre, por el que se amplía el Catálogo de Hábitats de Protección Especial de Castilla-La Mancha y se señala la denominación sintaxonómica equivalente para los incluidos en el anejo 1 de la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza. DOCM nº 119 de 13 de noviembre de 2001.
- Decreto 200/2001, de 6 de noviembre, por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha. DOCM nº 119 de 13 de noviembre de 2001.

2.6.4. Figuras de protección y planes que afectan a la gestión

Las figuras de protección, designaciones legales e instrumentos normativos o de planificación vigente, así como aquellos relativos a la conservación de la naturaleza que afectan a la ZEC "Sabinares rastreros de Alustante-Tordesilos", son las siguientes:

- Designación como Lugar de importancia Comunitaria "Sabinares rastreros de Alustante-Tordesilos", en los términos dispuestos en la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, mediante la Decisión de Ejecución de la Comisión, de 3 de diciembre de 2014, por la que se adopta la octava lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea. Documento DOUE-L-18/696.

2.7. ADMINISTRACIONES AFECTADAS O IMPLICADAS

Las administraciones afectadas por el presente Plan de Gestión serían, en orden alfabético, las siguientes:

- a. Entidades locales:
 - Ayuntamientos de Tordesilos y Alustante,
 - EATIM de Motos (término municipal de Alustante),



- Diputación Provincial de Guadalajara.
- b. Administración autonómica: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- c. Administración General del Estado:
 - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente,
 - Confederación Hidrográfica del Tajo,
 - Unidad de carreteras de Guadalajara. Ministerio de Fomento.



3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

3.1. ENCUADRE GEOGRÁFICO

El espacio denominado “Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos” se ubica en los términos municipales de Alustante y Tordesilos, situados en el extremo suroriental de la provincia de Guadalajara, comarca natural del Señorío de Molina.

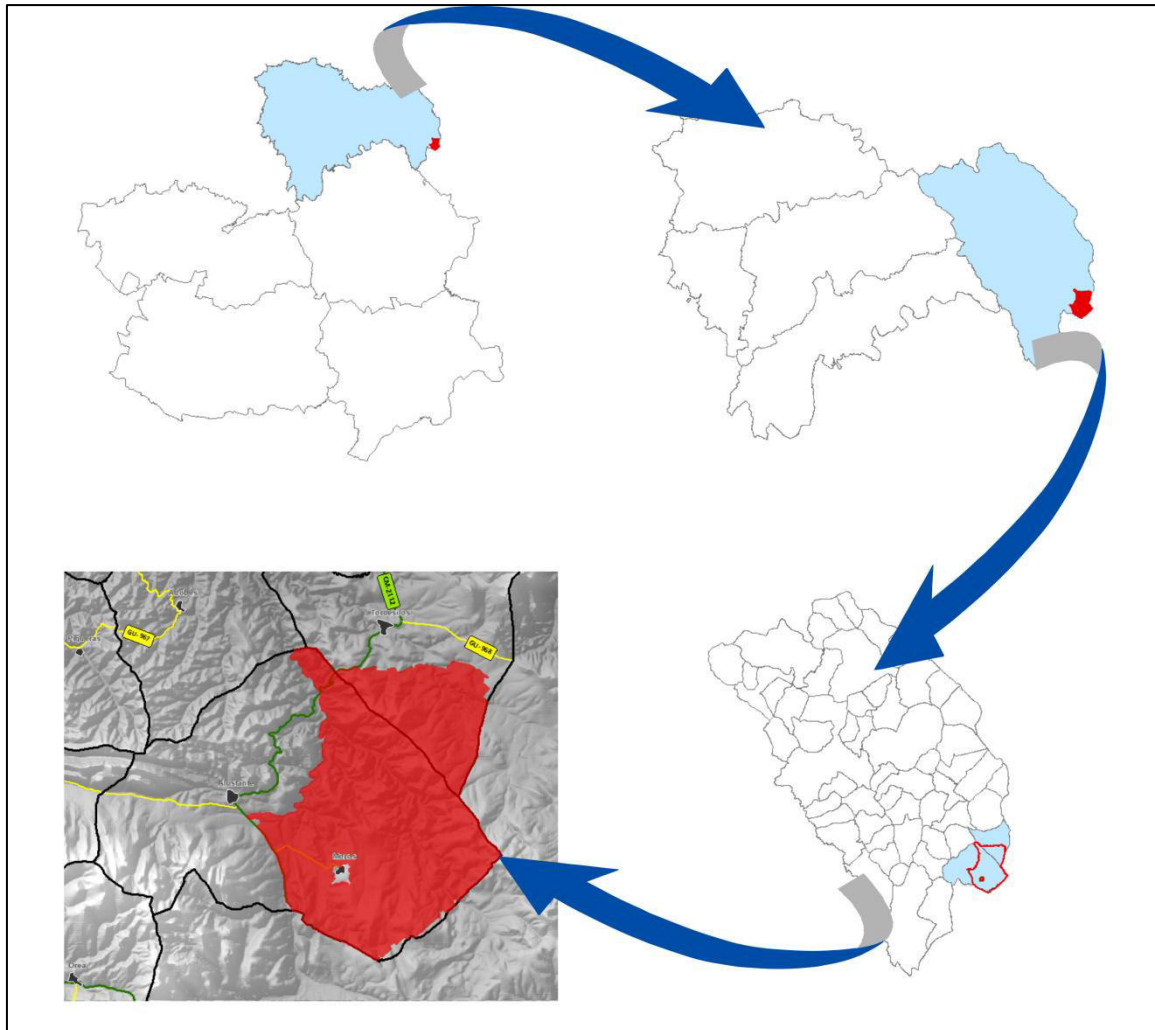


Fig. 2. Encuadre geográfico de la ZEC “Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos”

3.2. CLIMA

El clima en esta Zona Especial de Conservación es de tipo mediterráneo templado fresco, con un régimen de lluvias frecuentes durante los meses de otoño-invierno y primavera, con un pequeño estiaje durante los meses de verano. Así lo indica el termodiagrama de la estación meteorológica de Alustante, próxima al mencionado espacio Natura 2000.

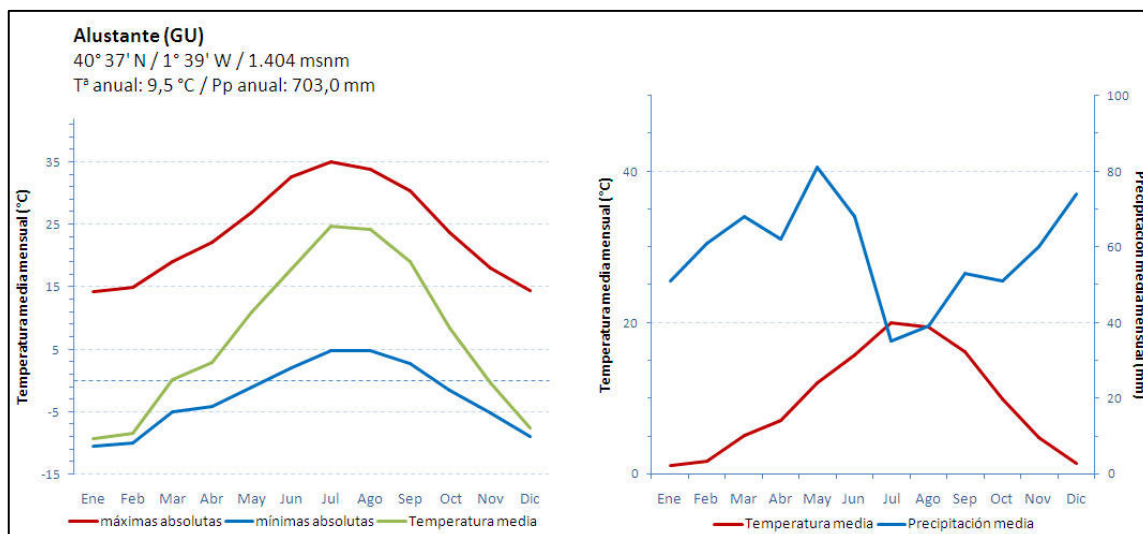


Fig.3 Termodiagrama y climodiagrama aplicable al espacio Natura 2000
Fuente: Rivas-Martínez - Centro de investigación fitosociológico

Destacan en el clima general de la zona, las grandes oscilaciones térmicas anuales y diarias, además de la alta incidencia de heladas, lo que indica una alta continentalidad. La temperatura media anual en esta zona es de unos 9,5°C, con una amplitud térmica anual de 18,9°C. En cuanto a las temperaturas máximas medias, estas presentan una máxima de 20°C, siendo la máxima absoluta 35°C. La temperatura media de mínimas del mes más frío es 1,1°C, siendo la mínima absoluta de -10,4°C.

La precipitación media anual oscila en torno a los 703 milímetros anuales, concentrándose entre los meses primaverales y otoñales. Igualmente, de acuerdo con el climograma adjunto, se identifica un periodo de sequía de 2 meses, comprendido entre los meses de julio y agosto principalmente.

De acuerdo con la clasificación bioclimática establecida por Rivas-Martínez, el área objeto de gestión se enmarca como macrobioclima templado, bioclima templado oceánico, termotipo supratemplado inferior y ombrotipo subhúmedo superior.

3.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

3.3.1. Geología

Los Sabinares rastreros de Alustante y Tordesilos se sitúan en la zona oriental de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica.

En general, la Cordillera Ibérica, cadena montañosa con una longitud superior a los 400 km y una anchura máxima de 200 km, se interpreta como una estructura alpina de zócalo y cobertera, inicialmente afectada por la orogenia Hercínica, así como posteriormente por el ciclo tectónico alpino, formada en su mayor parte por rocas de edad mesozoica, a pesar de poder encontrarse materiales del Cenozoico.

Es por ello que el espacio en cuestión se asienta principalmente sobre **materiales mesozoicos**, cuyos materiales triásicos y jurásicos están representados por una sucesión de rocas detríticas y carbonatadas con intercalaciones de unidades margosas.



Consecuentemente, en la zona central y oriental del espacio afloran mayoritariamente rocas calcáreas (calizas y dolomías) de edad jurásica, siendo a su vez presente zonas con areniscas y conglomerados de origen triásico, con orientación NW-SE, generadas durante la etapa compresiva de la cordillera (Gómez y Canales, 2008). A su vez, en las áreas de Santa María, término municipal de Alustante, agregado de Motos, emerge una mancha cretácica, constituida principalmente por rocas carbonatadas (calizas y dolomías) y margas, rodeada por los materiales arenosos (areniscas blanco amarillentas, conglomerados y arcillas en Facies Utrillas), que a su vez emergen en el área de La Vega.

De forma menos abundante, cabe destacar una estrecha franja del **Cuaternario** formada por depósitos aluviales y coluviales en el área de El Campillo, Los Cañizos, Barranco de las Veguillas, los Valles y el entorno de la laguna de Tordesilos.

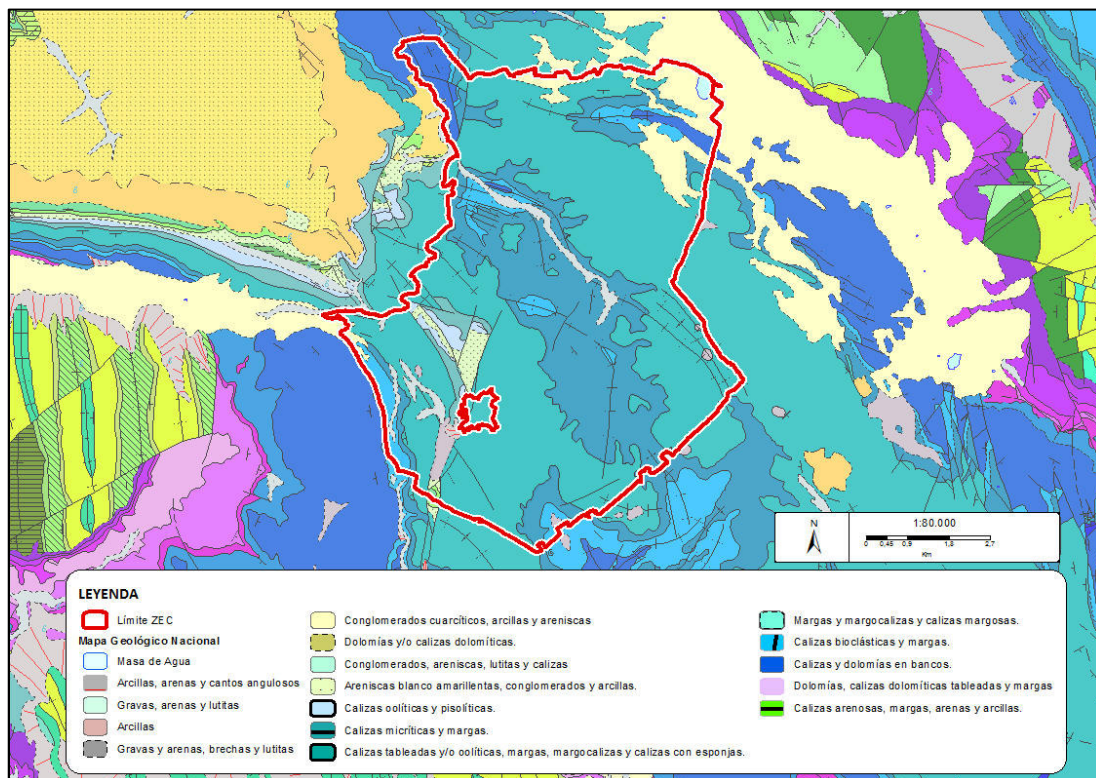


Fig. 4. Mapa Geológico de la ZEC “Sabinares rastreros de Alustante-Tordesilos”. Fuente: Mapa Geológico Nacional 1:50.000

3.3.2. Geomorfología

Aunque con una altitud media considerable, la Cordillera Ibérica presenta una orografía moderada con predominio de parameras sobre las sierras. En concreto, los Sabinares rastreros de Alustante-Tordesilos se localizan sobre las extensas parameras, superficies llanas, subhorizontales y con pendientes muy ligeras, situadas a altitudes superiores a los 1.000 m.

El término de “**paramera**” se utiliza para denominar al relieve elevado de cimas planas sobre estratos geológicos más o menos horizontales, resultantes de procesos de aplanamiento y erosión neógenos.



Las parameras de esta comarca, situada sobre sustrato calizo, se encuentra surcada por escarpes y gargantas no muy profundas que la acción erosiva del río Gallo y sus arroyos tributarios han ido labrando en sus zonas más débiles donde la caliza da paso a margas, yesos y areniscas.

A su vez, ligadas a la abundancia de formaciones calcáreas, dominan sobre dichas parameras las **dolinas**, manifestaciones kársticas caracterizadas por constituir depresiones cerradas de contornos subcirculares, dimensiones variables y drenaje subterráneo. Dichas dolinas, ubicadas principalmente en la zona sureste del espacio, se asocian a una red de dolinas cercanas como la denominada El Hoyón, ubicada al noreste del término de Motos, las del Torrejón (Orihuela), Ródenas y Pozondón.

Asimismo, en la zona NE del espacio, junto al límite con la provincia de Teruel, se localiza la **laguna de Tordesilos** de origen endorreico, situada en una nava, quizás de origen tectónico. La influencia de las calizas subyacentes se observa en el elevado valor de la conductividad ($520 \mu S/cm$) y en la presencia de una fuente con concreciones de carbonatos en el área recreativa que existe junto a la laguna. (Leopoldo Medina, 2003)

3.4. EDAFOLOGÍA

De acuerdo con la clasificación americana denominada Soil Taxonomy (USDA, 1987), el suelo del espacio Red Natura 2000 se incluye casi por completo en el **orden Inceptisol**, suborden Ochrept, grupo Xerochrept, perteneciendo a las asociaciones Haploxeroll inclusión Rhodoxeralf e Xerorthent inclusión Haploxeralf respectivamente. Dicha clasificación indica suelos maduros que pueden degradarse o desaparecer hacia otros órdenes a causa de la erosión, con bajo contenido en materia orgánica y principalmente cálidos. A su vez, los suelos pertenecientes al grupo Xerochrept son típicos de zonas más secas y localizados sobre rocas más duras.

Si bien, en el área SW del espacio aparecen suelos del **orden Alfisol**, suborden Boralf, grupo Cryoboralf, asociación Cryochrept. Este tipo de suelos corresponde a aquellos formados en superficies suficientemente jóvenes como para mantener reservas notables de minerales primarios, arcillas, etc, que han permanecido estables.

3.5. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

3.5.1. Hidrología

La Zona Especial de Conservación se localiza en la cuenca hidrográfica del Tajo, concretamente en la subcuenca del río Gallo.

La red hidrológica superficial del espacio se encuentra conformada por el **río Gallo**, cauce principal presente en los Sabinares Rastreros de Alustante, así como los diferentes **arroyos y barrancos tributarios del mismo** que recorren el espacio. Sin embargo, el rasgo que mejor definen estas planicies es la escasa presencia de corrientes de agua superficiales permanentes, debido a la rápida infiltración de las aguas superficiales bajo un modelo clásico de circulación tipo kárstico; es por ello que los arroyos tributarios del río Gallo forman cauces someros de carácter más o menos estacional.



En lo que respecta al río Gallo, el espacio delimita naturalmente en su margen noroccidental transitando sobre materiales margo-arenosos. Este río nace en la Sierra del Tremedal, al pie del pico Caimodorro, en la denominada Fuente de las Lanás. Tras recibir una serie de pequeños arroyos, se dirige hacia el norte atravesando la Paramera de Molina y consecuentemente, el espacio en el que nos encontramos. A continuación se enumeran los cauces principales existentes en esta zona, así como la longitud del tramo fluvial incluido en este espacio Natura 2000:

Cauce	Longitud (m) en Red Natura 2000
Barranco de los Pozancos	11,97
Barranco de la Quintería	14,11
Barranco de la Cañada	6.799,97
Barranco de la Vega de Motos	4.437,57
Barranco de la Yesera	806,42
Barranco de las Veguillas	4.673,89
Barranco de Peñas Rubias	8,62
Barranco de Roque Ruiz	3.468,71
Barranco de Santa María	7.373,22
Barranco Mingote	3.922,32
Rambla de los Hornachones	2.703,61
Río Gallo	12.626,95

Tabla 7. Caudes fluviales incluidos en la ZEC

Dichos cursos de agua no se encuentran regulados dentro del espacio por ningún embalse.

Finalmente cabe destacar la presencia, al sudeste de la localidad de Tordesilos y sobre la planicie de depresión con altura cercana a los 1.300 metros, de la **laguna de Tordesilos**, masa de agua no fluyente de carácter endorreico. Los datos aportados por PARDO (1984) sugiere dimensiones de 500x300 m, tamaño muy superior a lo que en la actualidad se puede observar y con un área de inundación superior a las 15 ha.

3.5.2. Hidrogeología

La Zona Especial de Conservación denominada Sabinares rastreros de Alustante-Tordesilos se ubica en la unidad hidrogeológica número 03.01 denominada Albarracín-Cella-Molina de Aragón, perteneciente a la unidad hidrogeológica intercuenca del mismo nombre y en concreto a la cuenca hidrográfica del Tajo.



Cód.	Nombre	Sup	S-GU	Urb	Agri	Cuenca	Esp	Litología	Edad
03.01	Albarracín-Cella- Molina de Aragón	720	636	0.3	5,5	Tajo- Júcar- Ebro	300-450	Calizas y dolomías	Mesozoico

Tabla 8. Unidad Hidrogeológica. Fuente: IGME

Cód.: Código Unidad Hidrogeológica / Sup: Superficie total (ha) S-GU: Superficie unidad hidrogeológica en la provincia de Guadalajara / Urb: Uso urbano (hm₃/año) / Agri: Uso agrícola (hm₃/año) / Esp: Espesor (m).

A su vez, este espacio se localiza sobre las masas de agua subterránea también denominada "Molina de Aragón" (código 030.634) localizada sobre materiales con permeabilidad media por porosidad.

Los acuíferos se encuentran constituidos por materiales de edades comprendidas entre las facies de Muschelkalk y Lías, con espesores comprendidos en torno a 100-450 m. La recarga de este sistema se produce por infiltración del agua de lluvia o de los cauces, cuando este se encuentra por encima del nivel piezométrico.

La calidad de las aguas subterráneas se estima apta para abastecimiento y riego.

Masa de Agua Subterránea:

Código	Nombre	SA	Litología	Edad	Espesor
030.634	Molina de Aragón	57	Calizas ,calizas dolomíticas y dolomías	Muschelkalk y Lías	100-150 300-450

Tabla 9. Masa de agua subterránea. Fuente: IGME

SA: Sistema Acuífero

3.6. PAISAJE

La Zona Especial de Conservación denominada Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos se ubica en el sistema paisajístico asociado a la **montaña alpina**, sector montañoso de formas serranas vigorosas erigido durante el plegamiento alpino, el cual muestra en el área de estudio relieves muy escarpados.

Dicho sistema engloba la **comarca de la paramera de Molina de Aragón**, formada por un conjunto de altos páramos desabrigados, situados por encima de los 1.200 metros, en los que se abren algunos profundo y escarpados valles a favor de la composición litológica del relieve.

Asimismo, el paisaje de esta Zona Especial de Conservación se corresponde con la asociación de paisaje denominada de muelas y parameras, tipo de paisaje **Parameras Ibérica**, de estructura geológica compleja por su tectónica y diversa en su constitución litológica. Dichas superficies caracterizadas por sus grandes llanuras y horizontes profundos, deben su formación a las sucesivas erosiones que modelaron las mismas, así como al clima continentalizado por su posición central en la Península Ibérica.



4. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

4.1. BIOCLIMATOLOGÍA Y BIOGEOGRAFÍA

4.1.1. Ámbito biogeográfico

Según lo descrito por Rivas-Martínez *et al.*(2002) en su propuesta de sectorización biogeográfica de la Península y teniendo en cuenta los datos bioclimáticos y las comunidades vegetales dominantes en la zona, se puede decir que este espacio Natura 2000 se encuentra ubicado en la región Mediterránea, subregión Mediterránea Occidental, provincia Mediterránea Ibérica Central, subprovincia Castellana y sector Celtibérico-Alcarreño.

En cuanto al piso bioclimático que ocupa esta Zona Especial de Conservación, entendido como cada uno de los espacios que se suceden altitudinalmente con las consiguientes variaciones de temperatura y precipitación, se puede especificar que se encuentra en el piso supramediterráneo, a excepción de una pequeña área de la zona oeste del espacio, más elevada, que presenta características del piso oromediterráneo.

4.1.2. Vegetación potencial

Se denomina vegetación potencial a la comunidad estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva, en ausencia de influencias antrópicas. Dicha vegetación potencial se encuentra fundamentalmente determinada por el clima, a través de los regímenes de precipitación y temperaturas, así como por las características edáficas de la estación.

De acuerdo con el Mapa de Series de Vegetación de España, escala 1:400.000 (Rivas-Martínez, 1987), publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, la vegetación potencial en esta zona se corresponde con las siguientes series de vegetación climática:

- Serie supra-mesomediterránea castellano-alcarreño-manchega basófila de *Quercus faginea* o quejigo (*Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae sigmetum*). VP, quejigares. Serie 19b.
- Serie supramediterránea maestracense y celtibérico-alcarreña de *Juniperus thurifera* o sabina albar (*Junipereto hemisphaerico-thuriferae sigmetum*). VP, sabinares albares. Serie 15b. En la zona más continental de las parameras aparece esta serie de vegetación.
- Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares. Serie 22a. Serie diferencial de la subprovincia Castellana.

4.2. HÁBITATS

4.2.1. Vegetación actual

La cubierta vegetal de la Zona Especial de Conservación se encuentra significativamente condicionada por el sustrato, topografía y acción agroganadera llevada a cabo en el espacio.



Las zonas más altas y venteadas de las parameras con un espectro altitudinal desde los 1.370 a los 1.650 m e instaladas sobre sustrato calizo, se encuentran dominadas por **sabinas rastreros** (*Juniperus sabina* L.), originando densos tapices que cubren el suelo de forma discontinua formando amplios rodales entre los que se instalan matorrales, **tomillares y pastizales vivaces**, o bien aflora directamente el sustrato. De tal modo, estos matorrales constituyen formaciones intermedias con el límite de los pastizales de cumbre, característicos de suelos esqueléticos poco desarrollado y sin hidromorfía, compuestos por especie de corta talla dominados por gramíneas. Si bien, intercalada con dichas formaciones se encuentran **extensos campos de cultivo** que parchean el espacio, restando superficie de ocupación a las formaciones anteriormente comentadas.

A su vez, en las laderas con orientación oeste localizadas en la zona noroccidental del espacio y donde las condiciones climáticas son algo más favorables, el sabinar rastrero deja paso a la **encina** (*Quercus ilex*), siendo sustituida por **quejigo** (*Quercus faginea*) en los fondos de valle, con suelos más frescos y profundos, además de con mayor grado de humedad.

Asimismo, en torno a las majadas activas existentes en el espacio, se localizan pasto muy consumidos compuestos por especies anuales, pertenecientes a la **asociación Festuco amplae-Poetum bulbosae**.

No es de olvidar la abundante existencia de **dolinas** sobre dichas parameras, ligadas a los tipos de materiales que las forman.

En los escarpes calcáreos labrados por la acción erosiva del río Gallo se encuentran especies rupícolas propias de regiones más septentrionales, raras a nivel regional. Del mismo modo, debido al clima continental extremo, aparecen gleras y gelifractos con **comunidades glerícolas basófilas** de óptimo pirenaico.

En el extremo nororiental del espacio se ubica la laguna de Tordesilos, en la que se desarrolla una vegetación propia de sistemas lacustres temporales compuestas por **comunidades vegetales acuáticas y anfibias**, distribuidas en bandas que rodean la lámina de agua y que se desplazan hacia el interior de las cubetas al ritmo que marca la progresiva desecación de las lagunas que suele producirse durante el fin de la primavera y el verano.

Finalmente, a pesar de su carácter artificial, es destacable como formación vegetal integrante en el paisaje, el **pinar de repoblación** de *Pinus nigra* en la zona oriental del espacio.

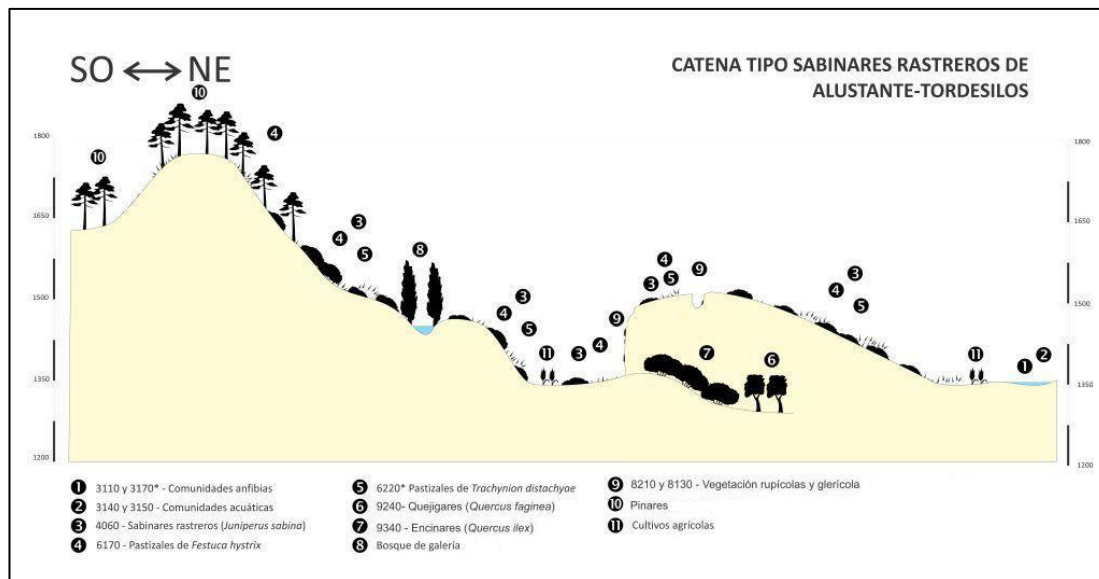


Fig.5. Catena de la vegetación de la ZEC "Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos"

4.2.2. Hábitats de la Directiva 92/43/CEE

En el área ocupada por el espacio Natura 2000 se pueden localizar los siguientes tipos de Hábitats de Interés Comunitario, incluidos en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre:

HIC	Descripción	Código	Fitosociología	Ley 9/99
3110	Aguas oligotróficas con contenido de minerales muy bajo (<i>Littorelia uniflorae</i>)			
3140	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación			
3150	Lagos y lagunas eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>			
3170*	Estanques temporales mediterráneos	217032	<i>Junco pygmaei-Isoetum velati</i> Rivas Goday 1956	HPE
4060	Brezales alpinos y boreales	306043	<i>Junipero sabinae-Pinetum ibericae</i> Rivas Goday & Borja 1961 corr. Rivas-Martínez & J.A. Molina 2002	HPE
6170	Pastos de alta montaña caliza	517524	<i>Festucetum hystrix</i> Font Quer 1954	
		517525	<i>Paronychio capitatae-Artemisietum lanatae</i> Rivas Goday & Borja 1961	
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-</i>	522040	<i>Trachynion distachyae</i> Rivas-Martínez 1978	



HIC	Descripción	Código	Fitosociología	Ley 9/99
	<i>Brachypodietea</i>	522052	<i>Festuco amplae-Poetum bulbosae</i> Rivas-Martínez & Fernández-González in Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986	
8130	Desprendimientos rocosos occidentales y termófilos			HPE
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	721170	<i>Jasionion foliosae</i> O. Bolós 1957	HPE
9240	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>			
9340	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	834033	<i>Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae</i> Rivas-Martínez 1987	

Tabla 10. Hábitats de Interés Comunitario y categoría de protección según la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza
Ley 9/99: Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza / HPE: Hábitat de Protección Especial / EGPE: Elemento Geomorfológico de Protección Especial. Denominación según "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés Comunitario en España"

4.2.2.1. Vegetación acuática y anfibia (3170*, 3150, 3140 y 3110)

Asociado a la laguna de Tordesilos, ubicada en la zona nororiental del espacio, se dan comunidades acuáticas y anfibas.

En las zonas con mayor encharcamiento y asociado al canal central de drenaje, aparecen comunidades de la alianza *Potamion*, caracterizadas por plantas acuáticas de gran tamaño, que viven en aguas permanentes y profundas aguas abiertas expuestas al viento. Estas comunidades se componen por especies tal y como *Potamogeton pectinatus*, *Polygonum amphibium* y *Ranunculus trichophyllus*, características del tipo de Hábitat de Interés comunitario "Lagos y lagunas eutróficos naturales, con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*", con código 3150. A su vez, la permanencia de agua durante periodos más largos permite la aparición de los hidrófitos estrictos como las praderas de carófitos de desarrollo primaveral, con *Nitella flexilis*, *Chara connivens*, *Chara aspera* var. *aspera* y *Chara fragilis*, propios del hábitat "Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp.", con código 3140. En estas zonas donde se da un encharcamiento más prolongado, junto a la vegetación estrictamente acuática comentada anteriormente, se desarrollan manchas de vegetación helofítica dominada por junco de laguna (*Chara connivens*), con grupos aislado de *Phragmites australis* y *Typha domingensis*.

Si bien, las zonas de orilla se encuentran dominadas por praderas de *Bolboschoenus maritimus* y *Eleocharis uniglumis*, evolucionando hacia el exterior hacia formaciones pertenecientes al hábitat 3170*, estanques temporales mediterráneos, donde se desarrolla una vegetación anfibia característica y especialista en ambientes con una alta temporalidad que mantienen agua hasta la primavera llegando a secarse por completo durante el verano. En esta Zona Especial de Conservación este tipo de hábitat se encuentra representado por la especie anual *Damasonium polyspermum*.

A su vez, sobre estas aéreas se desarrollan comunidades de *Littorella uniflora* pertenecientes al *Eleocharition acicularis*, las cuales se incluyen en el Hábitat de Interés Comunitario "Aguas



oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas (*Littorelletalia uniflorae*) codificado como 3110.

4.2.2.2 Brezales alpinos y boreales (4060), pastos de alta montaña caliza (6170) y pastizales anuales calcícolas (6220* -522040)

El hábitat brezales alpinos y boreales, con código 4060, corresponde a un matorral dominado por *Juniperus sabina*, pertenecientes a la alianza *Pino-Juniperion sabinae*, el cual se distribuye en este espacio sobre sustrato calizo y una altitud de 1400-1500 m, formando un tapiz denso y discontinuo por la mayor superficie de la Zona Especial de Conservación. Estructuralmente estas formaciones postradas presentan siempre un estrato superior, leñoso, que no se eleva más de 50-60 cm sobre el suelo, donde la sabina rastrera forma un entramado impenetrable en cuyo interior se puede encontrar otro estrato herbáceo donde prosperan plantas nemorales. Asimismo, suelen aparecer como otras plantas características, diversas especies espinosas tal y como *Ribes uva-crispa* o *Crataegus monogyna*; asociándose a los enclaves con mejor suelo ejemplares dispersos de *Quercus faginea*.

Este hábitat de interés comunitario constituido por sabinas rastreros soporta adecuadamente los rigores invernales por ofrecer menor exposición a los vientos y permanecer más o menos protegidos bajo la nieve, poseyendo una fuerte dependencia de las condiciones climáticas y microtopográficas, lo que le confiere una dinámica espacio-temporal bastante alta. Es por ello que se considera un tipo de vegetación relictica de épocas glaciares y periglaciares de la Península Ibérica, de enorme valor biogeográfico.

A su vez, los claros de este matorral suele estar ocupado por tomillar-pradera y pastizales oromediterráneos de alta montaña. Estas formaciones tienen la consideración de Hábitat de Interés Comunitario con código 6170. Estos pastizales basófilos crioturbados son propios de litosuelos calcáreos, generalmente pedregosos, que se instalan en estaciones venteadas en los pisos supramediterráneo y supraoromediterráneo seco-húmedos de las montañas y parameras celtibérico-alcarreñas y maestracenses. Las especies más abundantes son *Festuca hystris* y *Poa ligulata*, a las que se añaden *Arenaria grandiflora* s.l., *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum*, *Koeleria vallesiana*, *Potentilla cinerea* subsp. *velutina*, *Dianthus pungens* subsp. *brachyanthus*, *Teucrium expansum*, etc.

Aprovechando los espacios no cubiertos por dicho pastizal vivaz, aparecen pastos anuales calcícolas efímeros de desarrollo primaveral o estival temprano, pertenecientes a la asociación *Trachynion distachyae*, englobado en el hábitat de interés comunitario 6220*.

Consecuentemente, la elevada proporción de gramíneas y otras plantas palatables hace que constituyan pastos de cierto interés para el ganado ovino en régimen extensivo.

4.2.2.3 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (6220*)

En aquellas áreas con moderada hidromorfía temporal, pero con un acusado agostamiento, aparecen comunidades herbáceas formada por majadal basófilo.

La comunidad pertenecientes a la asociación *Festuco amplae-Poetum bulbosae* se localiza en pastos muy consumidos, en el entorno de las majadas activas existentes en el espacio. Corresponde a pastos compuestos por especies anuales, muy densos, agostante, de escasa



talla y con buen valor nutritivo, lo que le otorga la categoría de mejores pastos mediterráneos, tanto en cuantía de producción como en calidad bromatológica del pasto.

4.2.2.4 Vegetación rupícola y glerícola (8210 y 8130)

En los paredones y desprendimientos rocosos existentes en el espacio se desarrollan comunidades rupícolas y glerícolas de interés, las cuales tienen la consideración de Hábitat de Interés Comunitario con códigos 8210 y 8130 respectivamente. La diversidad florística de estas comunidades en conjunto es bastante elevada.

Dentro de las especies características cabe mencionar *Campanula macrorhiza* subsp. *aitanica*, *Centaurea mariolensis*, *Hieracium mariolense*, *Jasione foliosa* subsp. *foliosa*, *Saxifraga longifolia* var. *aitanica*.

4.2.2.5 Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis* (9240) y Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* (9340)

Comunidad arbórea presidida por *Quercus ilex*, se asienta entre 1.350-1.450 metros de altitud, sobre suelos calizos, ocupando las laderas con orientación noroeste. A su vez, estas formaciones son sustituidas por quejigo (*Quercus faginea*) en los fondos de valle, con suelos más frescos y profundos, además de con mayor grado de humedad.

4.3. FLORA DE INTERÉS COMUNITARIO Y REGIONAL

La Zona Especial de Conservación Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos no alberga especies de flora de interés comunitario. No obstante, destaca la presencia de especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas, aprobado por Decreto 33/1998, de 5 de mayo, catalogadas de interés especial tal y como:

Nombre Científico	Nombre vulgar	DH ⁽¹⁾			CEE ⁽²⁾	CREA ⁽³⁾
		A.II	A.IV	A.V		
<i>Littorella uniflora</i>	Llantén				NC	IE
<i>Ephedra nebrodensis</i>	Efedra fina				NC	IE

Tabla 11. Flora de Interés Comunitario y Regional

(1) Directiva Hábitats 92/43/CEE: A.II = Anejo II, A.IV = Anexo IV, A.V = Anexo V

(2) Catálogo Español de Especies Amenazadas y Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial: PE = peligro de extinción, VU = vulnerable, LESPE = Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

(3) Catálogo Regional de Especies Amenazadas: PE = peligro de extinción, VU = vulnerable, IE = de Interés Especial

4.3.1. *Littorella uniflora*

Hidrofito perenne se encuentra en aguas poco profundas de lagunas y charcas periódicamente inundadas, sobre diversos tipos de sustratos (limos, arcillas, arenas). Las condiciones óptimas para la especie incluyen un periodo de exondación estival y una profundidad máxima de 1,5 m en invierno.

En los Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos se localiza en las orillas de la laguna de Tordesilos, acompañada por *Damasonium polyspermum*.



Ampliamente distribuida por la Región atlántica europea, aparece de forma más dispersa en el Sur. Por su interés regional, *Littorella uniflora* se encuentra englobada dentro del Catálogo Regional de Especies Amenazadas como especie de Interés Especial.

4.3.2. *Ephedra nebrodensis*

Arbusto de hasta 1 m, estolonífero, muy ramificado, se distribuye por la mitad oriental de la Península Ibérica y base de los Picos de Europa. En el espacio se distribuye por la cuneta de la carretera que cruza el mismo.

Su grado de protección a nivel regional corresponde a la categoría de Interés Especial, acorde el Catálogo Regional de Especies Amenazadas.

4.4. FAUNA DE INTERÉS COMUNITARIO Y REGIONAL

Los sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos constituyen un hábitat ideal para un significativo grupo de paseriformes, donde estas formaciones tienen una importancia relevante, al constituir un buen refugio durante los rigurosos inviernos para un gran contingente de túrdidos (zorzales y mirlos) y ciertos fringílidos. Dentro de este grupo es de destacar la presencia de mirlo común (*Turdus merula*), zorzal charlo (*Turdus viscivorus*) y verderón serrano (*Serinus citrinella*), especies incluidas en la categoría de "Interés especial", de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 33/1998, de 5 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas en Castilla-La Mancha.

Asimismo, destaca la presencia de chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*), especies "de interés especial", según lo estipulado en el mencionado Decreto 33/1998.

De igual modo, el espacio es empleado por diversas especies de mamíferos, haciendo especial mención al gato montés (*Felis sylvestris*), especies catalogadas "de interés especial", así como diversas especies de mustélidos.

G	Nombre vulgar	Nombre Científico	DH ⁽¹⁾			DA ⁽²⁾			CEEA ⁽³⁾	CREA ⁽⁴⁾
			A.II	A.IV	A.V	A.I	A.II	A.III		
M	Ardilla roja	<i>Sciurus vulgaris</i>								IE
	Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>								IE
	Tejón	<i>Meles meles</i>								IE
	Garduña	<i>Martes foina</i>							NC	IE
	Gato montés	<i>Felis silvestris</i>		X					LESPE	IE
B	Alcaraván	<i>Burhinus oedicephalus</i>				X			LESPE	IE
	Chova piquirroja	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>				X			LESPE	IE
	Escribano hortelano	<i>Emberiza hortulana</i>				X			LESPE	IE
	Verderón serrano	<i>Carduelis citrinella</i>							LESPE	IE
	Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>							LESPE	IE



G	Nombre vulgar	Nombre Científico	DH ⁽¹⁾			DA ⁽²⁾			CEEa ⁽³⁾	CREA ⁽⁴⁾
			A.II	A.IV	A.V	A.I	A.II	A.III		
	Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>							LESPE	IE
	Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>							LESPE	IE
	Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>							LESPE	IE
	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>				X			LESPE	IE
	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>					X		NC	IE
	Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>					X		NC	NC
	Agachadiza común	<i>Gallinago gallinago</i>					X	X	NC	NC
	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>				X			LESPE	VU
A	Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>		X					LESPE	IE
	Sapo de espuelas	<i>Pelobates cultripies</i>		X					LESPE	IE
	Sapillo moteado	<i>Pelodytes punctatus</i>							LESPE	IE
	Sapo corredor	<i>Bufo calamita</i>		X					LESPE	IE
	Sapillo pintojo meridional	<i>Discoglossus jeanneae</i>	X	X					LESPE	IE
	Eslizón ibérico	<i>Chalcides bedriagai</i>		X					LESPE	IE
R	Culebra lisa europea	<i>Coronella austriaca</i>		X						
	Culebra lisa meridional	<i>Coronella girondica</i>							LESPE	IE
	Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>		X						
	Culebra de collar	<i>Natrix natrix</i>		X						
	Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>							LESPE	IE
	Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>		X						
	Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus</i>							NC	IE
	Víbora hocicuda	<i>Vipera latastei</i>							LESPE	IE

Tabla 12. Fauna de interés comunitario y regional

(1) Directiva Hábitats 92/43/CEE: A.II = Anejo II, A.IV = Anexo IV, A.V = Anexo V, P = Prioritario

(2) Directiva Aves 2009/147/CE: A.I = Anexo I, A.II = Anexo II, A.III = Anexo III

(3) Catálogo Español de Especies Amenazadas y Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial: PE = peligro de extinción, VU = vulnerable, LESPE = Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, NC = No catalogada

(4) Catálogo Regional de Especies Amenazadas: PE = peligro de extinción, VU = vulnerable, IE = de Interés Especial, NC = No Catalogada

G = Grupo: A = anfibios, B = aves, F = peces, I = invertebrados, M = mamíferos, P = plantas, R = reptiles

4.4.1. Mamíferos

En las formaciones forestales existentes en el espacio encuentran refugio y alimento una importante representación de pequeños y medianos mamíferos carnívoros como gato montés (*Felis silvestris*) o garduña (*Martes foina*), todas ellas incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas en la categoría “de interés especial”. Esta comunidad de



pequeños y medianos carnívoros tienen una gran importancia en el ecosistema de los Sabinares rastreros de Alustante-Tordesilos, ya que actúan como controladores biológicos de invertebrados, reptiles y micromamíferos, evitando la incidencia de episodios de superpoblación o plagas.

Aunque no se disponen de datos fehacientes de la presencia de topillo de cabrera (*Microtus cabrae*) dentro de este espacio, la existencia de citas asociada a los pastizales higrófilos pertenecientes al colindante Alto Tajo (Fernández, R. y Servicio de Medio Natural de la D.P.M.A. Guadalajara, 2004), así como las observaciones de excrementos, posiblemente de esta especie, durante las visitas realizadas por este equipo técnico; nos hacen considerar la posible presencia del mismo ligado a los pastizales entorno a la laguna de Tordesilos. Obviamente, esta suposición requiere estudios de prospección específicos que corroboren la distribución de esta especie. Finalmente es preciso recalcar que el topillo de cabrera se encuentra incluido en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 33/1998 y Decreto 200/2001) en la categoría de "vulnerable", debido a su presencia escasa y fragmentada, así como por su alta vulnerabilidad ante la destrucción de su hábitat a consecuencia de la interacción de sus biotopos y algunas actividades humanas.

Por último, mencionar las importantes poblaciones de mamíferos objeto de caza como son zorro (*Vulpes vulpes*), jabalí (*Sus scrofa*) y ciervo (*Cervus elaphus*).

4.4.2. Aves

4.2.2.1 Paseriformes

Asociado a los diferentes ecotonos albergados dentro del espacio, cabe destacar una rica comunidad de passeriformes. En concreto, los sabinares rastreros constituyen el hábitat más interesante desde el punto de vista ornitológico, conteniendo una alta diversidad de aves, sólo menor que en los cultivos. En este ambiente es común encontrar especies como escribano hortelano (*Emberiza hortulana*), verderón serrano (*Serinus citrinella*), mirlo común (*Turdus merula*), zorzal charlo (*Turdus viscivorus*) o curruca rabilarga (*Sylvia undata*).

Asimismo, los medios abiertos como cultivos de cereal y/o parcelas de barbecho, así como las zonas de ecotono en las que se encuentran mosaicos de este medio con el forestal, se localiza una gran comunidad de aves entre las que destacan las poblaciones reproductoras de la alondra común (*Alauda arvensis*), zarcero común (*Hippolais polyglotta*) o de codornices entre muchas otras.

4.4.2.2. Aves acuáticas

El principal interés ornitológico de la laguna de Tordesilos es el que le otorga las poblaciones de aves que utilizan la misma como zona de refugio y alimentación durante sus viajes migratorios prenupciales o como zona de invernada, ya que son las épocas en las que más comúnmente presenta lámina de agua y/o vegetación lacustre.

En los inviernos en los que la laguna presenta lámina de agua y vegetación desarrollada se han registrado grupos invernantes de aves acuáticas, entre las que destacan la presencia de



ánade real (*Anas platyrhynchos*), así como de forma algo más ocasional, de porrón europeo (*Aythya ferina*), agachadiza común (*Gallinago gallinago*), rascón común (*Rallus aquaticus*) o gallineta común (*Gallinula chloropus*).

También cabe destacar la presencia más o menos regular durante los años favorables de, al menos, una pareja reproductora de aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), especie incluida en el anexo I de la Directiva Aves y en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas como “vulnerable”.

Finalmente, en aquellos años en que el estado hídrico de la laguna permite la presencia de aves acuáticas durante la época estival, ciertas especies pueden usarlas para su reproducción, dependiendo no solo del nivel de agua existente sino también del desarrollo de la vegetación asociada al mismo.

4.4.3. Reptiles y anfibios

En el espacio podemos encontrar reptiles como la lagartija colilarga (*Psammotriton auricatus*), el lagarto ocelado (*Timon lepidus*) y la culebra de collar (*Natrix natrix*).

Según el Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España (S.I.A.R.E.) de la Asociación Herpetológica Española, la laguna de Tordesilos posee durante los periodos húmedos una gran importancia para la reproducción de anfibios. En dicha laguna existen poblaciones de sapo corredor (*Bufo calamita*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) o sapillo pintojo (*Discoglossus jeanneae*), todas ellas especies de anfibios incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decretos 33/1998 y 200/2001) en la categoría “de interés especial”.

4.5. ESPECIES EXÓTICAS

En el entorno de la laguna de Tordesilos se localiza una pequeña plantación artificial del *Populus cvar*. No obstante, no se ha detectado la presencia de ninguna otra especie exótica dentro del espacio.

4.6. CONECTIVIDAD

Existen distintos tipos de formaciones o elementos del paisaje que pueden ayudar a conseguir una buena conectividad entre las distintas representaciones de ecosistemas de gran tamaño y/o valor natural cuya conectividad resulta vital para su conservación, pudiéndose clasificar como:

- **Paisajes permeables:** son extensiones de paisaje heterogéneos formados por teselas con distinto grado de madurez que permiten la dispersión de ciertas especies a través de los remanentes de vegetación natural y otros elementos como los setos, caceras, linderos, etc.
- **Corredores lineales:** son elementos lineales del paisaje que permiten la dispersión de especies animales y vegetales a lo largo de ellos.
- **Puntos de paso:** son teselas de hábitat favorable para un conjunto de especies inmersas en una matriz más o menos intransitable.

El dominio público asociado a **elementos lineales** como cauces fluviales y vías pecuarias así como otras figuras de gestión pública como la Red Regional de Áreas Protegidas, el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Castilla-La Mancha o zonas húmedas de titularidad pública conforman una red de zonas naturales en las que se puede mantener el funcionamiento como **puntos de paso** o



hábitats permeables mediante su gestión, ayudando a la interconexión de los hábitats y las poblaciones de especies para cuya conservación se creó la Red Natura 2000.

En concreto, los sabinas rastreros con carácter mediterráneo continentalizado se distribuyen principalmente por los macizos ibéricos, específicamente en las zonas de alta montaña y parameras, con extensiones apreciables en Montes Universales, Montes de Picaza y páramos altos de Traíd, Alustante y Tordesilos. La semejanza en cuanto condiciones climatológicas y litológicas que alberga este espacio con la colindante vertiente caliza del Alto Tajo y la Serranía de Cuenca, supone un nexo de conexión de estas formaciones vegetales, gracias a la mayor resistencia a las condiciones climáticas adversas frente aquellas comunidades vegetales más competitivas pero limitadas por la alta continentalidad dada en estas áreas.

A pesar de ello, no es de obviar las diferentes características de propagación o difusión de los flujos ecológico, por lo que la conectividad de los sabinas dependiente de las distancias entre formaciones obedece asimismo a la capacidad de dispersión de las especies. En este sentido cobra especial importancia todos aquellos túrdidos y fringílidos que colonizan el espacio y ejercen una función primordial en la dispersión y por tanto conectividad de estas formaciones vegetales.

Los sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos poseen un elevado grado de naturalidad debido fundamentalmente a las condiciones extremas donde se ubica. No obstante, la pérdida de superficie por la instalación de parques eólicos e instalaciones de comunicación, así como la roturación para la instalación de nuevos cultivos, supondrían la fragmentación del hábitat, actuando como **principales barreras** para diversos flujos naturales y por consiguiente, la dispersión del sabinar rastrero.

4.7. ELEMENTOS CLAVE PARA LA GESTIÓN DEL ESPACIO NATURA 2000

En esta Zona Especial de Conservación se han identificado dos Elementos Clave para la gestión del espacio Natura 2000 ya que estos representan, en su conjunto, los valores naturales que lo caracterizan y suponen los ejes principales en el que basar la conservación del lugar. Estos Elementos Clave son los siguientes:

- **Sabinas rastreros**
- **Laguna de Tordesilos**

Después de analizar los factores que condicionan su estado actual de conservación se han establecido actuaciones, directrices de gestión y medidas legislativas, que permitan mantener y mejorar el estado de conservación de los Elementos Clave identificados para la gestión de esta Zona Especial de Conservación.

4.7.1. Elemento Clave “Sabinas rastreros”

El Elemento Clave “**Sabinas rastreros**” se asocia a la formación vegetal en mosaico constituida por sabinas rastreros (*Juniperus sabina*), tomillares, pastizales vivaces de *Festuca hystrix* y pastizales anuales de *Trachynion distachyae*, desarrollados sobre sustratos de carácter básico y ubicados en las áreas más elevadas de los páramos de Alustante y Tordesilos, correspondientes a un gradiente altitudinal entre los 1400 y 1500 metros. Dicha comunidad forma tapices muy densos y discontinuos presidida por la sabina rastrera (*Juniperus sabina*) como planta características del estrato arbustivo, la cual a su vez actúa



como etapa pionera para el establecimiento de la comunidad; siendo prácticamente inexistente su estrato arbóreo superior representado por *Pinus sylvestris*.

Estas formaciones vegetales tienen la consideración de Hábitat de Interés Comunitario, con códigos 4060, 6170 y 6220* respectivamente, según lo dispuesto en la Directiva Hábitat, debido a su alto valor natural y su elevado riesgo de degradación o desaparición.

El estado de conservación actual de esta formación se resume en la siguiente tabla:

ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL	
Superficie¹ en el espacio Natura 2000	Sabinar rastrero (4060): 2.094,44 ha Pastizal vivaz (<i>Festuca hystrix</i>): 1.974,10 ha Pastizal anual (<i>Trachynion distachyae</i>): 164,56 ha Superficie total EC "Sabinas rastreros": 4.233,11 ha
% de Superficie en espacio Natura 2000	Superficie total EC "Sabinar rastrero": 69,80%
Superficie Favorable de Referencia	El conjunto de este tipo de formaciones posee en este espacio una gran representación, con escasa cobertura con estrato arbóreo superior.
Tendencia	La disminución de la carga pastante podría dar lugar a una invasión total del sabinar rastrero, disminuyendo la estructura en mosaico formada a su vez por pastizales de <i>Festuca hystrix</i> y tomillar basófilo.
Estructura y funciones	Su estructura cubre el terreno en manchas irregulares dando el aspecto de "piel de leopardo", lo cual contribuye a aportar diversidad al espacio, así como a la conservación del suelo y la creación del mismo en estaciones climáticas adversas.
Posibilidad de restauración	Actualmente ocupan una superficie suficientemente representativa y no son necesarias medidas de restauración. No obstante, un incremento de la carga pastante sobre estas comunidades podría controlar la dinámica vegetal, principalmente de los pastos de <i>Festuca hystrix</i> , manteniendo la estructura en mosaico característica de este tipo de hábitat.
Perspectivas de futuro	Las perspectivas de futuro a corto plazo de este hábitat son positivas, especialmente debido a su estado y la superficie total que ocupan. Sin embargo, a largo plazo las perspectivas son algo inciertas debido a la escasa carga pastante, principal amenaza sobre este elemento clave.
Esquema Evolutivo de la comunidad vegetal	
Presiones	- Cambio del uso ganadero y declive de la actividad pascícola (UGM). - Presión cinegética. - Competencia con otras formaciones vegetales más dinámicas.



ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL	
Amenazas	- Cambio climático. - Disminución de la carga ganadera. - Instalación de parques eólicos y nuevas infraestructuras de telecomunicación. - Repoblaciones. - Tratamiento selvícolas.
Conclusión	Estos sabinas rastreros tienen magníficas representaciones en las zonas más elevadas de este espacio y sus especies características están presentes. No obstante, su perspectivas de futuro son algo inciertas debido a la escasa o casi nula carga pastante. A pesar de ellos, se estima que el estado de conservación actual de este elemento se considera excelente .

Tabla 13. Estado de conservación y tendencia del EC "Sabinar rastreros"

A continuación se detallan específicamente cada uno de los parámetros que definen el **Estado de Conservación Favorable** de este Elemento Clave:

- **Superficie** del suelo cubierta por fragmentos de sabinar rastrero, igual o superior a la estimada (tabla 13).
- **Distancia entre fragmentos de hábitat**, considerando que:
 - o Favorable: < 100 m
 - o Desfavorable-inadecuado: 100-1000 m
 - o Desfavorable-malo: > 1 km
- **Estructura** en mosaico dominada por sabinar rastrero y asociado al tomillar-pradera, considerando como coberturas óptimas las definidas en la siguiente tabla:

Hábitat de Interés Comunitario	Cobertura (%)
Sabinas rastreros (4060-306043)	70
Pastizales basófilos crioturbados (6170-517524/517525)	20
Pastizales anuales de <i>Trachynion distachyae</i> (6220*-522040)	10

Tabla 14. Estructura óptima para la formación de sabinar rastrero

- **Composición específica** que incluya las especies características o diagnósticas del hábitat que compone el elemento clave en la tabla 15.

En base a estos parámetros se considera el Estado de Conservación Favorable de este elemento clave en la ZEC como el estado en el que estas formaciones ocupen una superficie igual o superior a la cartografiada, con una estructura en mosaico formada por sabina rastrera, matorrales y pastizales, alcanzando el mayor grado de diversidad y tendiendo a una dinámica de naturalidad.

Las especies características de esta formación a fomentar con la aplicación del presente Plan de Gestión para la consecución del estado de conservación favorable, serían las incluidas en la siguiente tabla:



Comunidad	Especies características
Sabinas rastreros <i>Pino-Juniperion sabinae</i>	<i>Juniperus sabina</i> , <i>Astragalus granatensis</i> , <i>Lomelosia pulsatilloides</i> , <i>Centaurea granatensis</i> , <i>Odontites viscosus</i> subsp. <i>granatensis</i> y <i>Festuca hystrix</i> .

Tabla 15. Especies características del EC “Sabinas rastreros”

Factores condicionantes

Los principales factores condicionantes que pueden actuar sobre este Elemento Clave son la intensidad del uso ganadero, principalmente por la disminución de carga pastante, así como la instalación de parques eólicos, la instalación de nuevas infraestructuras de telecomunicación o la construcción de nuevas vías de comunicación. No obstante, cobra especial fuerza el cambio climático.

Otras amenazas que pueden influir de forma directa o indirecta sobre el estado de conservación de este Elemento Clase son:

- Dinámica vegetal.
- Roturación con fines agrícolas.
- Incendios.
- Minería a cielo abierto.
- Repoblaciones.
- Tratamientos selvícolas mal planteados.

4.7.2. Elemento Clave “Laguna de Tordesilos y vegetación anfibia asociada”

El Elemento Clave “Laguna de Tordesilos y vegetación anfibia asociada” se compone de la vegetación de carácter higrófilo y anfibio que ocupa tanto la cubeta de la laguna de Tordesilos como las zonas de inundación estacional asociadas a la misma. Los hábitats y especies de interés comunitario que componen este elemento clave son:

- Charcas temporales mediterráneas (3170*).
- Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo del *Littorelletalia uniflorae* (3110).
- Vegetación acuática del *Myriophyllo alterniflori-Callitrichetum* (3150).
- Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp. (3140).

La vegetación anfibia anual perteneciente al hábitat prioritario 3170* coloniza las zonas exteriores, compartiendo espacio con diferentes representaciones de vegetación anfibia vivaz con *Littorella uniflora*, considerado Hábitat de Interés Comunitario con código 3110, hábitat escaso en Guadalajara donde se encuentran las únicas representaciones de estas formaciones de Castilla-La Mancha. Estos dos hábitats de interés comunitario, correspondientes a la vegetación anfibia, representan el mayor valor natural de este Elemento Clave debido a su gran fragilidad, su dispersión y su superficie reducidas, lo que supone una conservación muy problemática. A su vez, es de considerar la presencia en las zonas de inundación prolongada de vegetación estrictamente acuática compuesta por comunidades del *Potamogeton pectinatus*, *Polygonum amphibium* y *Ranunculus*



trichophyllus, consideradas Hábitat de Interés Comunitario con código 3150 y *Chara aspera* var. *aspera* y *Nitella flexilis* pertenecientes al código 3140.

La presencia de esta vegetación acuática y anfibia de gran valor ambiental, sumado al interés ornitológico como zona de refugio y alimentación para las poblaciones de aves, así como la alta sensibilidad y vulnerabilidad ante posibles actuaciones de restauración que posee esta laguna, justifican la designación como elemento clave de la laguna de Tordesilos y su vegetación anfibia asociada.

El estado actual de conservación del conjunto de hábitats y por tanto, de este elemento clave, puede resumirse tal y como se muestra en la siguiente tabla:

ESTADO DE CONSERVACIÓN	
Superficie Favorable de Referencia	Estas formaciones vegetales adaptadas a situaciones de temporalidad sobre sustratos calizo se encuentran de forma dispersa y muy atomizada por lo característico de sus requerimientos ecológicos.
Superficie en la ZEC	Los hábitats que componen este elemento clave presentan una superficie variable en función del estado hidrológico de la laguna. Según las estimaciones realizadas, la superficie total de este elemento clave alcanza actualmente unas 15 hectáreas aproximadas.
Tendencia	Si no cambian las condiciones hidrológicas y microtopográficas de la laguna no se esperan cambios relevantes en esta comunidad. Si se producen alteraciones en el régimen hídrico o cambios topográficos, estas comunidades vegetales pueden evolucionar a otras mejor adaptada a las nuevas condiciones ya sean las correspondientes a una menor hidromorfía o a encharcamientos más prolongados.
Estructura y funciones	En periodos secos lo normal es observar una superficie deprimida seca, frecuentemente ocupada por pastos agostados. Los años húmedos cuando estas zonas se encharcan aparecen las plantas que permanecían en forma de semilla o estolones que surgen y aprovechan para completar su ciclo. Estas comunidades herbáceas constituyen en gran medida la biodiversidad de este espacio Natura 2000.
Posibilidad de restauración	El banco de semillas y otras formas de resistencia de las especies de esta comunidad permanece durante varios años latente en el suelo hasta que se dan las condiciones favorables para su desarrollo. Si se quisiera implantar o restaurar esta comunidad en nuevas superficies con las condiciones ecológicas favorables bastaría con "trasplantar" cierto volumen de tierra provenientes de otras charcas que incluya las semillas u otras formas de resistencia de estas especies, aunque es una actuación que no se considera necesaria en este espacio Natura 2000.
Perspectivas de futuro	Las perspectivas de futuro de este hábitat dentro de la ZEC son favorables siempre que no se produzcan alteraciones apreciables en la hidrología y microtopografía de las lagunas.
Conclusión	Teniendo en cuenta el carácter efímero y temporal de estas comunidades vegetales y a la vista de estudios previos realizados en la zona, se considera que este Elemento Clave parece estar bien representado y tener un estado de conservación bueno .

Tabla 16. Estado de conservación actual del EC "Laguna de Tordesilos y vegetación anfibia asociada"



El **Estado de Conservación Favorable** de este EC se define como el estado en el que las comunidades vegetales identificadas como componentes del Elemento Clave colonicen al máximo su superficie potencial de ocupación según las condiciones hídricas de cada momento, sin producirse pérdida de diversidad florística y dándose todas las sucesiones de comunidades vegetales (de más húmedas a más secas). Por tanto, este estado de conservación favorable se relaciona con la superficie ocupada por estas comunidades respecto a la superficie encharcada y con su composición específica. Para su determinación y seguimiento debe considerarse:

- La **composición florística** del elemento clave, la cual debe mantenerse a igualdad de condiciones ambientales. Para poder monitorizar este estado de conservación habrá que hacer un seguimiento de la composición florística de estas formaciones para comprobar que, si bien la superficie ocupada es la óptima, también lo es la diversidad de las mismas.
- La **superficie máxima** que pueden ocupar potencialmente estas comunidades vegetales asociadas a la hidromorfía del espacio no ha sido cuantificada, por lo que este cálculo debe ser un objetivo a cumplir durante el periodo de vigencia del Plan.

Las **especies características** de pleno desarrollo de las comunidades acuáticas y anfibias asociadas a este tipo de laguna y que han sido citadas en mayor o menor medida en la misma son las siguientes:

Tipo	Inventario florístico
Acuáticas	<i>Chara connivens</i> , <i>Chara aspera</i> var. <i>aspera</i> , <i>Chara fragilis</i> y <i>Nitella flexilis</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Polygonum amphibium</i> , <i>Ranunculus trichophyllus</i> y <i>Eleocharis uniglumis</i> .
Helófitos	<i>Schoenoplectus lacustris</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Typha domingensis</i> y <i>Bolboschoenus maritimus</i>
Anfibias	<i>Littorella uniflora</i> , <i>Damasonium polyspermum</i> ,

Tabla 17. Composición florística de la laguna incluida en la ZEC
Fuente: Cirujano & Medina, 2002 y Medina 2003

Factores condicionantes

Los diferentes **canales de drenaje** existentes tanto en la periferia como en la misma cubeta de la laguna de hasta 1 metro de profundidad, denuncian reiterados intentos de desecación de la misma, ocasiones que han sido tradicionalmente aprovechadas para **quemar la vegetación emergente**, con el objetivo de permitir la entrada del ganado y consecuentemente influir en la dinámica y supervivencia de la flora y vegetación actual (Medina, 2003). Si bien es cierto, la expansión de ciertas poblaciones de vegetación palustre como carrizo o castañuela ha alterado substancialmente la fisonomía de esta laguna, produciendo grandes cantidades de biomasa hasta el punto de prácticamente colmatar la misma.

Asimismo, la agricultura ha ganado terreno a la laguna durante estos periodos secos, con cultivos que aprovechan la poca humedad y alta fertilidad que se encuentran en los sustratos de la cubeta. La roturación del suelo, junto con el aporte por lixiviación de productos fertilizantes y fitosanitarios, supone a su vez una importante amenaza sobre la misma. Cabe destacar que las especies que conforman el hábitat de vegetación anfibia son especialmente vulnerables a las modificaciones sobre la laguna debido a sus estrategias de



supervivencia a la desecación, que son básicamente dos: formar rizomas y órganos subterráneos (como estolones) para superar la época seca o reproducirse y formar esporas y propágulos en ciclos muy cortos antes de que las lagunas se hayan secado del todo; ambas estrategias se completan con el rebrote o la germinación de estas formas de resistencia cuando se vuelven a dar las condiciones de humedad necesarias, por lo que la alteración o eliminación de estos propágulos puede comprometer la conservación de las comunidades vegetales anfibias.

Finalmente, en esta laguna la presencia o abundancia de hábitats de interés está condicionada en cierto modo por la interacción entre los procesos naturales y otros factores como las actividades humanas. Existen diversos procesos que pueden actuar sobre este tipo de ecosistemas, entre los que se pueden encontrar:

- Modificación física de los vasos lagunares que pueden destruir las formas de resistencia a la sequía de las plantas que conforman este EC.
- Modificaciones del funcionamiento hidrológico de las zonas húmedas encaminadas tanto a aumentar su periodo de inundación como a su desecación.
- La intensificación de la ganadería que puede desencadenar procesos de compactación o eutrofización.
- La intensificación de la agricultura que conlleve un uso incontrolado de herbicidas y fitosanitarios provocando procesos de contaminación difusa y eutrofización y por tanto reduciendo la calidad del agua.
- La colmatación de los vasos lagunares que se puede ver favorecida por la eliminación de vegetación marginal que rodea las cubetas y un laboreo inadecuado.
- Introducción de fauna o flora exótica.

4.7.3. Otros elementos valiosos

En la Zona Especial de Conservación “Sabinares rastreros de Alustante-Tordesilos” existen otros elementos naturales relevantes en cuanto a su valor que, por no ser el objeto de la designación de este lugar, así como por estar mejor representados en otros espacios de la Red Natura 2000 en Castilla-La Mancha, no han sido considerados como Elementos Clave para la gestión de esta Zona Especial de Conservación. En concreto, este elemento valioso refiere a:

- Aves dispersantes.

4.8.2.1. Aves dispersantes

Se engloba dentro de este elemento valioso todas aquellas aves dispersantes presentes en el espacio pertenecientes a las familias de túrdidos y fringílidos, tal y como mirlo común, zorzal charlo o verderón serrano entre otros.

La mayor parte de estas especies se encuentran incluidas en el Catálogo regional de Especies Amenazadas e incluso algunas de ellas en los Anexos I y II de la Directiva de 2009/14/CE. La directa relación de su estado de conservación con los sabinares rastreros, elemento clave de este Plan de Gestión y para el cual estarán destinadas las diferentes actividades planteadas en el mismo, hace innecesaria la gestión directa sobre este grupo de aves, viéndose indirectamente favorecido con la ejecución del mismo.



5. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

La Zona Especial de Conservación “Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos” está constituida por terrenos incluidos en los términos municipales de Tordesilos, Alustante y su agregado, Motos, los cuales conforman el área de influencia socioeconómica de la ZEC.

Ambos municipios son miembros de la Comunidad del Real Señorío de Molina y su Tierra, además de pertenecer a la Mancomunidad “La Sierra”.

Asimismo, estos municipios se encuentran definidos como “a revitalizar” de primer nivel de acuerdo al artículo 10, de la Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo rural sostenible del medio rural y el Plan de Desarrollo Rural Sostenible 2010-2014.

5.1. USOS DEL SUELO

Código	Descripción	%
N06	Cuerpos de agua continentales (lénticos, lóticos)	0,23
N08	Brezales, zonas arbustivas, maquis y garriga	41,10
N09	Pastizales áridos, estepas	27,64
N10	Pastizales húmedos, pastizales mesófilos	0,03
N12	Cultivos extensivos de cereal (incluyendo los que alternan con barbecho)	23,16
N16	Bosques deciduos de hoja ancha	0,72
N17	Bosques de coníferas	0,03
N18	Bosques esclerófilos	3,09
N20	Plantaciones forestales artificiales	2,66
N21	Áreas cultivadas no boscosas con plantas leñosas (incluyendo huertos, arboledas, viñedos, dehesas)	0,04
N22	Roquedos de interior. Desprendimientos. Arenales. Hielo o nieve permanentes	0,13
N23	Otros territorios	1,17

Tabla 18. Usos del Suelo

Dentro de los principales usos del suelo que alberga la Zona Especial de Conservación “Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos”, destacan las zonas de matorral y pastizal cubiertas por las formaciones de sabinar rastrero, así como los campos de cultivo.

5.2. EXPLOTACIÓN AGRARIA: AGRÍCOLA, GANADERA, FORESTAL Y CINEGÉTICA

La **agricultura** junto la **ganadería**, constituyen prácticamente la totalidad de la actividad económica desarrollada en los mencionados municipios. El desarrollo de la misma está marcado por la escasez de recursos hídricos y la aridez del territorio. Debido a todo ello, la agricultura tradicional es principalmente de secano y predomina el cultivo de los cereales.



Es de destacar que a pesar de conformar un solo municipio los núcleos de Alustante y Motos y regirse por un único ayuntamiento, estos términos se mantienen separados en cuestiones de agricultura y pastos.

5.2.1. Aprovechamiento agrícola

A continuación se muestran los datos acreditados por el Servicio Estadístico de Castilla-La Mancha, referentes al censo agrario 2009 en los diferentes municipios integrados dentro de la ZEC.

APROVECHAMIENTOS DE TIERRAS Sup. (ha)						
Municipios	Cultivos Herbáceos	Huerto para consumo familiar (< 500 m ²)	Cultivos Leñosos	Tierras para pastos permanentes	Otras tierras	TOTAL
Alustante	1.991,80	0,06	-	263,57	227,39	2.482,76
Tordesilos	1.782,42	-	-	764,94	27,87	2.575,23
TOTAL	3.774,22	-	-	1.028,51	255,26	5.057,99

Tabla 19. Aprovechamiento de tierras agrícolas en el área de influencia socioeconómica de la ZEC
Fuente: Censo agrario 2009 (INE)

Según datos facilitados por los agricultores de la zona, se realiza abonado en cobertera. Dicho tratamiento se realizan dos veces al año.

5.2.2. Aprovechamiento ganadero

Los aprovechamientos ganaderos, principalmente de ganadería lanar, constituyen junto la actividad cinegética la principal actividad sobre el hábitat de sabinas rastreros, elemento clave de este Plan de Gestión. No obstante, la carga ganadera ha sufrido una drástica disminución a lo largo de las últimas décadas, llegando incluso a contar con 6.000 y 8.000 cabezas de ovino en Tordesilos y Alustante, respectivamente. Dicha disminución refiere a la escasa rentabilidad generada con dicha actividad, a pesar del alto valor nutritivo para el ganado que ofrecen los pastizales existentes en la zona.

En la siguiente tabla se detallan los datos acreditados por el Servicio Estadístico de Castilla-La Mancha, referentes al censo agrario 2009.

Tipo ganado	Nº explotaciones ganaderas			UGM (TOTAL)
	Alustante	Tordesilos	TOTAL	
Ovino	7	5	12	387
Caprino	4	2	6	7,8
Avícola	1	1	2	0,81
Porcino	0	1	1	475
Bovino	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0
TOTAL	12	9	21	870,61

Tabla 20. Explotaciones agrarias en el área de influencia socioeconómica de la ZEC
Fuente: Censo agrario 2009 (INE)



5.2.3. Aprovechamiento forestal

La actividad forestal más común es la plantación, renovación y tala de árboles maderables. Sin embargo, únicamente se localizan dos plantación forestales artificiales de *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra* en el espacio, así como diversas alamedas de plantación.

5.2.4. Aprovechamiento cinegético

La Zona de Especial Conservación se encuentra integrada en dos cotos de caza, constituyendo no sólo una actividad de ocio y deportiva, sino también una actividad económica generadora de recursos.

A continuación se enumeran cada uno de los cotos incluidos dentro del espacio:

COTOS DE CAZA					
Matrícula	Nombre	Tipo ⁽¹⁾	TM	Superficie* (ha)	Superficie en RN2000
GU-10.354	La Alustantina	B	Alustante	9.209	5.925,31
GU-10.800	San Marcos	C	Tordesilos	3.768	1.378,02

Tabla 21. Cotos de Caza incluidos en la ZEC

* Superficies aproximadas según la información cartográfica existente en los Servicios Periféricos de la Consejería de Agricultura en Guadalajara / ⁽¹⁾ Tipo de aprovechamiento: A = Caza menor, B = principal mayor y secundario menor, C = principal menor y secundario mayor

5.3. URBANISMO E INFRAESTRUCTURAS

El sector terciario se encuentra prácticamente reducido al existente en el término municipal de Alustante, concentrándose el comercio al por menor en dicho núcleo urbano.

En lo que a infraestructuras se refiere, la comarca donde se ubica dicho espacio carece de las mismas, ya sea de ferrocarril o carreteras de alta velocidad (autovías/autopistas); siendo únicamente atravesada y a su vez dividida por la carretera Nacional 211. El estado de conservación de esta última, así como de las diferentes carreteras comarcales es adecuado, no así de muchas de las locales.

5.4. ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y EXTRACTIVA

La actividad industrial de estos municipios es muy escasa y centrada en la mayor parte en actividades con carácter artesanal o semiartesanal. No obstante, la principal actividad industrial se centra en la madera, bien dedicada a la primera transformación, serrería para producción de tablones y tablas para construcción y posterior empleo en carpinterías; o bien en la segunda fase de transformación en carpinterías, para producción de puertas y ventanas fundamentalmente o la fabricación de pallets.

Además, el municipio de Alustante alberga una industria de extracción y transformación de minerales no energéticos y derivados, así como una empresa destinada a la transformación de los metales y mecánica de precisión en Tordesilos, según los datos avalados por el Instituto de Estadística de Castilla-La Mancha, en referencia a la anualidad 2010.



El principal factor condicionante del desarrollo industrial de estos municipios se centra en su ubicación geográfica.

5.5. USO PÚBLICO Y RECREATIVO

El espacio “Sabinas rastreras de Alustante-Tordesilos” se encuentra equipado por diferentes rutas de senderismo realizadas por la Mancomunidad de La Sierra. En concreto, desde el núcleo urbano de Motos parte la ruta “El Hoyón”, con dirección este hasta la dolina “El Hoyón”, próxima al límite provincial con Teruel. Asimismo, en el término municipal de Tordesilos se ubica la ruta “Los Pairones”, de 46 Km² de longitud; la cual discurre parcialmente por esta ZEC.

5.6. OTRAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES PARA LA GESTIÓN DEL LUGAR

A continuación se comentan brevemente ciertos aspectos demográficos de los municipios que constituyen el área de influencia socioeconómica de la ZEC por la importancia que estos puedan tener en la gestión del espacio

5.6.1. Análisis de la población

Los términos municipales en los cuales se incluye la totalidad del espacio Natura 2000 presentan los siguientes datos demográficos básicos extraídos del Servicio de Estadística de Castilla-La Mancha:

DATOS DEMOGRÁFICOS BÁSICOS					
Municipio	Variable				
	Superficie (km ²)	Densidad (hab/km ²)	Hombres	Mujeres	Población total
Alustante	93	2	139	86	225
Tordesilos	46	3	74	44	118

Tabla 22. Datos demográficos básicos de los términos englobados en la ZEC “Sabinas rastreras de Alustante-Tordesilos”
Fuente: Servicio de Estadística de Castilla-La Mancha

Los términos municipales de Alustante y Tordesilos presentan una trayectoria evolutiva de efectivos demográficos significativamente desfavorable.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN				
Municipio	1981	1991	2001	2010
Alustante	371	305	257	228
Tordesilos	194	176	120	122

Tabla 23. Evolución de la población
Fuente: Servicio de Estadística de Castilla-La Mancha

5.6.2. Estructura poblacional

La estructura poblacional de los términos municipales afectados, de acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), se encuentra truncada en la base, es decir, envejecida y carente de vitalidad demográfica.



POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD				
Municipios	Grupos de Edad			
	Menores de 16 años	De 16 a 64 años	De 65 y más años	TOTAL
Alustante	15	145	68	228
Tordesilos	14	59	49	122

Tabla 24. Población por grupos de edades los términos municipales afectados
Fuente: Servicio de Estadística de Castilla-La Mancha (2010)



6. PRESIONES Y AMENAZAS

Ante el escenario de cambio climático actual, las comunidades de sabinas rastreros pueden ser particularmente sensibles (Valladares *et al.*, 2005). La tendencia al aumento de temperatura, menor duración de la cobertura de nieve y mayor duración de la temporada de crecimiento puede favorecer el desarrollo de otras comunidades vegetales más competitivas pero limitadas por las duras condiciones ambientales. (VV.AA., 2009. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés Comunitario en España*)

Por otro lado, el pastoreo podría contribuir a la degradación de las formaciones de matorral y al incremento de los procesos erosivos en algunos sectores sobreexplotados. Sin embargo, la excesiva disminución de la carga ganadera sufrida en el área de influencia de este espacio está suponiendo una reducción de los pastos vivaces asociados a este tipo de hábitat y consecuentemente, una pérdida de diversidad específica a favor de una matorralización en dichas parameras.

La construcción de parques eólicos, la apertura de nuevas pistas o la instalación de infraestructuras de comunicación, reducen la superficie de ocupación por parte del sabinar rastrero, suponiendo una gran amenaza a la que puede verse enfrentado este espacio Red Natura y en concreto, el sabinar rastrero, elemento clave del mismo.

Finalmente, cabe mencionar la amenaza que el fuego ha supuesto tradicionalmente sobre estas comunidades con el fin de aumentar la superficie de pastos en zonas ocupadas por otro tipo de vegetación.

6.1. PRESIONES Y AMENAZAS CON IMPACTO NEGATIVO EN EL ESPACIO NATURA 2000

Impactos negativos			
Rango	Presiones y Amenazas	Descripción	Interior / exterior
H	A04.03	Abandono de los sistemas pastorales, falta de pastoreo	i
M	B01	Plantación de bosques en campo abierto (incrementar el área de bosque plantando, p. ej. sobre pastizales o brezales)	i
M	B02.01	Reforestación de bosques (plantaciones en zonas de bosques que han sido aclaradas o cortadas)	i
M	C01.04.01	Minería a cielo abierto	i
M	D01	Carreteras, caminos y vías férreas	i
M	D02	Vías de servicio y para otras utilidades	i
H	L09	Incendios (naturales)	b
H	M	Cambio climático	i
M	M02.03	Desaparición o extinción de especies	i

Tabla 25. Presiones y amenazas con impacto negativo sobre la ZEC

Rango: H = alto, M = medio, L = bajo. / Interior/exterior: i = interior, o = exterior, b = ambos



6.2. PRESIONES Y AMENAZAS CON IMPACTO POSITIVO EN EL ESPACIO NATURA 2000

Impacto positivo			
Rango	Amenazas y Presiones	Descripción	Interior / exterior
M	A04	Pastoreo	i

Tabla 26. Presiones y amenazas con impacto positivo sobre la ZEC

Rango: H = alto, M = medio, L = bajo. / Interior/exterior: i = interior, o = exterior, b = ambos



7. EQUIPAMIENTOS E INFRAESTRUCTURAS PARA LA GESTIÓN

Esta Zona Especial de Conservación cuenta con algunas infraestructuras de uso público ligadas a la Mancomunidad La Sierra, a la cual pertenecen los distintos municipios integrados en este Zona Especial de Conservación. Entre ellas cabe destacar dos rutas de senderismo.

Asimismo, la laguna de Tordesilos se encuentra actualmente acondicionada como área recreativa.

A pesar de que estos equipamientos e infraestructuras son ajenos al órgano gestor de la Red Natura 2000, deben ser tenidos en cuenta en la gestión del espacio.



8. ÍNDICES DE TABLAS Y FIGURAS

8.1. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la superficie de la Zona Especial de Conservación	5
Tabla 2. Comparativa de la superficie entre la delimitación de LIC (2001) y la adaptación cartográfica	5
Tabla 3. Régimen de propiedad.....	6
Tabla 4. Vías Pecuarias en la ZEC.....	7
Tabla 5. Montes de Utilidad Pública en la ZEC	7
Tabla 6. Relación con otros espacios Natura 2000	7
Tabla 7. Cauces fluviales incluidos en la ZEC	14
Tabla 8. Unidad Hidrogeológica.....	15
Tabla 9. Masa de agua subterránea	15
Tabla 10. Hábitats de Interés Comunitario y categoría de protección según la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza.....	18
Tabla 11. Flora de Interés Comunitario y Regional	21
Tabla 12. Fauna de interés comunitario y regional	22
Tabla 13. Estado de Conservación del Elemento clave “Sabinar rastrero”	27
Tabla 14. Estructura optima para la formación de sabinar rastrero	28
Tabla 15. Especies características del EC “Sabinar rastrero”	29
Tabla 16. Estado de conservación actual del EC “Laguna de Tordesilos y vegetación anfibia asociada”	30
Tabla 17. Composición florística de la laguna incluida en la ZEC	31
Tabla 18. Usos del Suelo	33
Tabla 19. Aprovechamiento de tierras agrícolas en el área de influencia socioeconómica de la ZEC	34
Tabla 20. Explotaciones agrarias en el área de influencia socioeconómica de la ZEC	34
Tabla 21. Cotos de Caza incluidos en la ZEC.....	35
Tabla 22. Datos demográficos básicos de los términos englobados en la ZEC “Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos”	36
Tabla 23. Evolución de la población	36
Tabla 24. Población por grupos de edad en los términos municipales afectados	37
Tabla 25. Presiones y amenazas con impacto negativo sobre la ZEC.....	38
Tabla 26. Presiones y amenazas con impacto positivo sobre la ZEC.....	39

8.2. ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Comparación entre el límite del LIC propuesto (2001) y la adaptación cartográfica para el espacio Natura 2000 “Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos”	6
Fig. 2. Encuadre geográfico de la ZEC “Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos”	10
Fig. 3. Termodiagrama y climodiagrama aplicable al espacio Natura 2000	11
Fig. 4. Mapa Geológico de la ZEC “Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos”	12
Fig. 5. Catena de la vegetación de la ZEC “Sabinas rastreros de Alustante-Tordesilos”	18



9. REFERENCIAS

9.1. BIBLIOGRAFÍA

- BARTOLOMÉ, C., ÁLVAREZ, J., VAQUERO, J., COSTA, M., CASERMEIRO, M.A., GIRALDO, J. & ZAMORA, J., 2005. *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica*. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente.
- BLANCO, E., DOMÍNGUEZ, C., MARTÍN, A., RUIZ, R. & SERRANO, C., 2009. *La Red Natura 2000 en Castilla-La Mancha*. Toledo. Dirección General de Medio Natural. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente.
- CALONGE, A. & RODRÍGUEZ, M. 2008. "Geología de Guadalajara". *Obras colectivas Ciencias 03 UAH*. Madrid. Universidad de Alcalá de Henares.
- GARCÍA CARDO, O. & MONTERO VERDE, E. 2011. *Hábitats protegidos y especies raras y amenazadas de la provincia de Cuenca*. Consejería de Agricultura: Servicio de Áreas Protegidas y Biodiversidad. Informe inédito.
- GARCÍA FERNÁNDEZ-VELILLA, S., 2003. *Guía metodológica para la elaboración de Planes de Gestión de los Lugares Natura 2000 en Navarra*. Pamplona. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra.
- JCCM. 2003. *Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Guadalajara*. Toledo. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- ÍÑIGO, A. et al. 2010. *Directrices para la redacción de Planes de Gestión de la Red Natura 2000 y medidas especiales a llevar a cabo en las ZEPA*. Madrid. SEO/Birdlife. Madrid.
- L. DÍAZ, A. ESCUDERO, F. MARTINEZ, P. MUÑOZ, S. PAJARON & M. COSTA, 1989. *Los matorrales de sabinas rastreras en el macizo del Moncayo*. Departamento de Biología Vegetal I. Facultad de Biología. Universidad Complutense. Madrid
- LEÓN, A., 1991. *Caracterización Agroclimática de la provincia de Guadalajara*. Madrid. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- MARTÍN, J., CIRUJANO, S., MORENO, M., BAUTISTA, J. & STÜBING, G. 2003. *La Vegetación Protegida en Castilla-La Mancha. Descripción, ecología y conservación de los Hábitat de Protección Especial*. Toledo. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- PALOMO, J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C. (Eds.), 2007. *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España*. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente.
- PEINADO, M., MONJE, L. & MARTÍNEZ PARRAS, J.M. 2010. *El Paisaje Vegetal de Castilla-La Mancha. Manual de Geobotánica*. Toledo. Cuarto Centenario.
- SGOP, 1990. *Unidades Hidrogeológicas de la España Peninsular e Islas Baleares*. Madrid. Publicaciones del MOPU.
- VV.AA., 2003. *Atlas y Manual de los Hábitats de España*. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente.
- VV.AA., 2007. *Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR27*. Bruselas. European Commission.
- VV.AA., 2009. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés Comunitario en España*. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid.

9.2. RECURSOS ELECTRÓNICOS

- ASOC. HERPETOLÓGICA ESPAÑOLA Y MARM. *Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España (S.I.A.R.E.)*. [15 de enero de 2013] Disponible en: <http://siare.herpetologica.es/>



- FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD & REAL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID. *Anthos*. [15 de enero 2013]. Disponible en: <http://www.anthos.es/>
- CENTRO DE INVESTIGACIONES FITOSOCIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID. *Sistema de Clasificación Bioclimática Mundial*. [15 de enero de 2013]. Disponible en: <http://www.ucm.es/info/cif/>
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO (CHT), 2008: *Esquema Provisional de Temas Importantes. Parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo*. [15 de enero de 2013]. Disponible en: <http://www.chtajo.es/>
- GEOPARQUE COMARCA DE MOLINA-ALTO TAJO. *Informe de candidatura del Geoparque de la comarca de Molina y el Alto Tajo*. Disponible en: <http://www.geoparquemolina.es/web/guest>
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. *Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica*. [15 de enero de 2013]. Disponible en: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. *IBERPIX. Ortofotos y cartografía raster*. [15 de enero de 2013]. Disponible en: <http://www.ign.es/iberpix2/visor/>
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. *Hidrología y Aguas Subterráneas*. [15 de enero de 2013]. Disponible en: <http://aguas.igme.es/>
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. *Servicios de Mapas IGME, Proyecto INGEOS*. [15 de enero de 2013]. Disponible en: <http://mapas.igme.es/>
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. *INEbase*. [15 de enero de 2013]. Disponible en: <http://www.ine.es/>
- JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA-LA MANCHA. *INAP. Información de la Red de Áreas Protegidas de Castilla-La Mancha*. [15 de enero de 2013]. Disponible en: <http://agricultura.jccm.es/inap/>
- JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA-LA MANCHA. *Servicio de Estadística de Castilla-La Mancha*. [15 de enero de 2013]. Disponible en: <http://www.ies.jccm.es/>
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. *Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA)*. [15 de enero de 2013]. Disponible en: <http://sig.magrama.es/siga/>
- SEO/BIRDLIFE & FUNDACIÓN BBVA. *La Enciclopedia de las Aves de España*. [15 de enero de 2013]. Disponible en: <http://www.encyclopedia delasaves.es/>